

QGIS aplicado a la catalogación arquitectónica. Conceptos introdutorios

Pablo Altaba Tena,
Juan A. García-Esparza

Col·lecció «Sapientia», núm. 175

QGIS APLICADO A LA CATALOGACIÓN ARQUITECTÓNICA. CONCEPTOS INTRODUCTORIOS

Pablo Altaba Tena,
Juan A. García-Esparza

REHABILITACIÓN ENERGÉTICA DE CENTROS HISTÓRICOS

■ Código de la asignatura: SJF017

Edita: Publicacions de la Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions
Campus del Riu Sec. Edifici Rectorat i Serveis Centrals. 12071 Castelló de la Plana
<http://www.tenda.uji.es> e-mail: publicacions@uji.es

Colección Sapientia 175
www.sapientia.uji.es
Primera edición, 2021

ISBN: 978-84-18432-80-4
DOI: <http://dx.doi.org/10.6035/Sapientia175>



Publicacions de la Universitat Jaume I es miembro de la UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional. www.une.es.



Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-SA 4.0)
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>

Este libro, de contenido científico, ha estado evaluado por personas expertas externas a la Universitat Jaume I, mediante el método denominado revisión por iguales, doble ciego.

ÍNDICE

Aspectos previos	9
Introducción	9
Materiales necesarios para seguir el temario	11
Tema 1. Fundamentos de la cartografía	13
1.1. Breve evolución de los SIG	15
1.2. Tipos de datos	16
1.3. Software SIG	16
1.4. Componentes de la información geográfica	17
1.5. Conceptos previos a la información geográfica	17
1.5.1. La verdadera forma de la Tierra y su adaptación a la cartografía	18
1.5.2. Datum geodésico	18
1.6. Sistema de coordenadas	19
1.6.1. Coordenadas geográficas	19
1.6.2. Proyecciones cartográficas	20
1.7. Sistemas Geodésicos de Referencia y Sistemas Cartográficos de Representación	21
1.8. La escala	22
Tema 2. Iniciación a QGIS. interfaz y primeros datos	23
2.1. Instalación del software	25
2.2. Descripción de la interfaz QGIS	27
2.3. Tipos de datos	28
2.3.1. Datos vectoriales	28
2.3.2. Datos raster	29
2.3.3. Datos tabulares	30
2.4. Jerarquía de los datos	31
2.5. Preparación de un proyecto	33
2.6. Guardar un proyecto	35
Tema 3. Datos vectoriales. Añadir y editar datos	37
3.1. Añadir datos vectoriales	39
3.2. Capas que se pueden crear: nueva capa a partir de tabla	40
3.3. Capas que se pueden crear: digitalización	44
3.4. Capas que se pueden conseguir	45
3.5. Simbología y etiquetado	50
Tema 4. Datos raster. Añadir y editar datos	57
4.1. Cómo conseguir capas raster	59
4.2. Añadir datos raster	61
4.3. Modelos Digitales de Elevaciones (MDE)	63

4.4. Simbología raster	65
4.5. MDT en 3 dimensiones	68
4.6. Datos WMS	70
Tema 5. Composiciones en QGIS	75
5.1. Trabajos previos	77
5.2. Administrador de composiciones	78
5.3. Composición del mapa básico	79
5.4. Elementos descriptivos del mapa	82
5.5. Exportar mapa	87
Tema 6. Utilidades del catastro	89
6.1. Los comienzos del Catastro	91
6.2. ¿Qué es el Catastro?	92
6.2.1. Tipos de inmuebles	92
6.2.2. Las referencias catastrales	94
6.3. Usos del Catastro	95
6.3.1. Consulta web	95
6.3.2. Descarga de capas	98
Tema 7. Atributos en capas vectoriales	101
7.1. Tabla de atributos	103
7.2. Edición en la tabla de atributos	105
7.3. Calculadora de campos	108
7.4. Consulta por atributos	113
7.5. Estadísticas en QGIS	116
7.5.1. El panel de estadísticas	117
7.5.2. Herramientas vectoriales	119
Tema 8. Edición de datos vectoriales	123
8.1. Conversión de datos: CAD a SHP	125
8.2. Conversión de datos: SHP a CAD	128
8.3. Autoensamblado	129
8.4. Edición de datos vectoriales	129
8.4.1. Crear y eliminar figuras	130
8.4.2. Modificar vértices y puntos	131
8.4.3. Combinar geometrías	132
8.4.4. Dividir objetos	134
8.4.5. Mover y rotar geometrías	135
8.4.6. Otras opciones	136
8.5. Complementos en QGIS	137
8.6. Transformación básica	138
8.6.1. Extraer vértices	139
8.6.2. De línea a polígono	140
8.6.3. Puntos a polígono o línea	141

Tema 9. Catalogación arquitectónica en QGIS	143
9.1. Introducción a la catalogación	145
9.2. Catalogación de arquitectura dispersa	146
9.2.1. Primera recogida de datos	146
9.2.2. Segunda recogida de datos	148
9.2.3. Edición y resultados de la catalogación	149
9.3. Catalogación de arquitectura compacta	153
9.3.1. Metodología	153
9.3.2. Trabajo de campo	153
9.3.3. La cartografía de los elementos arquitectónicos	155
Tema 10. Simbología avanzada	159
10.1. Simbología para la catalogación	161
10.2. Simbología raster avanzada	167
10.3. Representación de datos	171
10.3.1. Consulta de información vectorial	171
10.3.2. Conversión de datos: SHP a KML	172
10.3.3. Google My Maps	173
Bibliografía	175
Fuentes	177
Bibliografía general y enlaces de interés	177
Bibliografía y enlaces de interés por temas	178

Aspectos previos

Introducción

Este temario pretende poner a disposición de los estudiantes del Máster Universitario en Eficiencia Energética y Sostenibilidad, especialmente en la asignatura de Rehabilitación Energética, los conocimientos básicos para introducirse en el manejo de QGIS. Sin embargo, no únicamente va dirigido a ellos. Los estudiantes del Grado en Arquitectura Técnica o de ramas de la ingeniería como Grado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural también pueden encontrar este libro unas pautas básicas para adentrarse en el mundo de los Sistemas de Información Geográfica.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) o en inglés Geographic Information System (GIS) son sistemas informáticos capaces de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar información con referencias geográficas. De forma más genérica, se trata de una herramienta a partir de la cual los usuarios pueden hacer consultas interactivas (búsquedas definidas por el usuario), analizar la información espacial, y editar los datos. Los programas basados en tecnologías SIG difieren de otros paquetes gráficos como pueden ser AutoCAD, por ejemplo, en que los SIG no son solo un sistema de representación de entidades gráficas, sino que dichas entidades poseen una base de datos asociada.

Aunque de entrada pueda parecer un tanto atrevido adentrarse en una temática propia de la cartografía o la geografía, los SIG tienen posibilidades de ordenación de datos y a nivel gráfico muy útiles para estas otras áreas. En este sentido, se han planteado una serie de objetivos que se validarán al final del temario:

- Adquirir conocimientos básicos sobre los fundamentos de la cartografía.
- Conocer cómo los SIG pueden facilitar el desarrollo de proyectos de índole territorial en sus distintas fases de elaboración y a diferentes escalas.
- Aprender a utilizar el software QGIS de forma básica.
- Aprender a importar, adaptar y fusionar información geográfica proveniente de distintas fuentes.
- Aprender a catalogar arquitectura de forma dinámica.
- Aprender a utilizar el catastro de forma práctica.

Para este temario se ha decidido utilizar el software QGIS. QGIS es un programa de código abierto licenciado bajo GNU – General Public License de la Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Está disponible para Linux, Unix, Mac OSX, Windows y Android y soporta numerosos formatos y funcionalidades de datos vectoriales, raster y bases de datos. Se cree que es importante que los programas que se utilizan en la universidad sean libres, ya que así todos los estudiantes pueden tener acceso al programa con todas sus aplicaciones. Por otra parte, este programa es gratuito, lo que garantiza que no se cree una barrera económica entre estudiantes. Aunque más allá de que sean gratuitos, la transparencia o la seguridad, utilizar software libre supone obtener el apoyo de una comunidad de usuarios y aunque su uso pueda requerir de más esfuerzo, la evolución constante del software lo hace estar a la vanguardia en todo momento.

No obstante, es importante que se tenga en cuenta que este temario es una introducción al campo de la cartografía. Se va adentrando desde una perspectiva general o territorial hasta llegar a la catalogación pormenorizada de bienes arquitectónicos. Además, el libro presenta dos partes diferenciadas: la explicación del funcionamiento básico del software informático y la aplicación de esta herramienta en parcelarios catastrales y en aspectos de la catalogación arquitectónica. El libro también incluye el material básico para empezar a trabajar con QGIS. En cada tema se incluyen una serie de actividades de seguimiento explicadas paso a paso previamente, que junto con el material disponible hacen que se pueda implementar este libro de forma práctica en el aula. En definitiva, se trata de poder implementar un software novedoso en el campo de la ingeniería y la arquitectura.

Este trabajo se divide en diez temas vinculados entre ellos de una forma progresiva. El primer tema es una introducción muy sencilla de los conceptos básicos de la cartografía donde se incide en los sistemas de coordenadas, las proyecciones cartográficas, los tipos de datos que acepta QGIS y nociones teóricas de la escala gráfica. En el tema dos, el alumno se va a iniciar en el programa QGIS. Se guía al lector en la instalación del programa, su interfaz y la preparación de un proyecto. Los temas tres y cuatro tratan los principales tipos de datos: vectoriales, raster y tabulares. Se guía al alumno desde una perspectiva territorial, más sencilla por tratarse de una escala mayor, introduciendo capas y editando su simbología hasta adquirir el aspecto deseado. El tema cinco trata las composiciones de mapas. Paso a paso se ve cómo trazar una composición con los principales requisitos de la misma: escala, leyenda, simbología, cajetín, etc.

Tras conocer las nociones básicas de QGIS, el tema seis introduce los aspectos básicos del catastro como base cartográfica. Desde sus orígenes hasta los usos actuales, el catastro ha sido y sigue siendo una gran herramienta cartográfica. Por lo tanto, se considera de gran importancia a la hora de consultar y adquirir datos que puedan ser útiles para trabajos SIG, ya sean composiciones visuales o trabajos de base de datos. En ese sentido, el tema siete vuelve a basarse en el programa QGIS, pero con las capas obtenidas del catastro para empezar a consolidar los conocimientos anteriores y trabajar en las bases de datos que albergan las tablas de atributos de las capas conseguidas en el tema seis. El tema ocho trata la edición de capas de una forma un tanto más avanzada. Se aprende desde la práctica catastral a editar los errores topológicos que puedan tener las capas

descargadas o a editarlos según las necesidades que pueda generar cada trabajo. Comprendidas todas estas nociones, el tema nueve utiliza ejemplos de trabajos realizados por los autores para ver cómo se han utilizado estas herramientas de forma práctica. Se habla de una iniciativa de catalogación en un territorio abierto donde se inventariaron construcciones vernáculas y una segunda iniciativa de catalogación de bienes culturales en centros históricos. En este punto casan las nociones catastrales y las de catalogación que se introducen en este tema. El uso de cartografía catastral para catalogación es de gran utilidad y facilita un trabajo que, aunque no tiene por qué ser complicado, sí que es laborioso. Por último, el tema diez une todos los temas anteriores utilizando la cartografía parcelaria catastral para catalogar bienes y utiliza QGIS para poder crear bases de datos por atributos aplicando simbología categorizada para obtener resultados fácilmente legibles.

En conclusión, este libro pretende a la vez introducir al alumnado a los sistemas de información geográfica desde una perspectiva analítica que les haga capaces de interpretar datos y editarlos. Por otro lado, les abre las puertas a un terreno que en la mayoría de los casos es inexplorado y que puede serles útil tanto en una futura vida laboral o investigadora.

Materiales necesarios para seguir el temario

En el siguiente enlace se puede descargar una carpeta comprimida donde aparecen todas las capas necesarias para poder realizar los ejercicios que plantea este temario. Del mismo modo, se pueden descargar los materiales desde el código QR. En la carpeta comprimida se podrán ver las carpetas «Tema 3» y «Tema 10». El resto de materiales se puede obtener, siguiendo las indicaciones, a través de Internet.



Tema 1

Fundamentos de la cartografía

¿QUÉ SON LOS SIG?

Sistemas de Información Geográfica



BASEDATA



APPS



GPS



MAPS



ANALYSIS



SATELLITES



SOFTWARE

1.1. Breve evolución de los SIG

Como explican los técnicos de Biota Tecnología Forestal (2016), en la década de los 50 la Sociedad Geográfica Americana desarrolló varios trabajos relacionados con la cartografía digital, los cuales están publicados en *Elements of Cartography* (1953). En 1959, Waldo Tobler definió el sistema MIMO (map in – map out) con objeto de aplicar dicho sistema en ordenadores. En él se establecieron los elementos básicos de los SIG (datos geográficos, análisis y representación).

A principios de los 60, Roger Tomlinson (conocido como el padre del SIG) desarrolló el primer SIG, con el objetivo de manejar y analizar los datos del Inventario Geográfico Canadiense, para la gestión del territorio rural. La aparición de las herramientas SIG implicó el desarrollo de nuevas técnicas, las más importantes la codificación y los almacenamientos de datos. Coincidiendo con los trabajos realizados en Canadá, se desarrollaron distintos software para la producción, manejo y análisis de información geográfica en el Harvard Laboratory (EE. UU.) y la Experimental Cartography Unit (UK). En 1964, Harvard Laboratory desarrolló la herramienta SYMAP, la cual permitía trabajar con datos en formato vectorial. Así mismo, dicha institución desarrolló, en 1969, la herramienta GRID, con el objeto de trabajar con datos en formato raster.

A partir de los avances habidos en la década de los 60, los SIG han ido evolucionando y elaborando una base sólida, incorporándose a la comunidad cartográfica. Esta evolución se ha visto

reflejada en distintos elementos de los SIG (disciplina, tecnología, datos, técnicas y formulaciones). Los SIG actuales se han ido definiendo según la evolución de la informática, las nuevas fuentes de datos geográficos (satélites) y el desarrollo de disciplinas relacionadas.

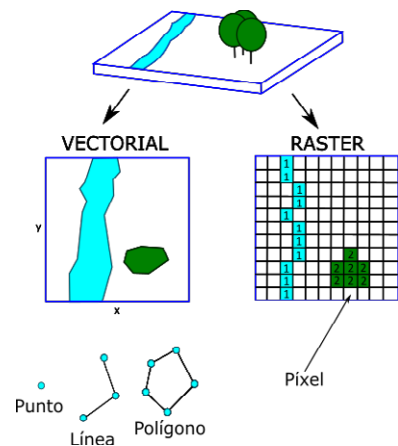
1.2. Tipos de datos

Básicamente, se trabajará con dos formatos de datos: vectorial y raster.

El formato vectorial contiene una parte de información geométrica (las geometrías como tales) y otra de carácter no geométrico (los atributos asociados).

El formato raster consta de una matriz de celdas (o píxeles) que se organiza en filas y columnas (o una cuadrícula) en la que cada celda contiene un valor que representa información.

La principal diferencia con respecto a un archivo vectorial es que el archivo raster almacena píxel, mientras que en el vectorial almacena coordenadas de los vértices de cada elemento geométrico.



*Figura de Olaya (2014)

1.3. Software SIG

Para analizar los datos SIG se pueden utilizar varios programas informáticos. Los más utilizados son los siguientes:

- ArcGIS: ArcGIS es un software no libre desarrollado por la empresa Esri. Las dos aplicaciones de escritorio principales para profesionales de SIG son ArcMap y ArcGIS Pro. Cada aplicación cuenta con funciones únicas donde se pueden crear desde sencillos mapas web a modelos analíticos complejos.



- gvSIG: gvSIG Desktop trabaja con diversidad de formatos, vectoriales y raster, ficheros, bases de datos y servicios remotos, teniendo a disposición todo tipo de herramientas para analizar la información geográfica. gvSIG Desktop es software libre, con licencia GNU/GPL, lo que permite su libre uso, distribución, estudio y mejora.



- QGIS: es un software de código abierto licenciado bajo GNU – General Public License de la Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Está disponible para Linux, Unix, Mac OSX, Windows y Android y soporta numerosos formatos y funcionalidades de datos vectorial, raster y bases de datos.



*Logotipos (imágenes Creative Commons)

1.4. Componentes de la información geográfica

Comprender la información geográfica es vital para poder capturar dicha información e incorporarla a un SIG. En líneas generales, se puede dividir esta en dos componentes principales, cada una de las cuales tiene su implicación particular en los procesos posteriores de representación:

- Componente espacial
- Componente temática

La componente espacial hace referencia a la posición dentro de un sistema de referencia establecido. La componente temática refleja los atributos del elemento. Estos pueden ser de dos tipos: numéricos o alfanuméricos.

Numéricos. Se dividen entre:

- Nominal. El valor numérico representa una identificación. Por ejemplo, el número de un portal en una calle.
- Ordinal. El valor numérico establece un orden.
- Intervalos. Las diferencias entre valores de la variable tienen un significado. Por ejemplo, entre dos valores de elevación.
- Razones. Las razones entre valores de la variable tienen un significado.

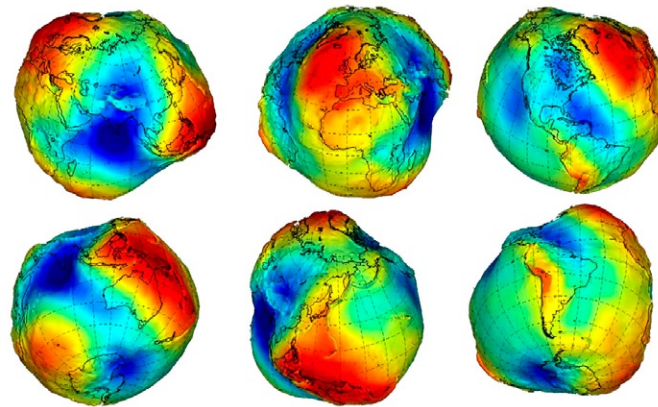
Alfanumérica. Este tipo de variable condiciona las operaciones que pueden realizarse con un dato geográfico en función de cómo sea su componente temática. Por ejemplo, no se conviene o no se deben realizar operaciones aritméticas con variables de tipo ordinal o nominal. Es más lógico realizar operaciones con los otros tipos de componentes numéricos para obtener mejores resultados.

1.5. Conceptos previos a la información geográfica

La representación cartográfica sobre plano o soporte digital es una simplificación o adaptación de una realidad variable e imperfecta, a una representación ideal y conceptualmente exacta. A la hora de definir la forma y dimensiones de la Tierra, la geodesia plantea modelos que puedan recoger la complejidad natural de la superficie terrestre y expresarla de una forma más simple y fácil de manejar (Olaya 2014). Además de conocer la forma y dimensiones de la Tierra, es necesario definir un sistema de referencia que permita establecer la posición relativa de un punto en el espacio de forma única e inequívoca.

1.5.1. La verdadera forma de la Tierra y su adaptación a la cartografía

El geoide está definido por la superficie equipotencial del campo gravitatorio terrestre que coincide con el nivel medio del mar. Por ello, se suele considerar que el geoide es la forma matemática, determinada geodésicamente, del planeta Tierra.

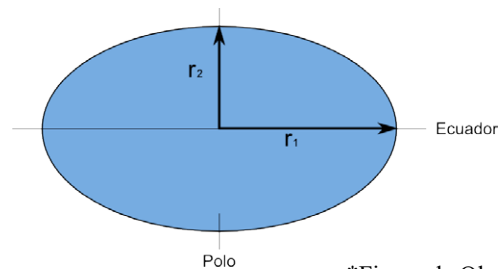


*Geoide (imagen Creative Commons)

Trasladar esta idea matemática no resulta un trabajo fácil. Por ello, y aprovechando la deformación en los polos que tiene el planeta, la figura con la que se equipara la tierra es un elipsoide.

Un elipsoide viene definido por dos parámetros: el semieje mayor y el semieje menor. En el caso de la Tierra, estos se corresponderían con el radio ecuatorial y el radio polar respectivamente. La relación existente entre estas dos medidas define el grado de achatamiento del elipsoide. En particular, se establece un factor de achatamiento según la siguiente fórmula siendo r_1 el semieje mayor y r_2 el semieje menor.

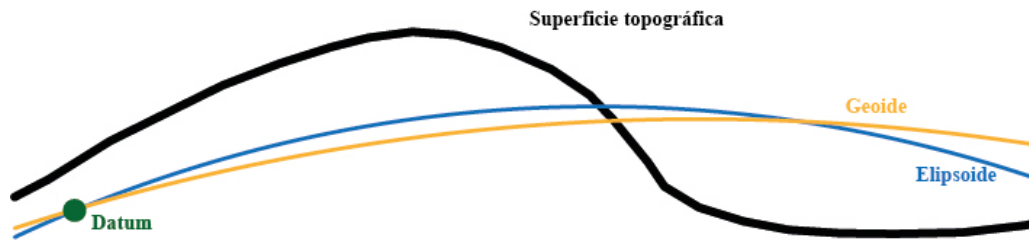
$$f = \frac{r_1 - r_2}{r_1}$$



*Figura de Olaya (2014)

1.5.2. Datum geodésico

El apartado anterior aporta las definiciones necesarias para definir el datum geodésico. El datum es el sistema geodésico de referencia que se obtiene a partir de la intersección entre elipsoide y al geoide, donde ambos son coincidentes. Definido el datum, ya se puede elaborar la cartografía de cada lugar, pues gracias a él se consiguen unos parámetros de referencia que relacionan el punto origen del geoide y del elipsoide con su localización geográfica (coordenadas geográficas), así como la dirección del sistema.



Se denomina punto astronómico fundamental donde ambas figuras intersecan. Cabe destacar que, para un mismo elipsoide, se pueden utilizar distintos puntos fundamentales, lo que origina que existan diferentes datums. Por ejemplo, WGS84 (World Geodetic System 1984), ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), ED50 (European Datum 1950) o ED79 (European Datum 1979).

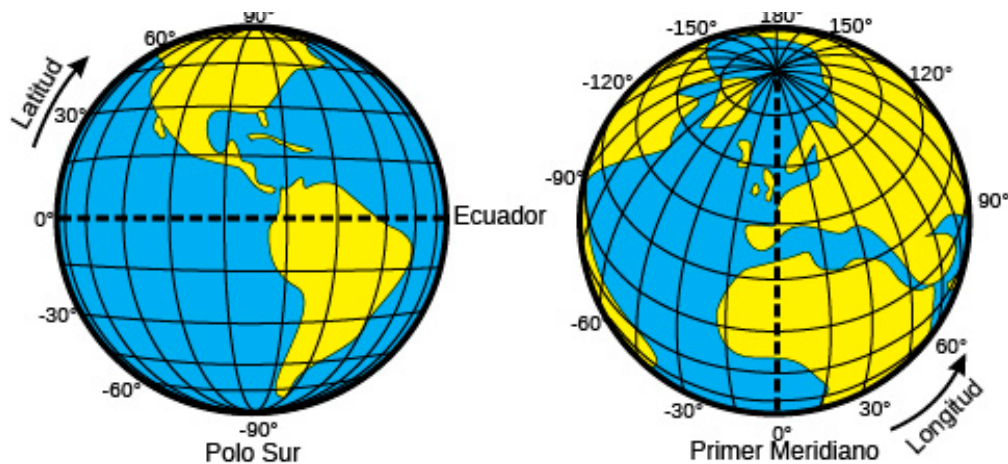
1.6. Sistema de coordenadas

Tras definir el concepto geoide y elipsoide como forma de representar la Tierra, se utilizan los sistemas de coordenadas como forma de codificar las posiciones sobre la superficie y asignarles valores. Hoy en día se utilizan dos formas diferentes de representar puntos:

- Coordenadas geográficas
- Proyecciones cartográficas

1.6.1. Coordenadas geográficas

El sistema de coordenadas geográficas es un sistema que referencia cualquier punto de la superficie terrestre y que utiliza para ello dos coordenadas angulares, latitud (norte o sur) y longitud (este u oeste), para determinar los ángulos laterales de la superficie terrestre con respecto al centro de la Tierra y alineadas con su eje de rotación.



*Coordenadas geográficas (imagen Creative Commons)

- Latitud: el ángulo entre la línea que une el centro de la esfera con un punto de su superficie y el plano ecuatorial.

- Longitud: describe la localización de un punto determinado de la Tierra respecto de la línea norte-sur llamada meridiano de Greenwich. Los puntos pueden estar al este o al oeste de esta línea.

Un ejemplo de estas coordenadas puede ser 39° 59' 39,523" N 0° 4' 17,026" O.

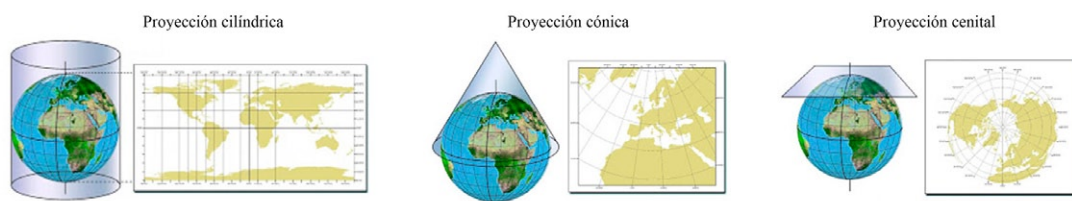
1.6.2. Proyecciones cartográficas

Aunque se pueda explicar de muchas otras formas, básicamente, las proyecciones cartográficas son formas de transformar la esfera terrestre en una superficie plana. Existen tres formas básicas de transformación:

- Proyección cilíndrica: la Tierra se coloca dentro de un cilindro pegado por la línea de ecuador. Su proyección es un rectángulo.

- Proyección cónica: la Tierra se coloca dentro de un cono pegado por la línea de ecuador desde el polo. Su proyección es un semicírculo.

- Proyección cenital: la Tierra se coloca de manera frontal por la línea del ecuador y se obtienen dos imágenes que se unen por esa línea en un punto. Su proyección son círculos.



*Proyecciones cartográficas (adaptación de Biota Forestal)

Cuando se realizan las proyecciones el plano se deforma. Estas distorsiones pueden ser de tres tipos:

- Equiárea: en este tipo de proyecciones se mantiene una escala constante

- Conformes: estas proyecciones mantienen la forma de los objetos, ya que no provocan distorsión de los ángulos

- Equidistantes: en estas proyecciones se mantienen las distancias

Como se puede ver en la figura superior, en el caso de la proyección cilíndrica, a medida que se van separando las líneas del ecuador, se van deformando. En el caso de la proyección cónica, tal y como se va acercando al ecuador, el plano se deforma. Por último, en la proyección cenital, igual que en el caso de la proyección cilíndrica, tal como se va separando del ecuador se va deformando.

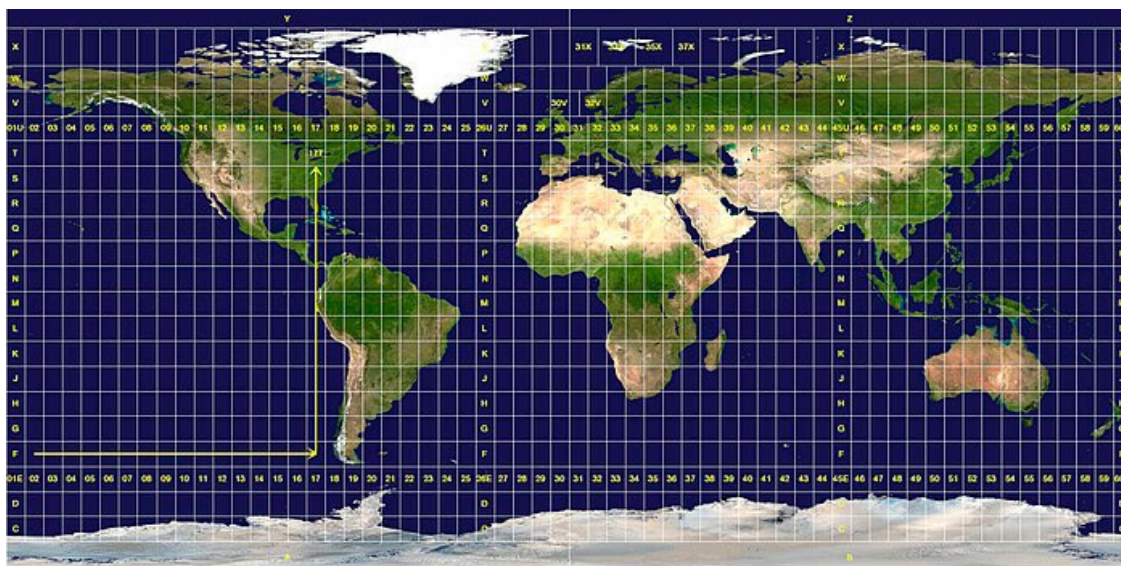
1.7. Sistemas Geodésicos de Referencia y Sistemas Cartográficos de Representación

A partir de la recomendación de la Subcomisión de la Asociación Internacional de Geodesia para el Marco de Referencia Europeo, la Comisión Europea adoptó el European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89) como sistema de referencia para todos los países europeos.

En el Estado español, el Real Decreto 1071/2007 de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España, dice que *se adopta el sistema ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989) como sistema de referencia geodésico oficial en España para la referenciación geográfica y cartográfica en el ámbito de la Península Ibérica y las Islas Baleares. En el caso de las Islas Canarias, se adopta el sistema REGCAN95. Ambos sistemas tienen asociado el elipsoide GRS80 y están materializados por el marco que define la Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales, REGENTE, y sus densificaciones.*

En los trabajos más específicos de cartografía se pueden encontrar mapas o recursos referenciados con el sistema European Datum 1950 (ED50) o en WGS84 (World Geodetic System 84). Para cumplir con el Real Decreto y sobre todo para trabajar con mayor facilidad, lo mejor es adaptar toda la cartografía que se vaya utilizando al ETRS89.

Por otro lado, el sistema cartográfico de representación es el sistema de proyección universal transversal de Mercator (UTM). La UTM es una proyección cilíndrica conforme. El globo se divide en 60 zonas septentrionales y meridionales, cada una de las cuales abarca 6° de longitud. Cada zona tiene su propio meridiano central. Las zonas 1N y 1S comienzan en los 180° W. Los límites de cada zona se sitúan en los 84° N y 80° S, apareciendo la división entre las zonas norte y sur en el ecuador.



*Sistema cartográfico de representación (imagen Creative Commons)

La península ibérica está situada en los husos 29, 30 y 31, y las islas Canarias están situadas en los husos 27 y 28.

Un ejemplo de coordenadas en el sistema ETRS89 UTM zona 30N podría ser X: 750.226,07 m Y: 4.431.276,78 m.

1.8. La escala

Dicen Folch y Bru (2017) que la escala no da la medida de las cosas, sino el carácter de los fenómenos. Cambiar de escala es mucho más que ampliar o reducir. Cuando aumentamos la escala, no vemos las mismas cosas a un tamaño más grande, sino otras cosas diferentes. Se trata de una argumentación más bien poética y un poco enrevesada cuando afirman que «la escala no es sólo cuestión de porcentajes».

La escala territorial, sin embargo, sí que se puede definir en forma de porcentajes. Esto significa que cada ámbito escalar tiene asociado un tipo de fenómeno que se vuelve incomprensible contemplado desde demasiado cerca o desde demasiado lejos. De una manera aproximada, se pueden establecer los ámbitos escalares básicos:

- La escala biológica (<1:100)
- La escala arquitectónica (1:100-1.000)
- La escala urbanística o ecológica (1:1.000-10.000)
- La escala microterritorial (1:10.000 a 50.000)
- La escala macroterritorial (1:50.000 a 250.000)

Por lo tanto, hay que añadir que la elección de la escala en la que se pretende interpretar un determinado elemento, un determinado paisaje o territorio es crucial para poder transmitir lo que realmente encontramos en ellos. A este fenómeno le diremos escala de percepción (Riesco et al. 2008).

Las escalas de los paisajes urbanos, patrimoniales, culturales o simplemente paisajes, suelen ser escalas medias, sobre todo comarcales y locales (entre 1:100 y 1:10.000). Determinadas piezas o elementos (un monasterio, un molino, una fuente) pueden constituir hitos paisajísticos relevantes que dependiendo de la escala del plano que se trace serán visibles o no. Lo mismo cabe señalar respecto a las escalas regionales (el paisaje mediterráneo, el paisaje cantábrico, por ejemplo) y los paisajes con una determinada dominante (de la piedra en seco, de la viña, los marjales), es importante tener claro la escala desde un inicio puesto que para determinar diferentes conjuntos de datos o atributos se deberá trabajar inicialmente con las ideas básicas claras.

Tema 2
Iniciación a QGIS.
Interfaz y primeros datos

2.1. Instalación del software

Como se ha visto en el tema anterior, el software indicado para este curso es QGIS. QGIS, anteriormente llamado también Quantum GIS, es un Sistema de Información Geográfica (SIG) de software libre y de código abierto para todas las plataformas.

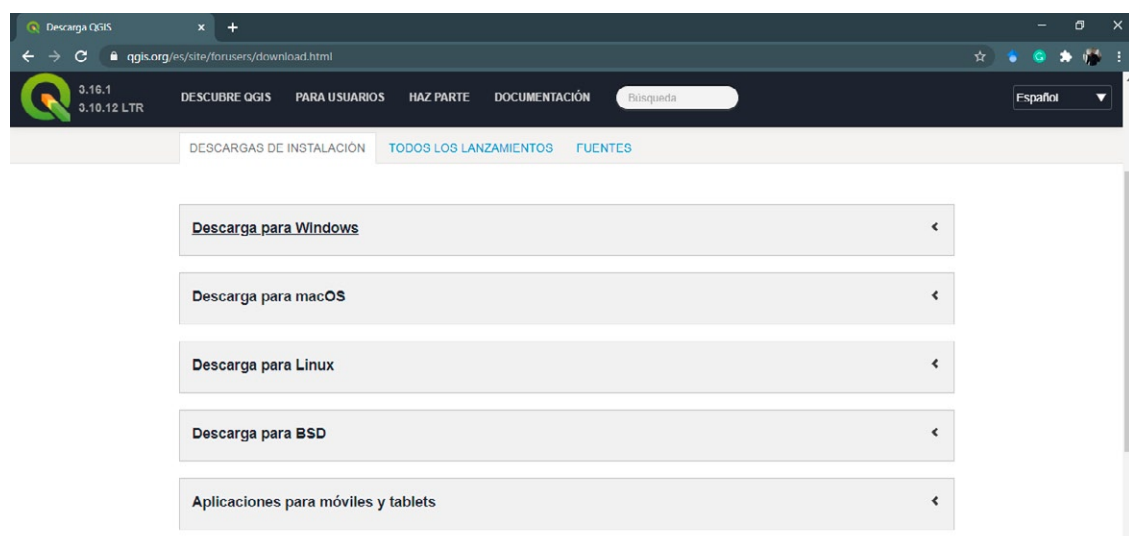
Permite manejar formatos raster y vectoriales así como bases de datos. Algunas de sus características son:

- Soporte para la extensión espacial de PostgreSQL, PostGIS.
- Creación, edición y formato de archivos vectoriales Shapefile, ArcInfo coverages, MapInfo, GRASS GIS, DXF, etc.
- Creación, edición y formato de archivos raster GRASS GIS, GeoTIFF, TIFF, JPG, etc.

La versión utilizada para redactar esta unidad es QGIS 3.16.1 'Hannover' y fue lanzada el 20/11/2020. Tanto las versiones de QGIS como algunos elementos vinculados a ellas se actualizan varias veces al año. Son modificaciones mínimas que hacen que el programa vaya creciendo. No es necesario actualizarlo cada ocasión, pero conviene hacerlo al menos una vez al año.

En el siguiente link se puede descargar la última versión del software:

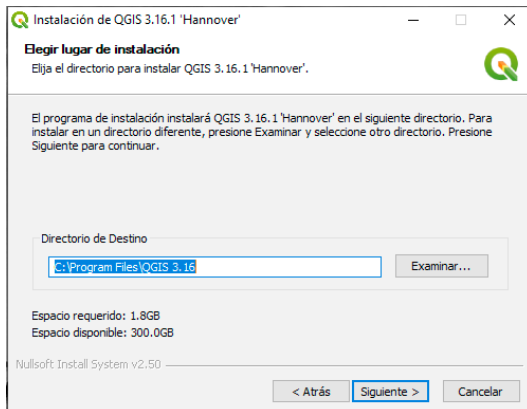
<https://qgis.org/es/site/forusers/download.html>



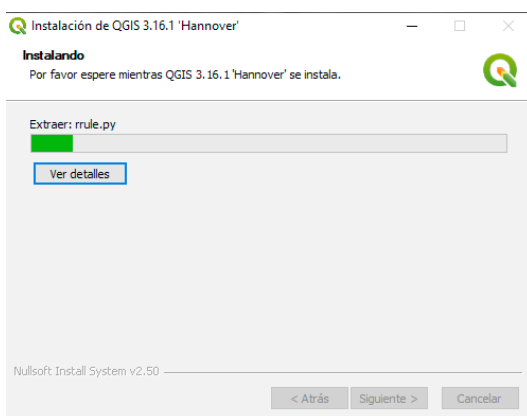
Pasos de la instalación de QGIS:



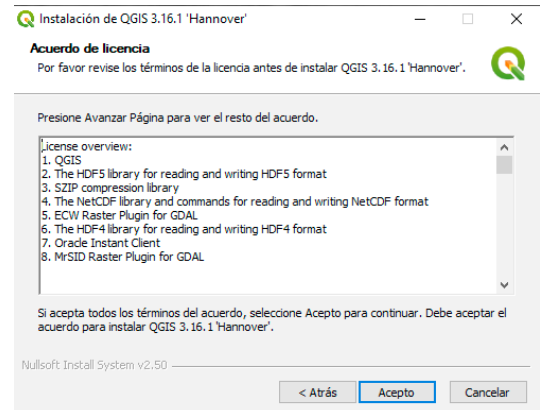
Paso 1



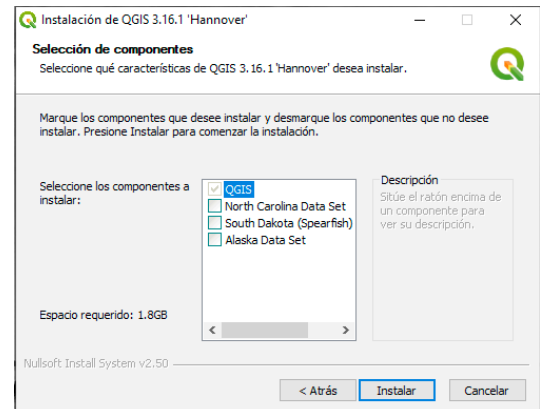
Paso 3



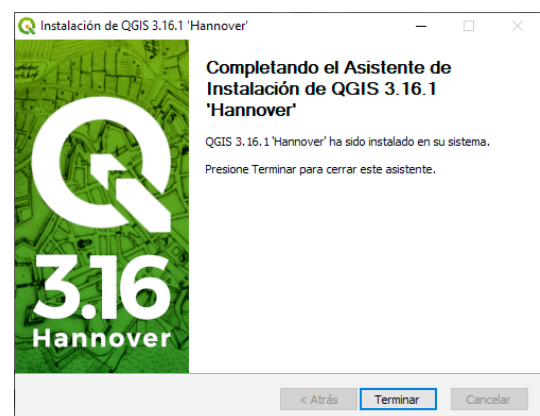
Paso 5



Paso 2



Paso 4



Paso 6

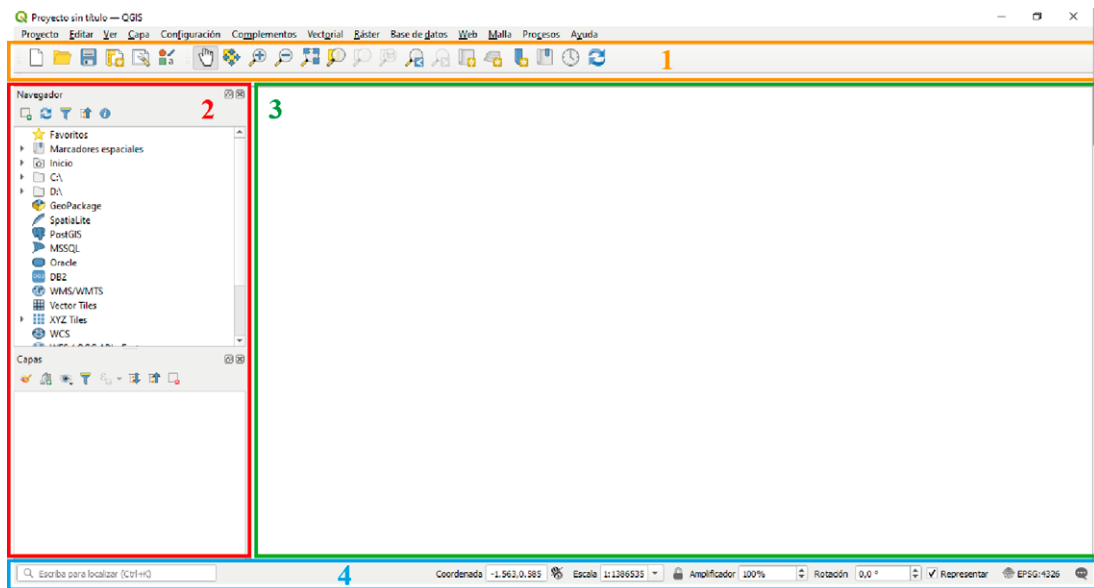
2.2. Descripción de la interfaz QGIS

Como primera parte de la iniciación al programa, se explorará la interfaz para así familiarizarse con los distintos menús, barras de herramientas y espacios que conforman el entorno QGIS.



A través del menú inicio o acceso directo (en el caso de utilizar Windows) se inicia el programa.

Tras una breve espera, se iniciará el programa y se verá una imagen similar a la siguiente:



De esta imagen se pueden destacar las siguientes partes:

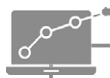
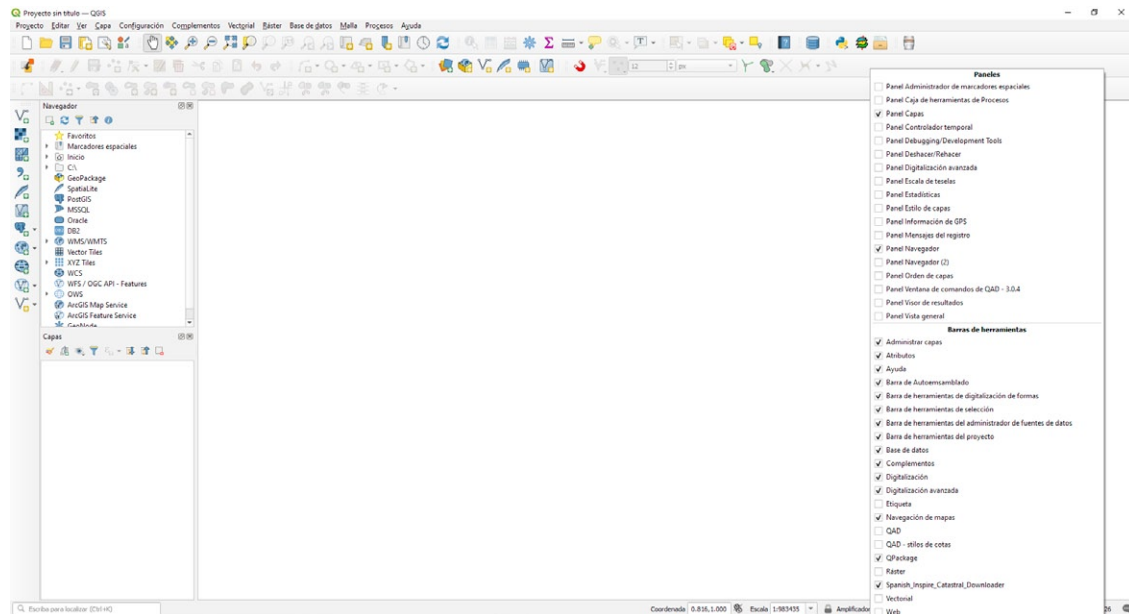
1- Barra de herramientas: en primer lugar, se va a observar una barra similar a la de la imagen. Los conjuntos de herramientas que más se vayan a utilizar se pueden agregar a este conjunto de herramientas.

2- Lista de capas / Panel de exploración: en la lista de capas se podrá ver una lista, en cualquier momento, de todas las capas que están disponibles. Haciendo clic derecho sobre una capa con el ratón, se mostrará un menú con muchas opciones que se irán viendo posteriormente. El panel de exploración de QGIS permite navegar por las bases de datos. Se podrá acceder a archivos vectoriales, raster, bases de datos y conexiones WMS/WFS.

3- Lienzo del mapa: en esta parte de la interfaz se podrán ver las capas que se están utilizando, los trazados que se vayan creando y añadiendo.

4- Barra de estado: muestra información sobre el mapa actual. También le permite ajustar la escala del mapa y ver las coordenadas del cursor del ratón en el mapa.

QGIS permite añadir a la barra de herramientas las opciones a las que más se recurrirá durante los trabajos. Para ello, se debe realizar un clic con el botón derecho del ratón sobre la barra de herramientas y se desplegará un submenú donde se podrán seleccionar las herramientas que se necesiten.



EJERCICIO 2.1

Añade a la barra de herramientas las opciones «administrar capas», «barra de herramientas selección», «atributos», «ayuda» y «digitalización».

Realiza una captura de pantalla con los resultados.

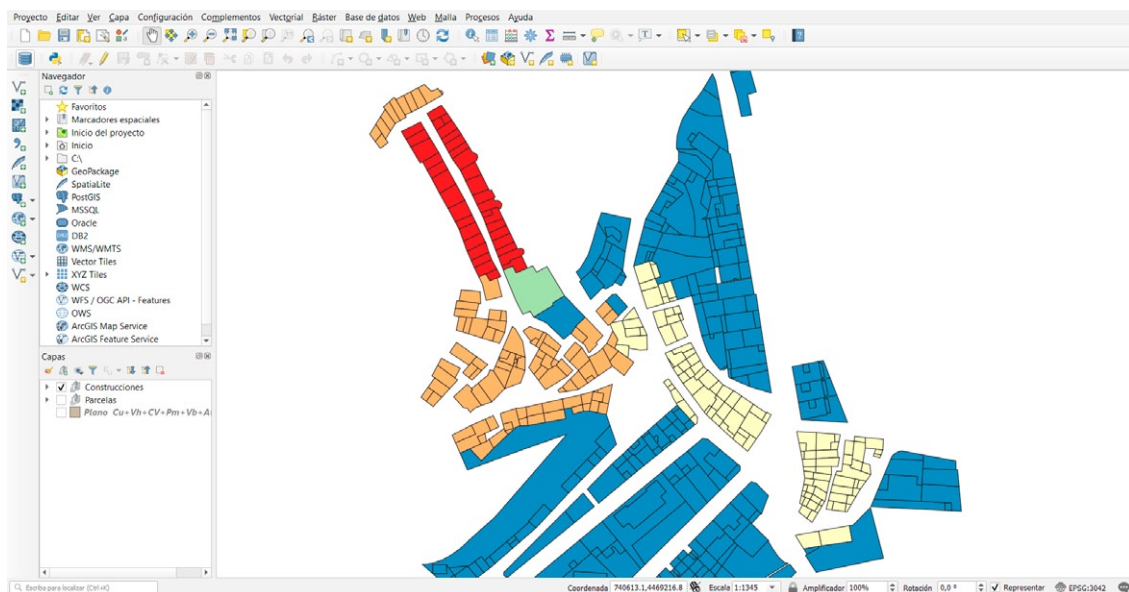
2.3. Tipos de datos

Una de las funcionalidades que mejor trabaja QGIS es la posibilidad de trabajar con muchos formatos de datos diferentes que pueden ser extraíbles y adaptables a otros programas como ArcGIS o AutoCAD. Del mismo modo, con la extensión correcta, se pueden introducir datos de CAD, Excel o muchos otros programas en QGIS. Básicamente, los datos que podemos implementar en este software se dividen entre datos vectoriales, datos raster y datos tabulares.

2.3.1. Datos vectoriales

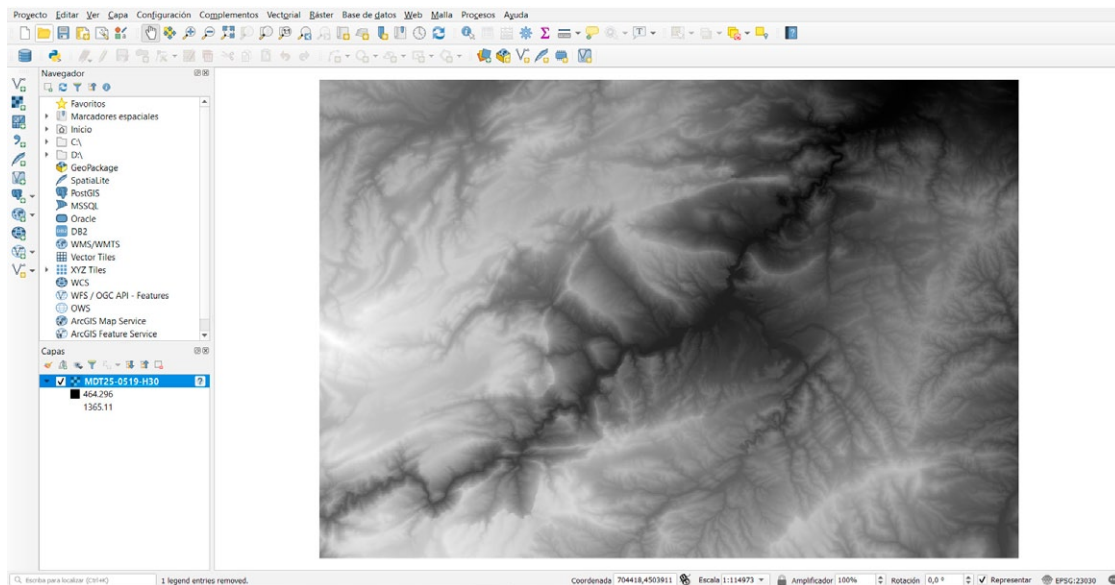
- **Shapefile.** Se trata del formato más extendido y popular entre la comunidad GIS. Es un formato propiedad de ESRI que se compone de varios archivos, el que almacena la geometría (.shp), el sistema de referencia (.prj), la base de datos alfanumérica (.dbf) y el índice de geometría de entidad (.shx).

- DWG/DXF/DGN. DWG es el formato de CAD (utilizado principalmente por el programa AutoCAD) y DXF es un archivo de intercambio para facilitar la lectura de este tipo de archivos de dibujo con otros programas. DGN es la competencia del formato DWG de Autodesk compatibles con MicroStation.
- GML/XML. Se trata del estándar XML de la OGC para representar la información de elementos espaciales.
- Bases de datos espaciales. Bien sea una geodatabase personal o de archivos de ESRI, PostgreSQL + PostGIS, Oracle Spatial, MySQL, etc. Se deben tener unos conocimientos avanzados para el uso de este tipo de datos.



2.3.2. Datos raster

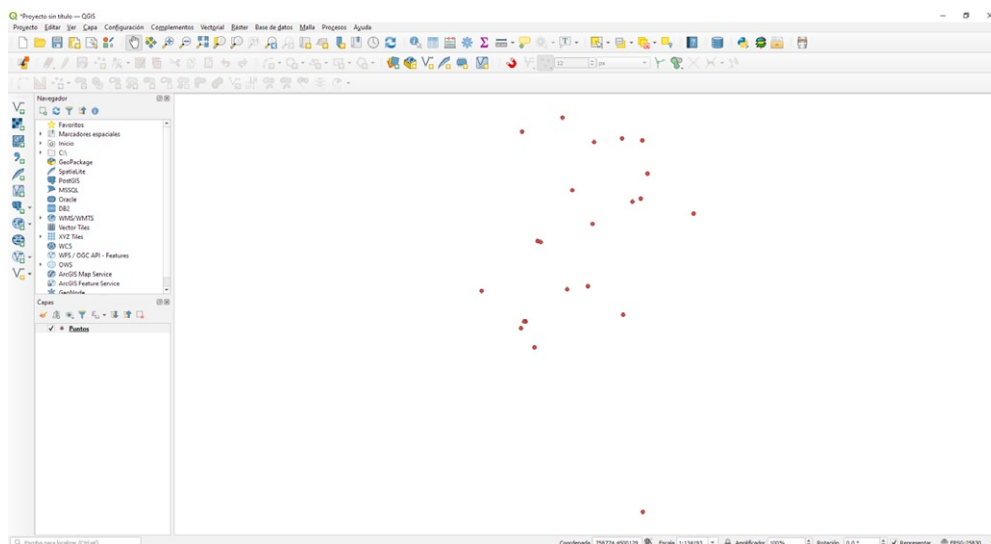
- **GeoTIFF.** Se trata de un archivo de imagen estándar muy utilizado en GIS.
- **ECW.** Formato de archivo propietario para almacenar y reducir considerablemente el tamaño de los archivos, manteniendo una alta calidad gráfica.
- **ASCII.** Utiliza un conjunto de números entre 0 y 255 para el almacenamiento y procesamiento de la información. En su forma nativa, los archivos de texto ASCII almacenan datos raster en un formato delimitado: coma, espacio o formato delimitado por tabuladores. Para pasar de datos no espaciales a datos espaciales, se puede ejecutar una herramienta de conversión como ASCII to raster.
- **JPEG 2000.** Es un estándar de compresión y codificación digital de imágenes capaz de trabajar con niveles mayores de compresión que los JPEG.



2.3.3. Datos tabulares

Los datos tabulares son muy comunes y un formato extensamente utilizado debido a su simplicidad y legibilidad. Los datos pueden ser vistos y editados incluso en un editor de texto plano. Los archivos más comunes tienen formato CSV (valores separados por comas). Este tipo de archivo contiene información alfanumérica, representando los datos en forma de tabla.

	A	B	C
1	Nombre	Coord_X	Coord_Y
2	Torre en Guaita	753512,41	4501188,45
3	Torre Gargallo	746274,73	4496232,15
4	Torrescuela	744841,18	4496001,79
5	Torre Gasparo	748683,56	4494266,74
6	Torre Querol	742018,37	4493809,54



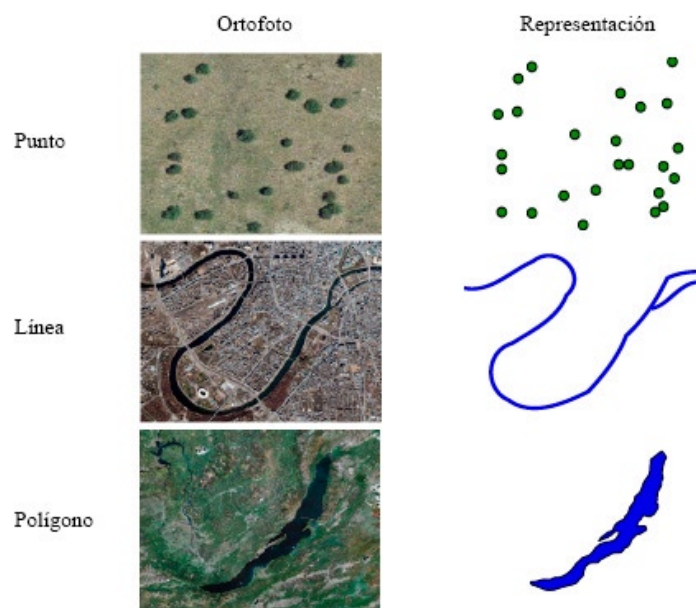
En la siguiente tabla que elaboró el equipo de Biota Tecnología Forestal, se pueden ver las ventajas y los inconvenientes de los dos principales formatos que se pueden utilizar en QGIS.

	Vectorial	Raster
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Proporciona una estructura de datos más compacta, con lo que la necesidad de almacenamiento es menor. - La información posee una expresión espacial claramente definida. - Utiliza coordenadas discretas para representar las características geográficas en forma de puntos, líneas y polígonos. - Codificación y clasificación más eficaz de las relaciones topológicas entre elementos. - Apto para trabajar en AutoCAD. 	<ul style="list-style-type: none"> - Representación continua de la realidad, con celdas de igual tamaño que poseen un determinado valor. - La información no posee una expresión espacial claramente definida, pero su estructura es sencilla. - La operación de superposición se realiza de forma fácil. - Representa mejor una elevada variabilidad espacial. - Apta para la modificación de imágenes.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> - La estructura de datos, aunque compacta, es más compleja que el raster. - Las operaciones de superposición son más difíciles de resolver. - En mapas con elevada variabilidad resulta ineficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se necesita más almacenamiento. - Las relaciones topográficas son más difíciles de representar. - Solo se puede hacer zoom hasta un determinado límite.

2.4. Jerarquía de los datos

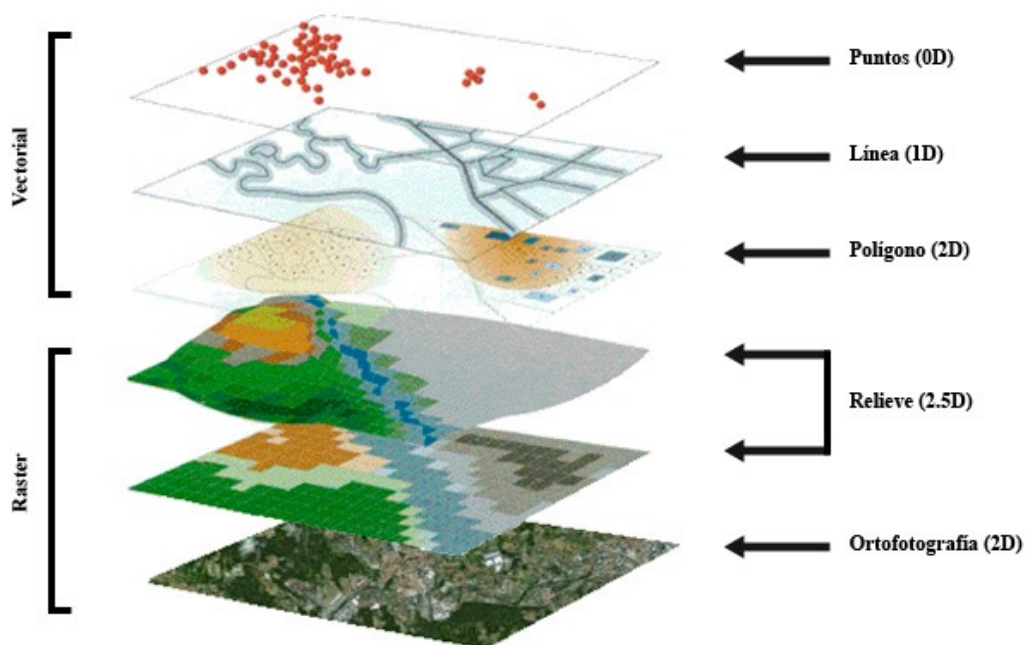
Como explican los cartógrafos de la Asociación Geoinnova, la visualización de capas vectoriales en un Sistema de Información Geográfica es similar a la labor de la cartografía clásica, en cuanto que los objetos que se representan son del mismo tipo, se tratan de objetos geométricos en forma de puntos, líneas y polígonos.

En ese sentido, utilizando puntos, líneas o polígonos, puede modelizarse el espacio geográfico si se asocia a estas geometrías una serie de valores definitorios. La componente espacial de la información queda así en la propia primitiva (recoge la forma, posición y otras propiedades espaciales), y la componente temática queda en dichos valores asociados. Por lo tanto, cada tipo de información del mundo real que pretendamos representar en un SIG se adaptará mejor a un determinado tipo de entidad o primitiva gráfica.



*Adaptación de la figura de Olaya (2014)

La jerarquía de datos es importante para una lectura correcta de lo que se está intentando dibujar. Por lo tanto, en la siguiente figura se puede ver el orden correcto de orden de capas, teniendo en cuenta que no siempre dispondremos de todas ellas y que, en algunos casos, la topología implicará variar el orden.



*Adaptación de la figura de Olaya (2014)

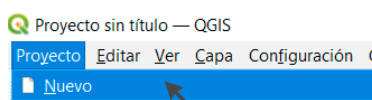
2.5. Preparación de un proyecto

Iniciar un proyecto en QGIS requiere preparar antes los parámetros generales que regularán los atributos básicos del proyecto. Para ello, en primer lugar, se debe despejar el lienzo del mapa de alguna de las siguientes formas:

Forma 1. Utilizar el botón de la barra de herramientas.



Forma 2. Dirigirse al menú «Proyecto > Nuevo».



Forma 3. Utilizando el comando «Control (Ctrl) + N».

Seguidamente, se deben configurar las características del proyecto. Se accederá al siguiente menú: «Proyecto > Propiedades...» o con el comando «Control + Mayúsculas + P».

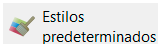
En el menú «Propiedades del proyecto» existen hasta un total de once submenús de los cuales, a nivel básico, se utilizarán tres: «General», «SRC» y «Estilos predeterminados».



General En el apartado general se puede modificar la configuración general: ruta de guardado del proyecto, título del proyecto o color de selección. También se puede modificar las unidades para mediciones de distancia, las unidades del mapa, o las escalas predefinidas.



SCR La pestaña SCR sirve para definir el sistema de referencia de coordenadas del proyecto. Para ello, se debe activar la opción «Activar transformación de SCR», de este modo se puede elegir el sistema de referencia.



Estilos predeterminados En la pestaña «Estilos predeterminados» el alumno puede modificar los símbolos utilizados, la transparencia de las capas y los colores del proyecto. Una vez modificadas y añadidas las distintas opciones que ofrece la ventana «Propiedades del proyecto», se aplica y acepta.



EJERCICIO 2.2

Crea un nuevo proyecto.

Asigna el nombre «Tema_2_base» al proyecto.

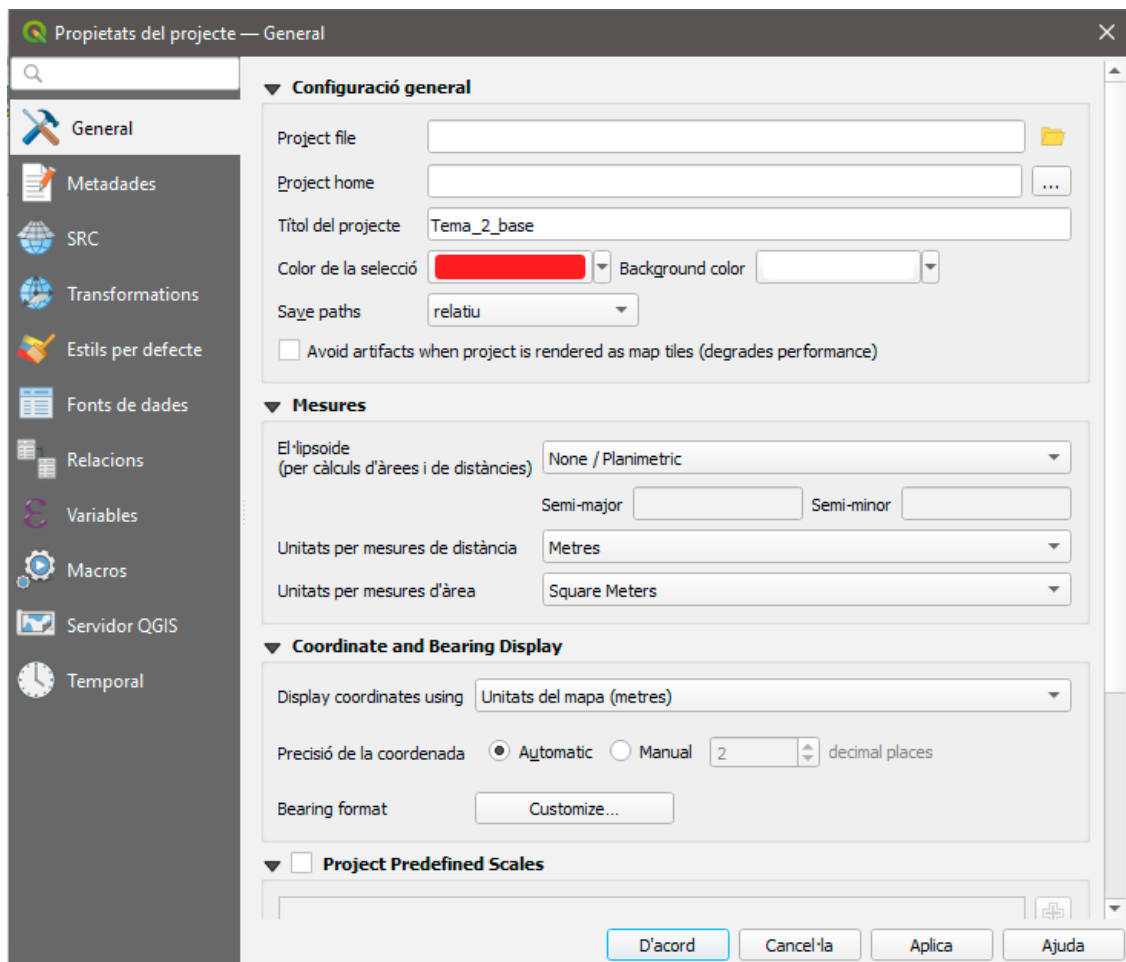
Elipsoide: None / Planimetric

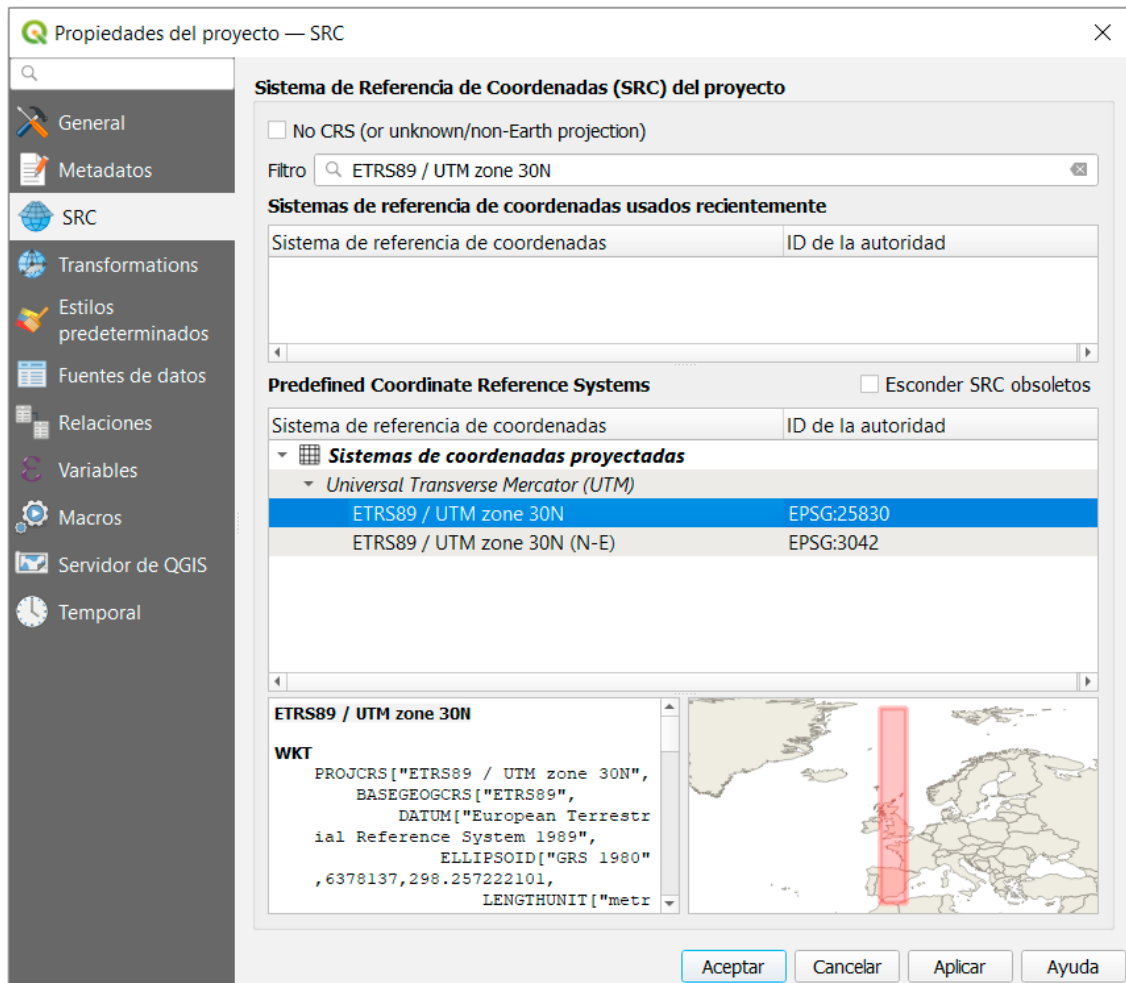
Selecciona «metros» en unidades de medida.

Asigna el color rojo para color de selección.

Define el sistema de referencia «ETRS89 / UTM zone 30N».

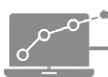
Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.





2.6. Guardar un proyecto

Para guardar un proyecto se debe acceder al menú «Proyecto > Guardar como...» y buscar una ubicación fija para el proyecto. QGIS crea rutas entre los archivos que se van añadiendo al proyecto, por lo tanto, cuando alguno de estos archivos cambia de lugar, se desvincula del proyecto. Es importante guardarlos en la raíz del disco duro o memoria.



EJERCICIO 2.3

Guarda el proyecto que se ha creado anteriormente.

Realiza una captura de pantalla donde se vea la ubicación del archivo.

Tema 3
Datos vectoriales.
Añadir y editar datos

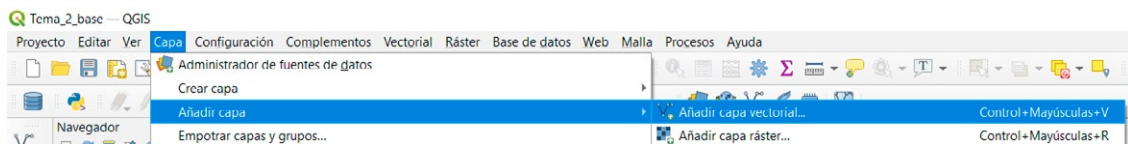
Los datos vectoriales son la manera de representar objetos de componente espacial del mundo real dentro de un formato SIG. Un objeto espacial es algo que se puede observar en el paisaje. Los objetos espaciales vectoriales tienen atributos, que consisten en texto o información numérica que describe los objetos espaciales.

En este apartado se aprenderá a añadirlos en QGIS, y se conocerán de forma práctica los formatos vectoriales a nivel básico.

3.1. Añadir datos vectoriales

Existen varias formas para añadir datos vectoriales a QGIS.

Forma 1. A través del menú «Capa > Añadir capa > Añadir capa vectorial...».

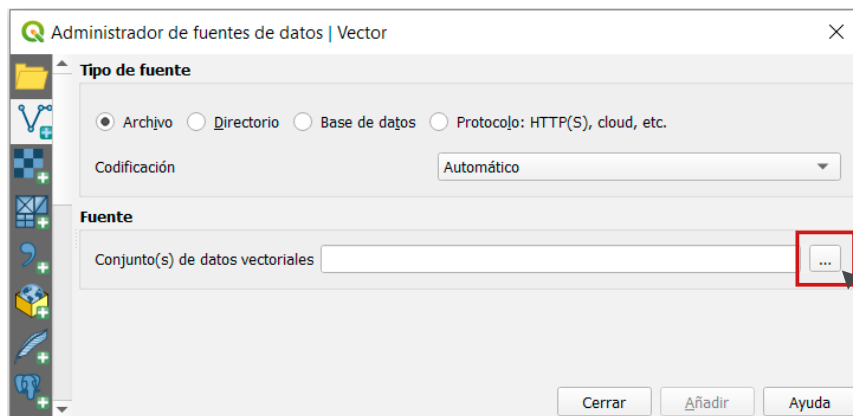


Forma 2. Desde la «Barra de herramientas > Añadir capa vectorial».



Forma 3. A través del atajo del teclado «Control + Mayúsculas + V».

Con alguna de estas tres formas se accederá al menú de la imagen. Se debe seleccionar la opción «Archivo», que viene seleccionada por defecto y se buscará la capa en la carpeta donde se almacene. El tipo de archivo que más se utiliza para este formato es el de extensión .shp.

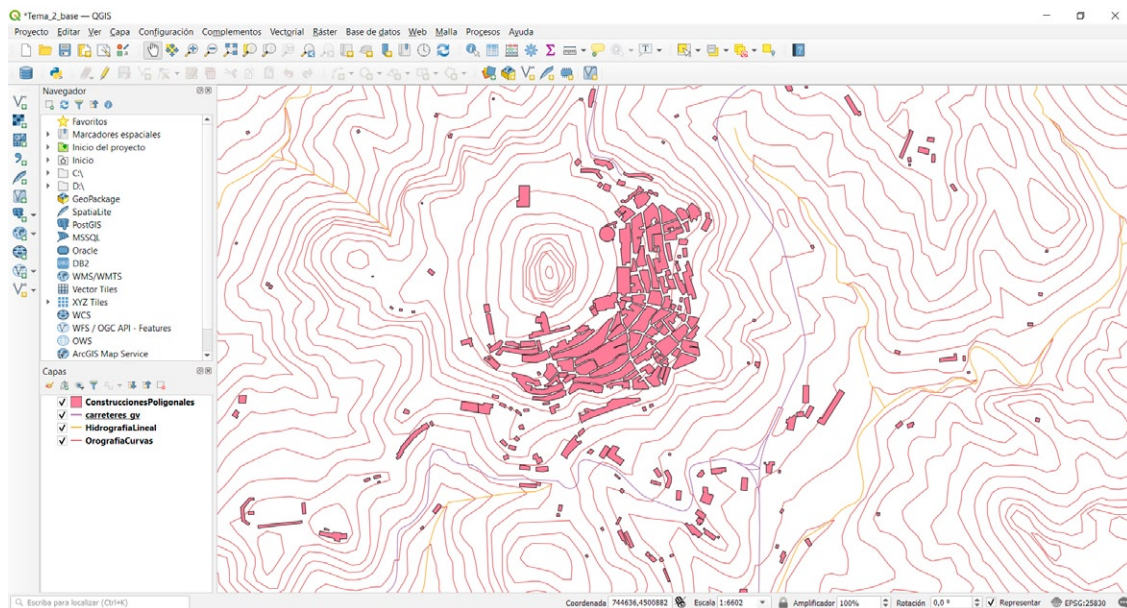




EJERCICIO 3.1

Crea el proyecto «Tema_3_base» a partir del proyecto «Tema_2_base» y añade las capas que se han facilitado ordenándolas convenientemente.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.



3.2. Capas que se pueden crear: nueva capa a partir de tabla

QGIS permite transformar el texto en capas vectoriales sabiendo de antemano su posición geográfica. Los formatos que admite para esta función son archivos csv, txt, dat o wkt. En este caso, se van a utilizar los formatos csv y txt.

Para evitar errores, es importante tener en cuenta el sistema de referencia que se utiliza en el proyecto para trasladar el texto a ese mismo sistema. También es importante utilizar las coordenadas en metros.

Para crear los documentos de texto delimitado, se deben encontrar los valores que se añadirán al proyecto en un visor. Para este propósito, la Generalitat Valenciana tiene de forma pública el *Visor cartogràfic de la Generalitat Valenciana* que permite obtener mucha información de forma abierta y muy accesible.

Tras buscar las ubicaciones que interesen al proyecto, se pueden copiar sus coordenadas para el uso en QGIS.



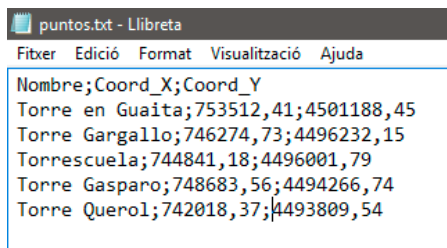
Para utilizar el formato csv, se deben trasladar estos datos a una tabla de Excel.

	A	B	C
1	Nombre	Coord_X	Coord_Y
2	Torre en Guaita	753512,41	4501188,45
3	Torre Gargallo	746274,73	4496232,15
4	Torrescuola	744841,18	4496001,79
5	Torre Gasparo	748683,56	4494266,74
6	Torre Querol	742018,37	4493809,54

En la tabla se puede ver como se han creado tres columnas: Nombre, Coord_X y Coord_Y

Tras realizar toda la recopilación de datos, se guardará el archivo con formato csv.

De la misma forma que en el caso anterior, se puede crear un archivo txt para añadirlo a QGIS como texto delimitado.



Del mismo modo que en el caso anterior, se establecen los nombres para cada campo que se quiera representar.

Se separan los campos por punto y coma (;) y los decimales por comas (,).

Una vez realizado este trabajo, se procederá a añadir la capa.

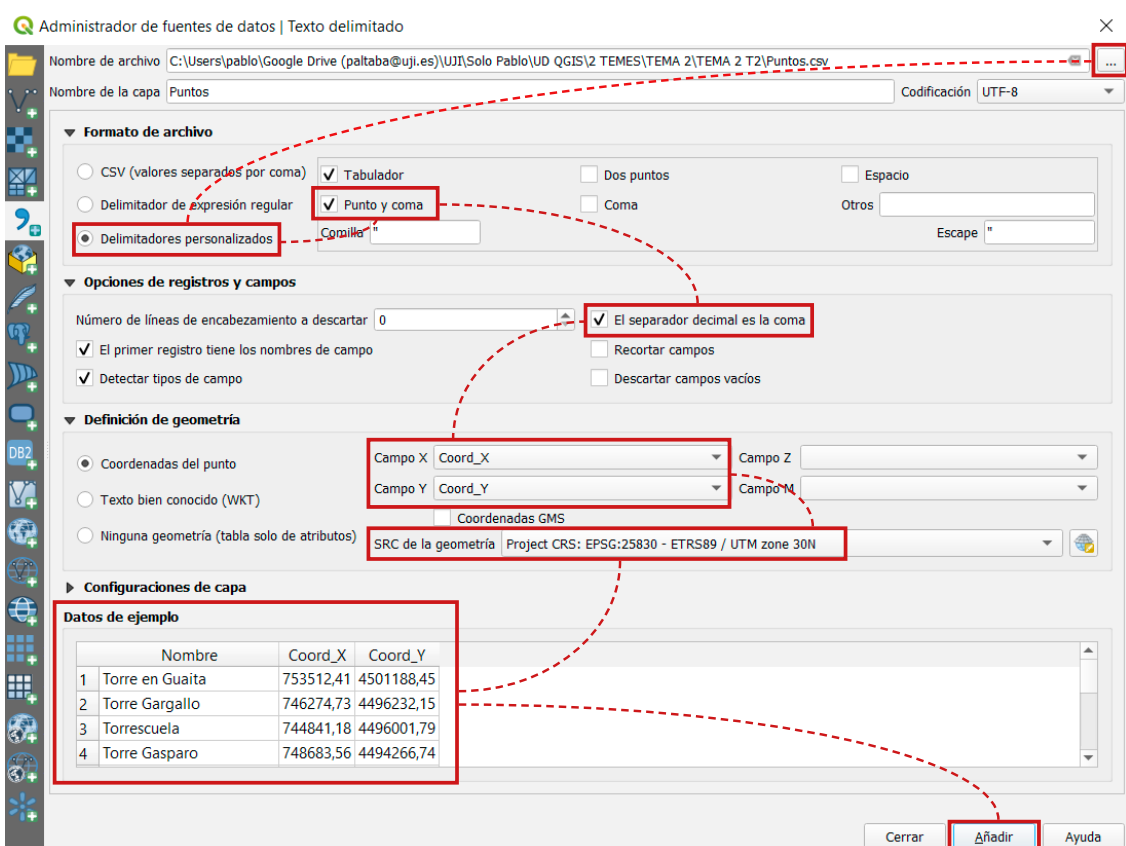
Se accederá a través del botón «Añadir capa de texto delimitado» de la barra de herramientas:



También se puede acceder mediante el menú «Capa > Añadir capa > Añadir capa de texto delimitado».



En la siguiente figura se pueden observar las distintas opciones que da QGIS y el orden para ejecutarlas:



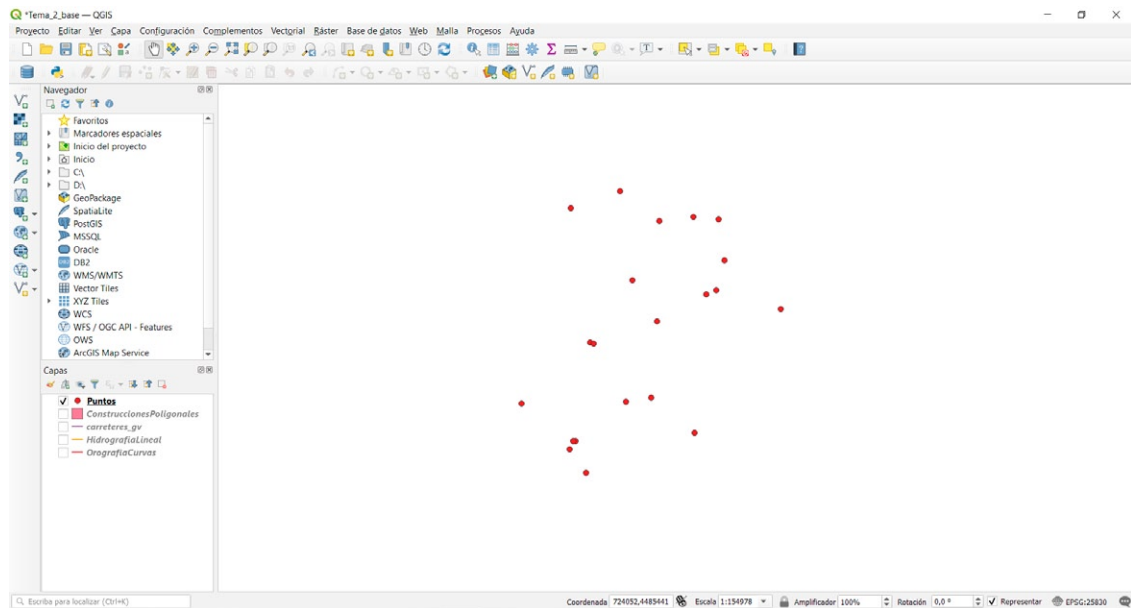
Se debe buscar el archivo (en este caso csv) en la carpeta donde se ubique. Por defecto la capa se titulará igual que el archivo.

Se deben marcar los siguientes campos de formato y registro: «Delimitadores personalizados», «Punto y coma» y «El separador decimal es la coma». (Algunos como «Tabulador» vendrán marcados por defecto).

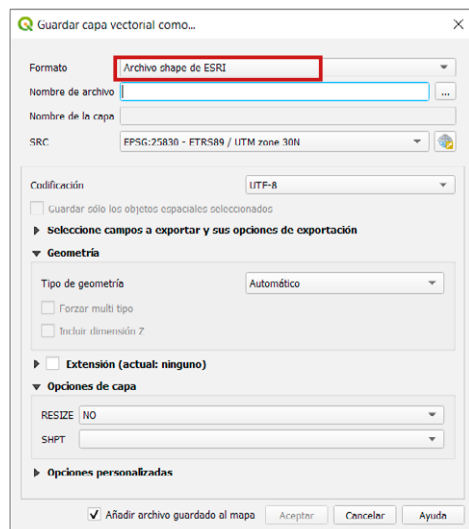
En Coordenadas del punto, se debe indicar el campo X para la Coordenada X y el campo Y para la Coordenada Y.

En el desplegable, utilizar el sistema de referencia en el que se hayan conseguido las coordenadas.

Con esto, se podrá observar en «Datos de ejemplo» que la estructura es correcta. A continuación, pulsar «Añadir».



Con el proceso realizado correctamente se cargará una capa temporal. Esta capa se debe guardar en el formato correcto por lo que se irá al «Listado de capas > Exportar > Guardar objetos como...».



En el formato se debe elegir «Archivo shape de ESRI» y se guardará en la carpeta del proyecto.



EJERCICIO 3.2

A partir del proyecto «Tema_3_base» añada el archivo de texto delimitado que se ha facilitado.

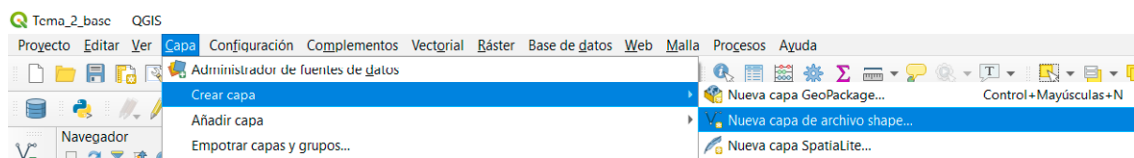
¿Por qué se debe guardar el archivo de texto delimitado en formato vectorial?

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

3.3. Capas que se pueden crear: digitalización

De la misma forma que AutoCAD, QGIS permite trazar puntos, líneas o polígonos de forma libre. Para poder crear estos trazados, se debe crear una capa que los acoja. Para ello, son necesarios los siguientes pasos:

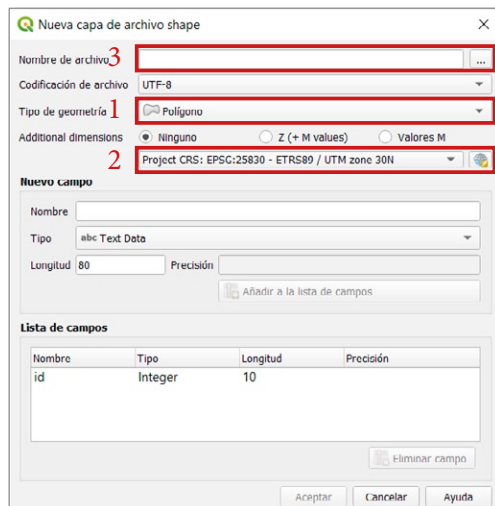
Forma 1. A través del menú «Capa > Crear capa > Nueva capa de archivo shape...».



Forma 2. Desde la «Barra de herramientas > Nueva capa de archivo shape...».



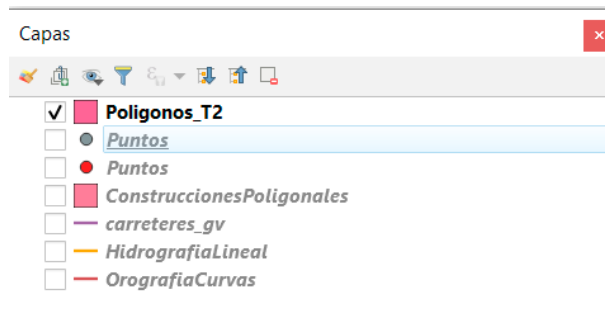
Tras esto, aparecerá un cuadro de diálogo de este tipo:



Se va a crear un archivo de polígono. Se debe ajustar el sistema de referencia adecuándolo al proyecto y guardar el archivo en la carpeta del proyecto.

Para mayor utilidad de este tipo de capas, en próximos temas se podrá ver cómo crear atributos. En el cuadro de diálogo se puede ver la opción «Nuevo campo» para crear los atributos puesto que por defecto solo aparece el campo «id». Se tratará más adelante.

Tras guardarlo, se podrá ver la nueva capa en el listado de capas de QGIS.



EJERCICIO 3.3

A partir del proyecto «Tema_3_base» crea la capa siguiendo los pasos descritos anteriormente.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

3.4. Capas que se pueden conseguir

Existen muchas páginas web donde poder obtener datos de forma libre o con licencias Creative Commons. Estas páginas web disponen de un catálogo de descargas donde, según la temática que se busque, se pueden obtener infinidad de datos.

Para el propósito actual, las páginas de referencia para este trabajo pueden ser la web del Institut Cartogràfic Valencià o la del Centro Nacional de Información Geográfica.

<http://www.icv.gva.es/va/>

<http://centrodedescargas.cnig.es/>

El Institut Cartogràfic Valencià es un organismo autónomo de la Generalitat creado en el año 1997 al que le corresponde, de acuerdo con la Ley 2/2020, de 2 de diciembre, de la Generalitat, de la información geográfica y del Institut Cartogràfic Valencià, el ejercicio de las actividades geomáticas que sean necesarias para el ejercicio de cualquier competencia propia de la Generalitat.

En el ámbito de sus funciones, tiene la condición de medio propio instrumental y de servicio técnico de la administración de la Generalitat y de sus entes, organismos y entidades dependientes. Se configura por tanto como la entidad científica y técnica de la Generalitat en materia de geomática, que incluye los tradicionales campos de conocimiento del territorio como la cartografía, la fotogrametría, la teledetección, la geodesia, los sistemas de información geográfica y la geofísica.

La actividad del Institut Cartogràfic Valencià gira alrededor de los siguientes ejes fundamentales:

- Captura anual de información fotogramétrica y de satélite del territorio valenciano.
- Elaboración de ortofotos de la Comunitat Valenciana.
- Actualización de la base cartográfica 1:5.000 de la Generalitat.
- Generación de cartografía derivada a diferentes escalas del territorio de la Comunitat Valenciana.
- Gestionar la disponibilidad pública de la cartografía temática producida por la Generalitat a través del Visor de cartografía.
- Mejorar geoméricamente las líneas límite de los municipios del territorio valenciano.
- Gestionar y mantener operativa las redes geodésicas de la Generalitat: red de 4º orden y red GNSS de Estaciones de Referencia Valencianas (red ERVA).
- Gestionar y mantener la Infraestructura de Datos Espaciales Valenciana (IDEV).

El Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) es un organismo autónomo español perteneciente a la Administración General del Estado creado en 1989. Está adscrito al Ministerio de Fomento a través de la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional de España.

Su finalidad es la de producir, desarrollar y distribuir los trabajos y publicaciones de carácter geográfico que demande la sociedad española, incluyendo la comercialización de los que realiza la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional de España en ejecución de las funciones que le están atribuidas legalmente, la elaboración de productos derivados y temáticos y su distribución nacional e internacional con especial dedicación a la realización de proyectos basados en tecnologías avanzadas, programas de investigación y desarrollo, y prestación de asistencia técnica en el ámbito de las ciencias y técnicas geográficas. Sus objetivos son:

- Informar y divulgar la disponibilidad y características de los productos geográficos existentes, para su utilización por parte de organismos públicos, empresas y particulares. Difundir el conocimiento cartográfico en la sociedad española e iberoamericana.
- Proporcionar asesoramiento y asistencia técnica a otros organismos y centros de las administraciones públicas en materia de cartografía, geodesia, geofísica y en la implantación y desarrollo de Sistemas de Información Geográfica.
- Establecer acuerdos comerciales con empresas del sector editorial y del informático para el desarrollo de productos específicos a partir de los productos propios del IGN.

- Dar valor añadido a los datos básicos producidos por el Instituto Geográfico Nacional para adaptarlos a las necesidades de los clientes.

- Ejercitar la presencia del Instituto Geográfico Nacional en organizaciones internacionales

- La planificación y gestión de la Infraestructura de Información Geográfica de España, así como la armonización y normalización, en el marco del Sistema Cartográfico Nacional, de la información geográfica oficial.



Para ver un ejemplo práctico, se debe acceder a la página web del ICV. En el menú de la derecha accederemos a la opción «Catálogo / Descargas», que nos trasladará a la siguiente página:

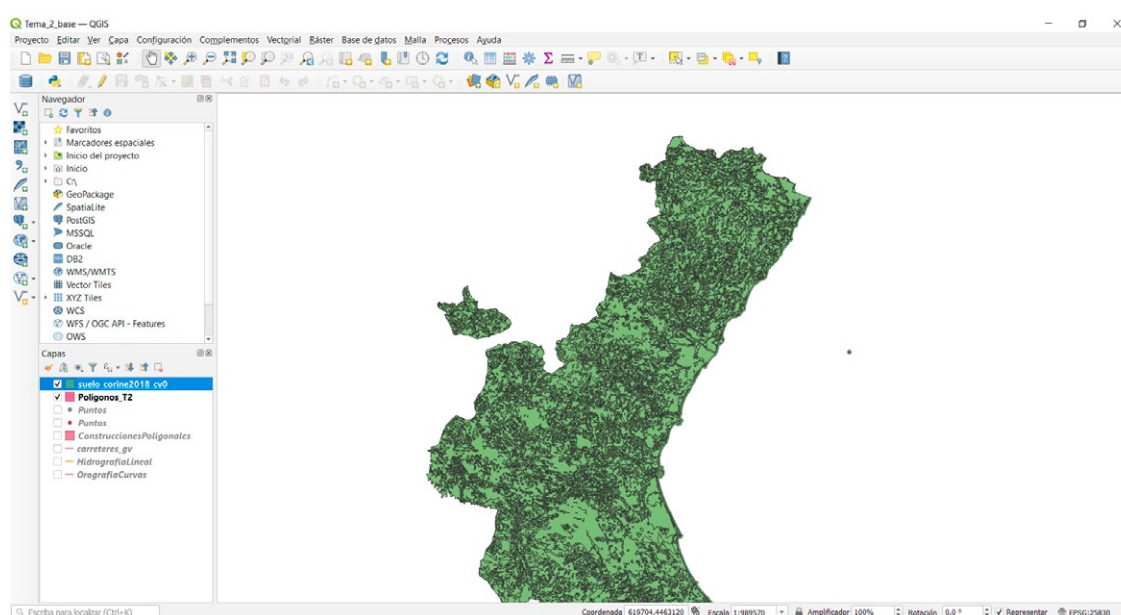


En esta página se pueden ver muchos submenús. Si se conoce el nombre de la capa por consultar, su tema o alguna palabra clave que pueda facilitar la búsqueda, se puede atajar utilizando el buscador.

En este caso, se utilizarán los submenús «Usos del suelo», y una vez dentro, se descargará la capa «Corine Land Cover 2018 en la Comunitat Valenciana».



Aunque existen muchos formatos, se descargará la opción shp. Una vez descargada, se debe descomprimir en la carpeta donde se aloje el proyecto y se cargará el archivo al mismo. El resultado debe ser similar a la siguiente figura:



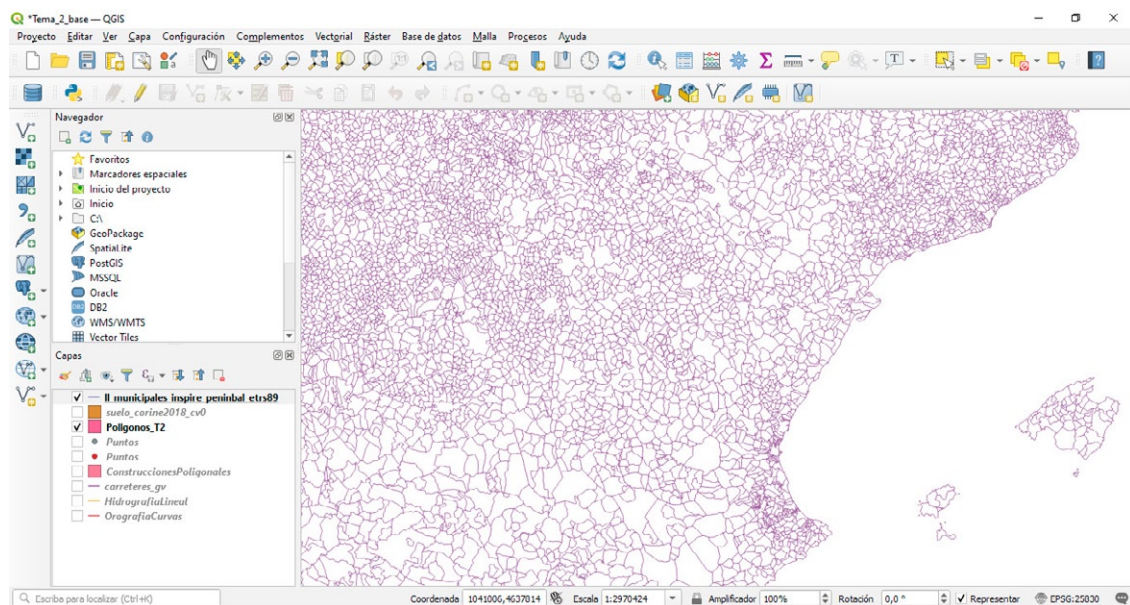
A continuación, se accederá al centro de descargas del Centro Nacional de Información Geográfica. Se accederá al menú «buscar» y, según los datos que se dispongan, se utilizará la opción más adecuada. En este caso, se utilizará la opción «buscar por punto».



Se buscará la población de Morella en el mapa (norte de la provincia de Castellón), se clicará encima de la población y aparecerá un submenú con todas las capas disponibles. Se buscará la capa «Límites municipales, provinciales y autonómicos» y se descargará.



Tras esto, se descomprimirá en la carpeta del proyecto. Entre las carpetas que se han descargado, se elegirá la titulada «ll_municipales_inspire_peninbal_etr89» descartando las otras, y se cargará el archivo al proyecto. El resultado debe ser similar a la siguiente figura:





EJERCICIO 3.4

A partir del proyecto «Tema_3_base» descarga y añade las capas siguiendo los pasos descritos anteriormente.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

3.5. Simbología y etiquetado

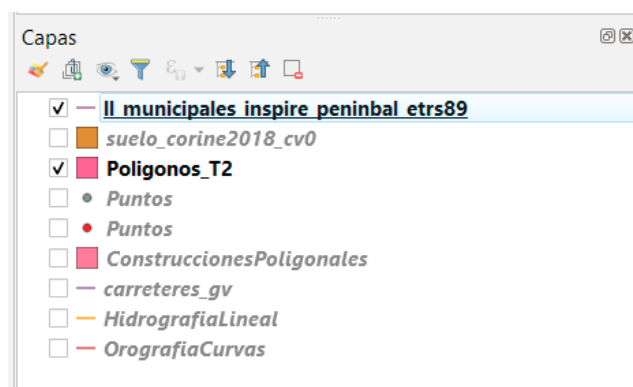
La simbología de una capa es su apariencia visual en el mapa. Como explica Víctor Olaya (2014), la creación de un mapa no es solo una tarea técnica, sino asimismo una labor artística, existiendo unas necesidades en función del enfoque que prime. La fortaleza básica del SIG sobre otras formas de representación de datos espaciales es que con el SIG se puede obtener una representación visual dinámica de los datos con los que estás trabajando (DocsQGIS).

Por ello, lograr un mapa de apariencia realmente profesional requiere herramientas de diseño avanzado. Sin embargo, con unas nociones básicas de simbología se pueden obtener buenos resultados. El usuario final de los mapas necesitará ver lo que el mapa representa con facilidad.

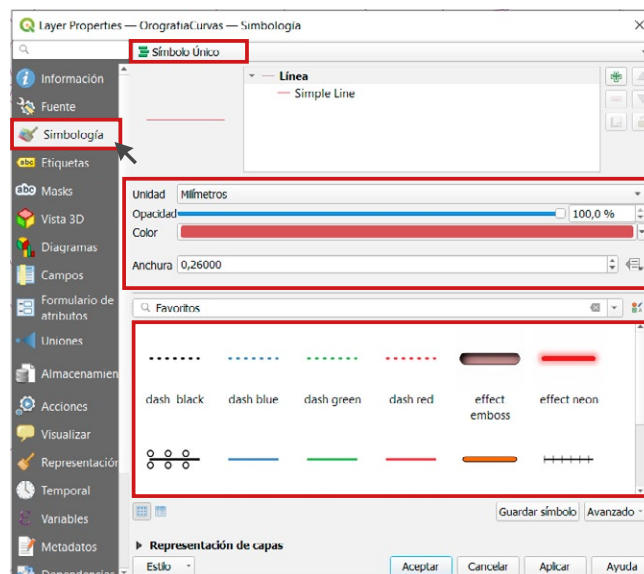
Para este apartado, cobra importancia el orden de capas que se ha comentado en temas anteriores.

El etiquetado consiste en dar nombre a los atributos que posea cada capa. Más adelante ya se explicará de forma concreta qué son los atributos y cómo se pueden crear, modificar y eliminar si fuese necesario. Un buen etiquetado supone invertir mucho tiempo en el aspecto final del plano que se quiere obtener. Pero del mismo modo que con la simbología, con unas nociones básicas se pueden obtener resultados bastante satisfactorios.

Para empezar a trabajar con la simbología, se utilizará el proyecto que se ha ido conformando durante todo el tema 3. Para comenzar, se deben tener las capas que aparecen en la figura:

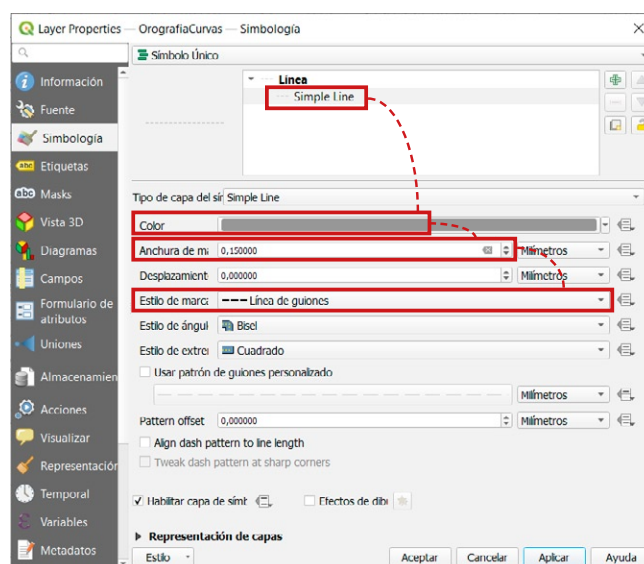


La primera capa que se va a modificar va a ser la de «OrografíaCurvas». Para ello, se va a clicar con el botón derecho sobre la capa y se debe acceder al menú «Propiedades». Tras esto, aparecerá la ventana que se ve en la figura, donde nos situaremos en la pestaña simbología.

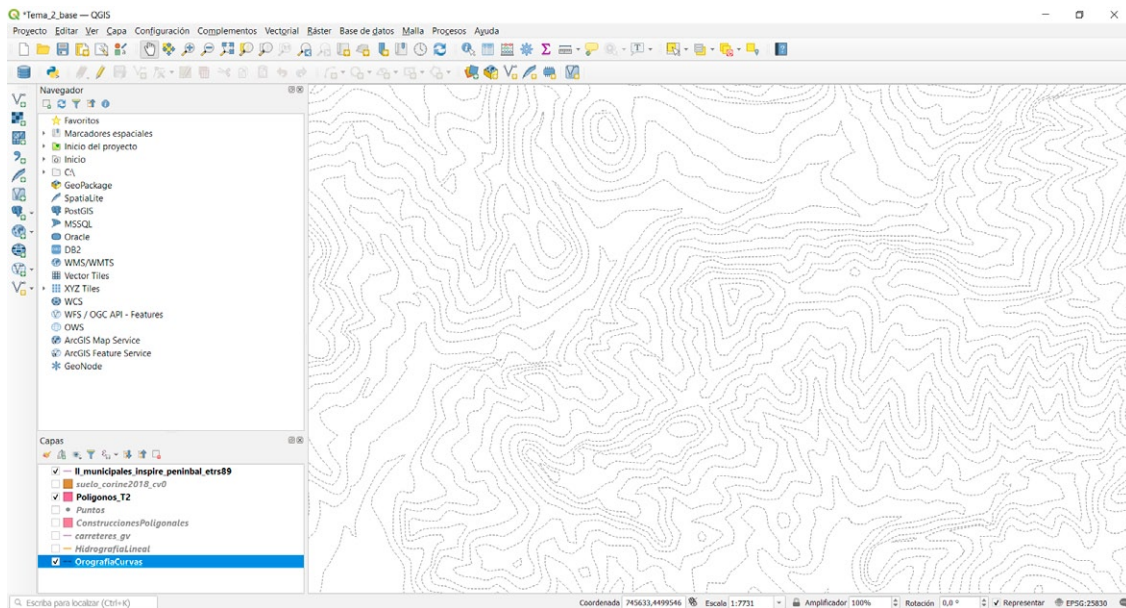


En la figura se han resaltado varios espacios. El símbolo: puede ser único, categorizado, graduado o basado en reglas. El segundo bloque corresponde a la unidad de medida, la opacidad, el color de la capa y su anchura. Y por último, las sugerencias que aporta QGIS de los estilos más utilizados y que se pueden utilizar en la cartografía habitualmente.

Para las curvas de nivel, se va a utilizar una línea discontinua gris de 0,15 mm. Para ello, se seguirán los pasos de la siguiente figura:



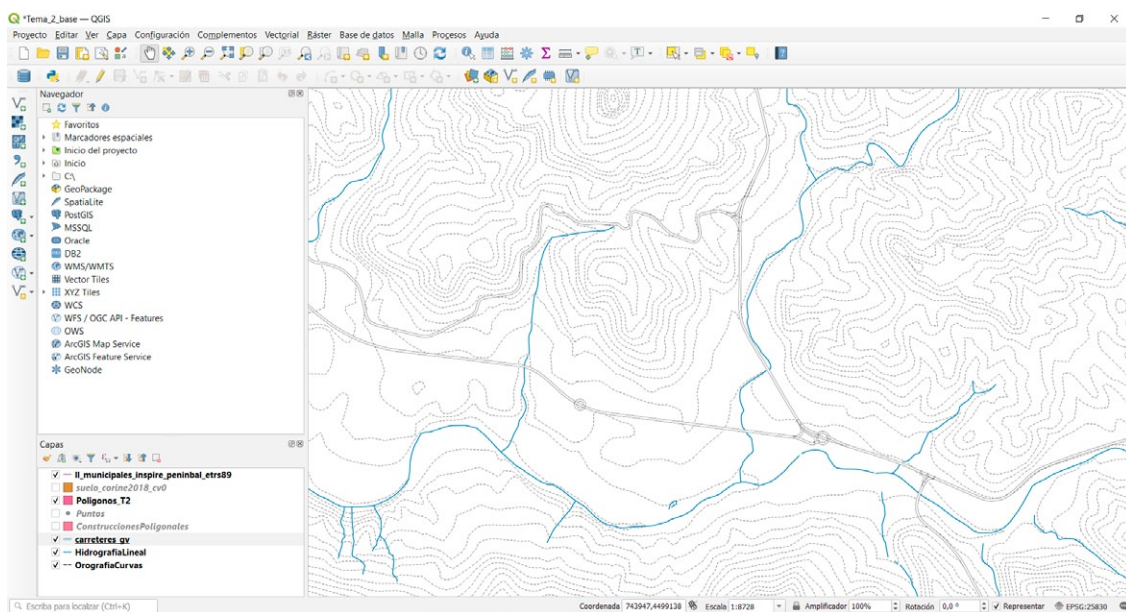
Se debería obtener un resultado parecido a este:



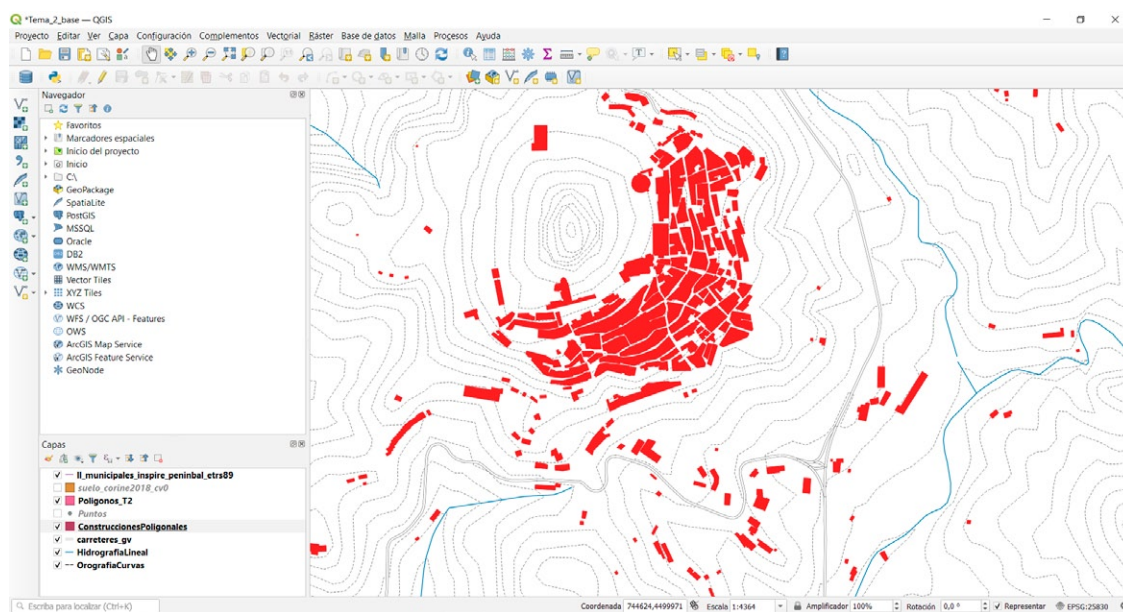
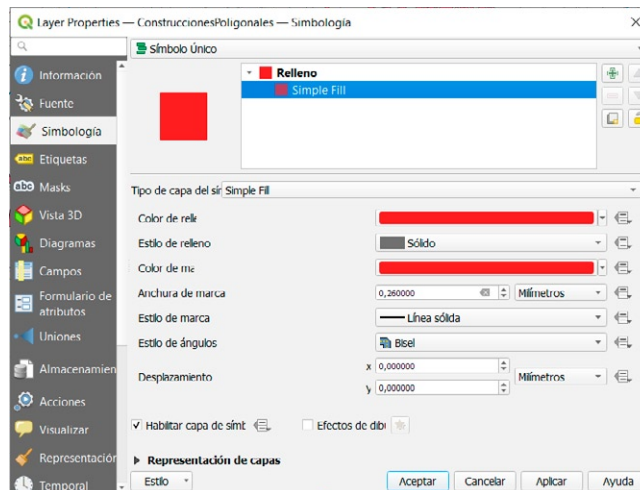
Para la capa de «HidrografiaLineal» se utilizará el color azul y una línea sólida de 0,40 mm.

Para la capa «carreteres gv» la opción predeterminada «topo road».

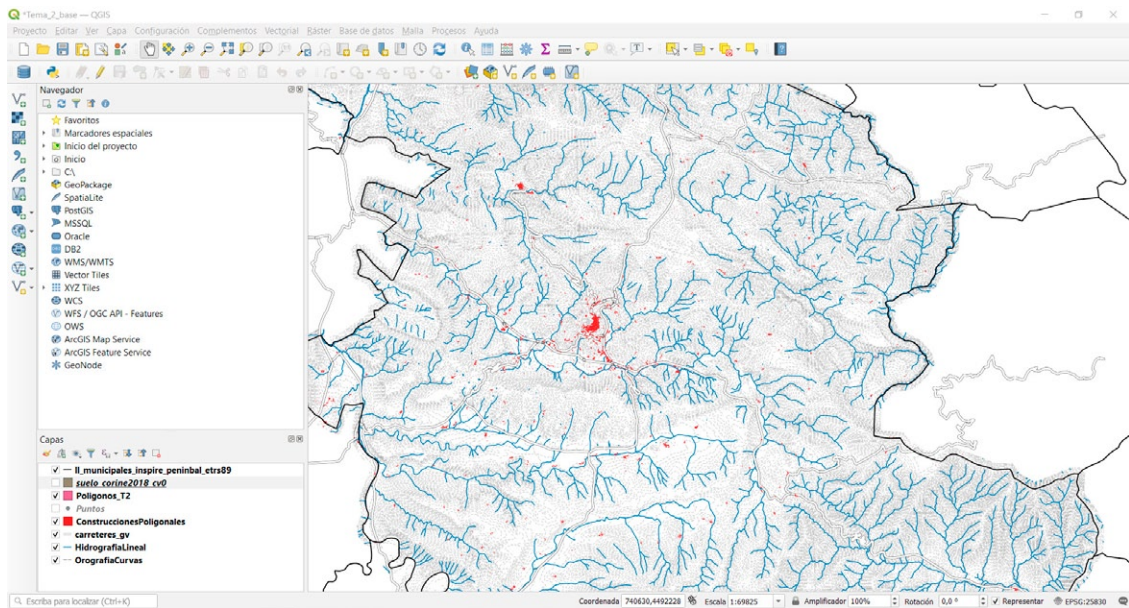
El dibujo deberá ir cogiendo la siguiente forma:



La siguiente capa que se va a activar será la de «ConstruccionesPoligonales». Se trata de una capa vectorial de polígono, por lo que su simbología variará ligeramente. Accediendo al menú «Propiedades» de la capa, en su pestaña simbología, se le dará un color rojo tanto en relleno (sólido) como en el color de línea.

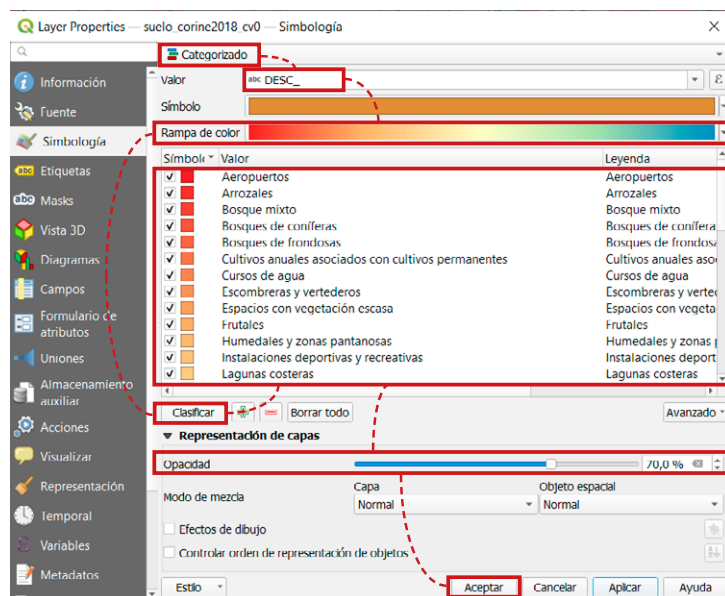


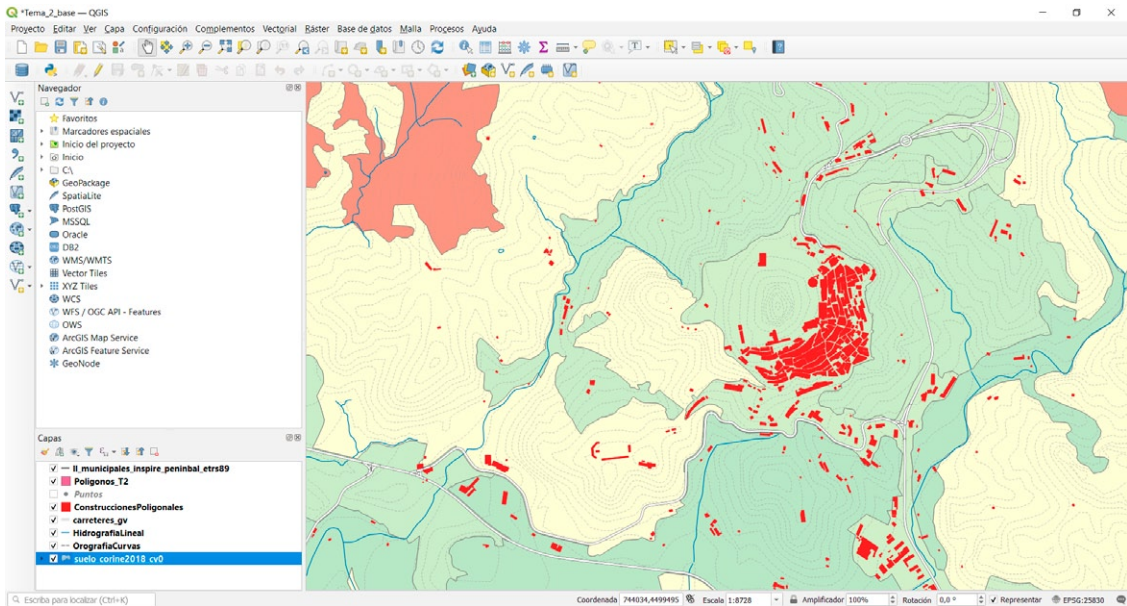
Se cambiarán las características de la capa «ll_municipales_inspire_peninbal_etr89» para que aparezca como una línea sólida negra de 0,5 mm.



Por último, se activará la capa «suelo_corine2018_cv0». El mapa mostrará una imagen con contornos y un color sólido. Para cambiar su apariencia en función de los usos del suelo, se accederá al menú «Propiedades» de la capa, en su pestaña simbología. No se debe olvidar la jerarquía de capas, trasladando esta última al final de la lista para que las demás se superpongan.

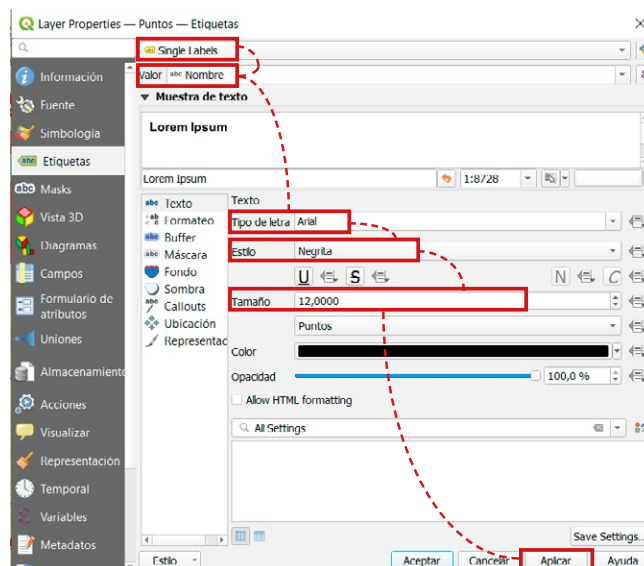
Se utilizará una simbología categorizada, cuyo valor de referencia será el atributo «DESC_» y una rampa de color «Spectral». Tras realizar esos cambios, se pulsará la opción clasificar y se podrá ver la descomposición de la capa en función de sus atributos. Para una mayor claridad, en la opción «Representación de capas», se le dará una opacidad del 70 %. Tras eso, se pulsará «Aceptar» y se observarán los resultados.





Para finalizar este tema, se va a aplicar simbología y etiquetado a la capa de puntos que se creó anteriormente. Teniendo en cuenta la jerarquía de capas, se colocará en la primera posición de la lista. Accederemos al menú «Simbología» a través de las propiedades de la capa y se le otorgará la apariencia preestablecida «dot red». Tras realizar estos cambios, se pulsará «Aplicar».

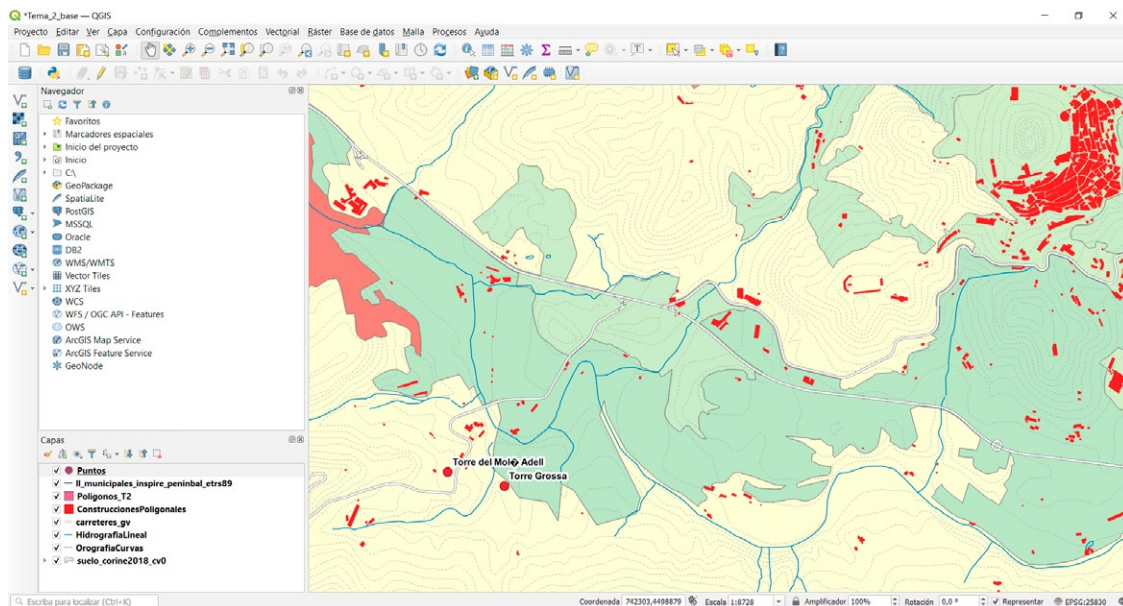
A continuación, se accederá al menú «Etiquetas» de esta misma ventana. Por defecto aparece la opción «No labels». Se cambiará por la opción «Single labels» y se le dará el valor «Nombre». Este atributo se trabajó en el punto 2.2.2 cuando en el texto delimitado, además de las coordenadas, también se les otorgaron nombres a los diferentes puntos.



En el submenú «Texto» se cambiará el tipo de letra a Arial, estilo negrita y tamaño 12. A continuación, se debe pulsar «Aplicar».

Tras esto, cambiará al submenú «Buffer» y tras activar la opción «Dibujar buffer de texto», se le dará un tamaño de 2 mm. Por último, se pulsará otra vez «Aplicar».

Para finalizar el etiquetado, se pulsará sobre el submenú «Ubicación». Se mantendrá el modo «Alrededor de punto» y se le otorgará una distancia de 3 mm. Se pulsará el botón «Aceptar» y tendremos un resultado similar al de la siguiente figura.



EJERCICIO 3.5

A partir del proyecto «Tema_3_base» realiza los cambios en la simbología y el etiquetado siguiendo los pasos descritos anteriormente.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

Tema 4
Datos raster.
Añadir y editar datos

Tras el análisis de datos vectoriales, en este tema se profundizará sobre los datos raster. Mientras que las entidades vectoriales utilizan geometría (puntos, líneas y polígonos) para representar el mundo real, los datos raster toman un enfoque diferente. En el tema 2 se ha visto que existen muchos formatos raster. Los raster se componen de una matriz de píxeles (también llamadas celdas), cada uno con un valor que representa las condiciones de la zona cubierta por dicha celda. Se puede afirmar que es la forma más visual de representar la realidad.

En este apartado se aprenderá a añadirlos en QGIS, se conocerán de forma práctica los formatos raster a nivel básico y se verá cómo se puede editar su simbología.

4.1. Cómo conseguir capas raster

A diferencia de los datos vectoriales y teniendo en cuenta que también se pueden construir a partir de otras capas, crear datos raster es más complicado y propio de un nivel que se debe conseguir con más experiencia en QGIS. Sin embargo, este tipo de capas también se pueden conseguir a partir de las páginas web que se vieron en el tema anterior.

En la página web del centro de descargas del CNIG se pueden encontrar diferentes capas útiles de formato raster. En la siguiente figura se señalan las opciones más frecuentes para descargar capas de este formato:

The screenshot shows the 'Centro de Descargas' website interface. The header includes the CNIG logo and navigation links like 'Productos', 'Buscar', 'Licencias de uso', 'Preguntas frecuentes', 'Ayuda', and 'Novedades'. The main content area displays a grid of download options, each with an icon and a brief description. Two options are highlighted with red boxes:

- Mapas en formato imagen:** Imágenes georreferenciadas de mapas con varias escalas de representación, para visualizar en la pantalla del ordenador o en dispositivos móviles. Sin información marginal (leyenda) ni marco de coordenadas.
- Modelos Digitales de Elevaciones:** Información altimétrica que representa el relieve del territorio nacional, y en el caso de los datos Lidar, también de los elementos que sobre él se encuentran.

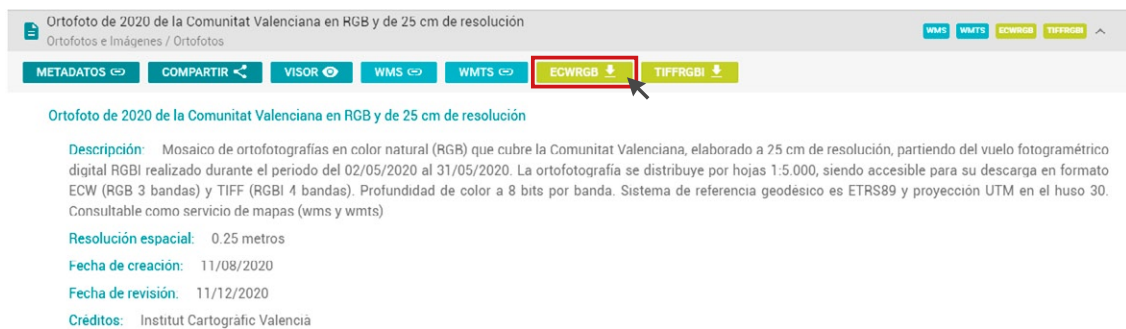
Del mismo modo, en la página web del Institut Cartogràfic Valencià, en su listado temático, aparecen diversas categorías que pueden resultar útiles para futuros trabajos. En la siguiente figura se señalan las opciones más frecuentes para descargar capas de formato raster:



Para completar este apartado, se realizará una descarga de una ortofoto en la página web del ICV. Para ello, se accederá a la web <http://www.icv.gva.es> y a través del submenú «Catálogo/ descargas» se pulsará sobre el menú «Ortofotos e imágenes».

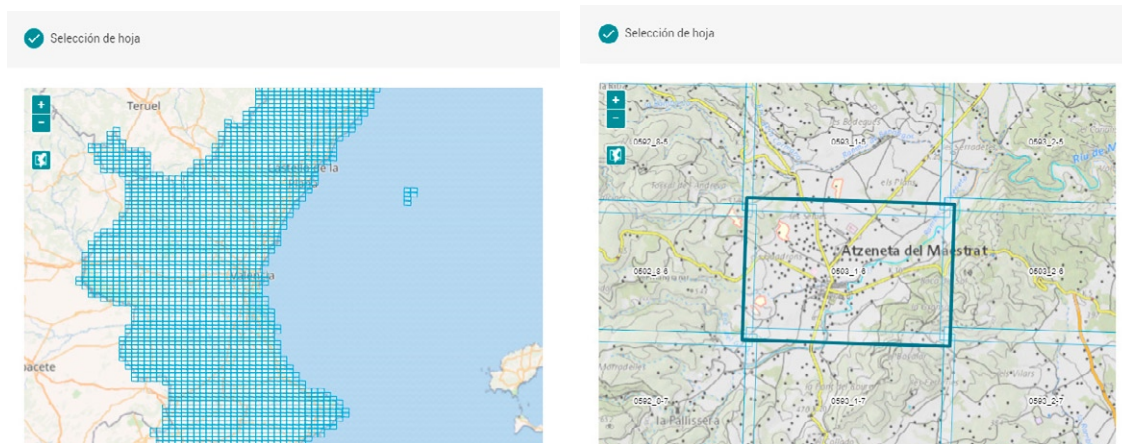


En el menú «Ortofotos» se buscará la siguiente capa «Ortofoto de 2020 de la Comunitat Valenciana en RGB y de 25 cm de resolución».



En la web se puede observar la descripción y los datos generales de la capa. También se puede observar en el visor de la Generalitat, y descargar en diferentes formatos. En este caso se descargará en formato ECW (véase figura superior).

El botón de descarga da paso a una ventana donde se puede elegir la hoja que se quiere descargar. Cada hoja es la fracción de territorio delimitada por una cuadrícula que define el tamaño del paso de malla, en este caso la ortofotografía se distribuye por hojas 1:5.000 de escala.

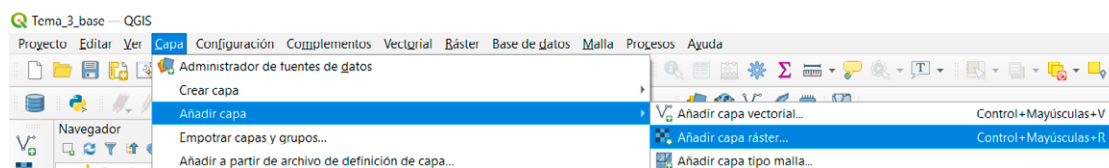


En este caso se buscará la capa 0593_1-6, que enmarca el municipio de Atzeneta del Maestrat. Se descargará la capa y se guardará en la carpeta del proyecto.

4.2. Añadir datos raster

Como en el caso de los datos vectoriales, existen varias formas para añadir datos raster a QGIS.

Forma 1. A través del menú «Capa > Añadir capa > Añadir capa raster...».



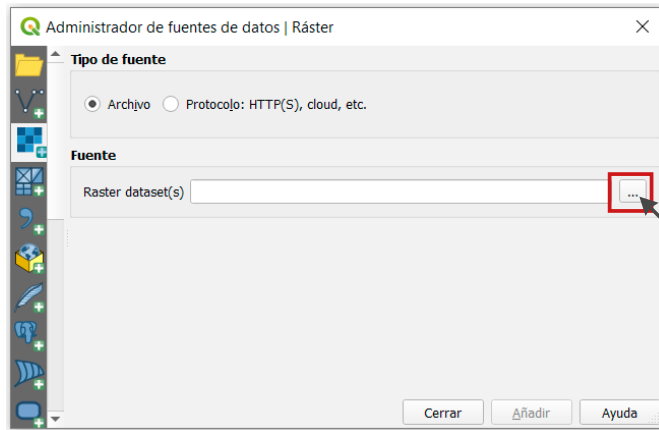
Forma 2. Desde la «Barra de herramientas > Añadir capa raster».



Forma 3. A través del atajo del teclado «Control + Mayúsculas + R».

Con alguna de estas tres formas se accederá al menú de la imagen. Se debe seleccionar la opción «Archivo», y se buscará la capa en la carpeta donde se almacene.

Los archivos más usuales para trabajar con formato raster a nivel básico van a ser ecw o tiff aunque, como se ha visto anteriormente, existen muchos más formatos que pueden ser útiles más adelante.

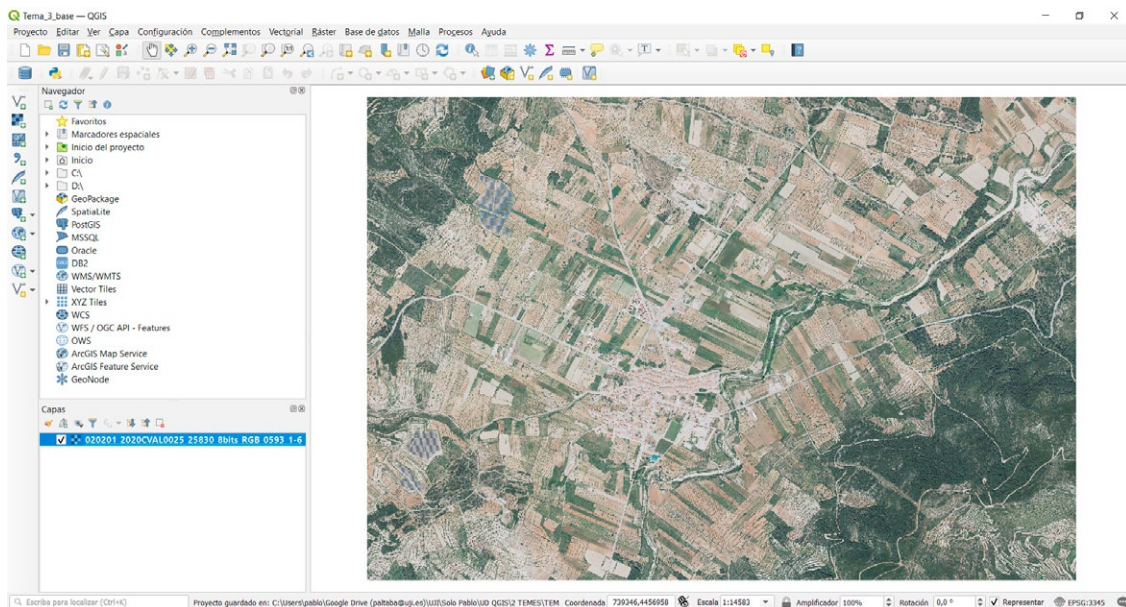


EJERCICIO 4.1

Para esta unidad, se debe crear un proyecto nuevo titulado «Tema_4_base» con las mismas características del proyecto anterior (unidades, sistema de referencia, etc.)

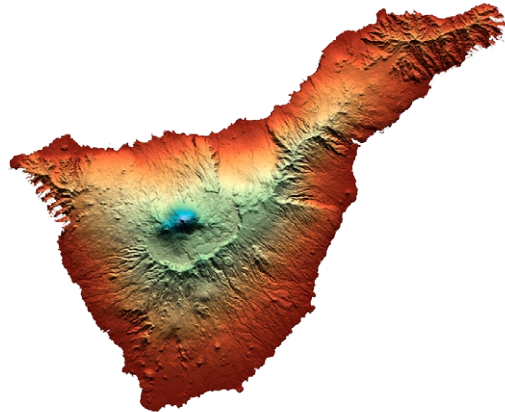
Añade la capa que se ha descargado anteriormente.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar todo el trabajo.



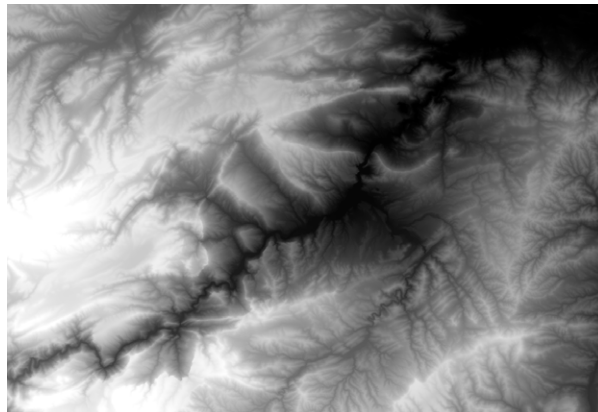
4.3. Modelos Digitales de Elevaciones (MDE)

Los MDE son conjuntos formados por Modelos Digitales del Terreno (MDT y Modelos Digitales de Superficie (MDS). En muchas ocasiones se pueden encontrar estos tres conceptos como sinónimos intercambiables, aunque la mayoría de estudios explican que los MDT representan la superficie descrita de forma tridimensional del terreno excluyendo los objetos que se sitúan sobre él. Por otro lado, los MDS describen la superficie de forma tridimensional, pero incluyendo objetos (carreteras, árboles, edificios...).



*MDE (imagen Creative Commons)

Habitualmente se encontrarán los datos de MDT de esta forma:

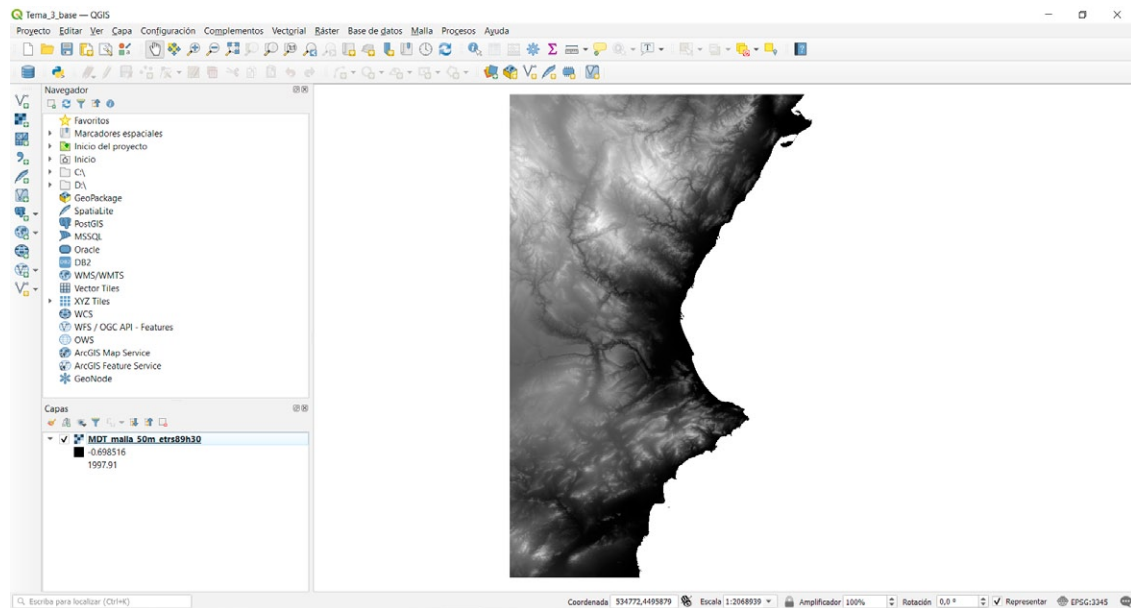


Aparentemente se trata de una imagen con poca información. Sin embargo, como se verá a continuación, se puede obtener mucha información, utilizar la imagen como referencia para capas vectoriales o simplemente como simbología personalizada para añadir valor a un mapa.

Para empezar, se debe obtener la capa MDT sobre la que se va a trabajar en esta sección. A través de la web del ICV, se accederá al apartado «Relieve» y en él se seleccionará el submenú «MDT».

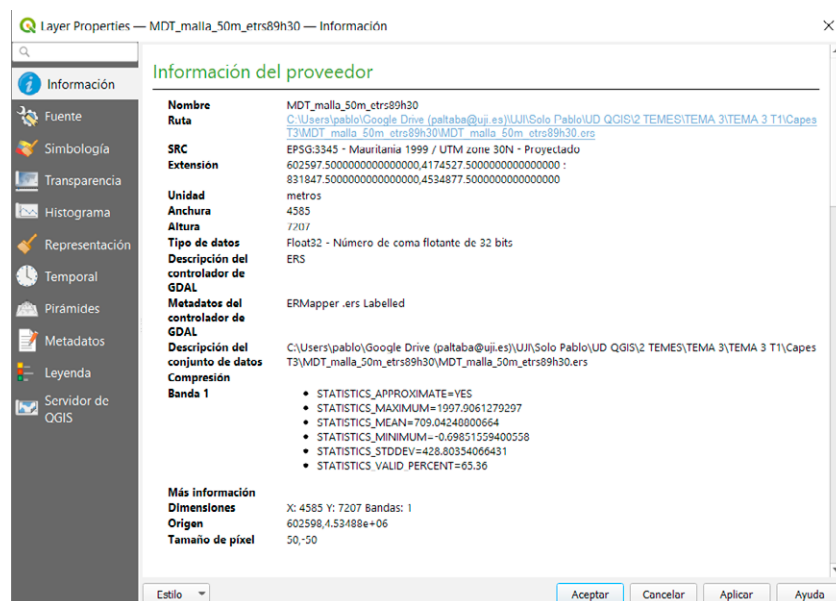


Se descargará la capa «MDT de 50 m de resolución de la Comunitat Valenciana» en formato ERS y se guardará en la carpeta del proyecto. Tras esto, se cargará en QGIS obteniendo un resultado similar a la siguiente figura:



¿Qué datos se pueden obtener de esta capa?

Con el botón derecho del ratón se puede acceder desde el menú de capas a las propiedades de la misma y entre otras, está la pestaña «información» donde se pueden consultar datos referentes al tamaño de celda, composición, coordenadas de la hoja, valores máximos y mínimos de celda (altura), valor medio, entre otros muchos datos.





EJERCICIO 4.2

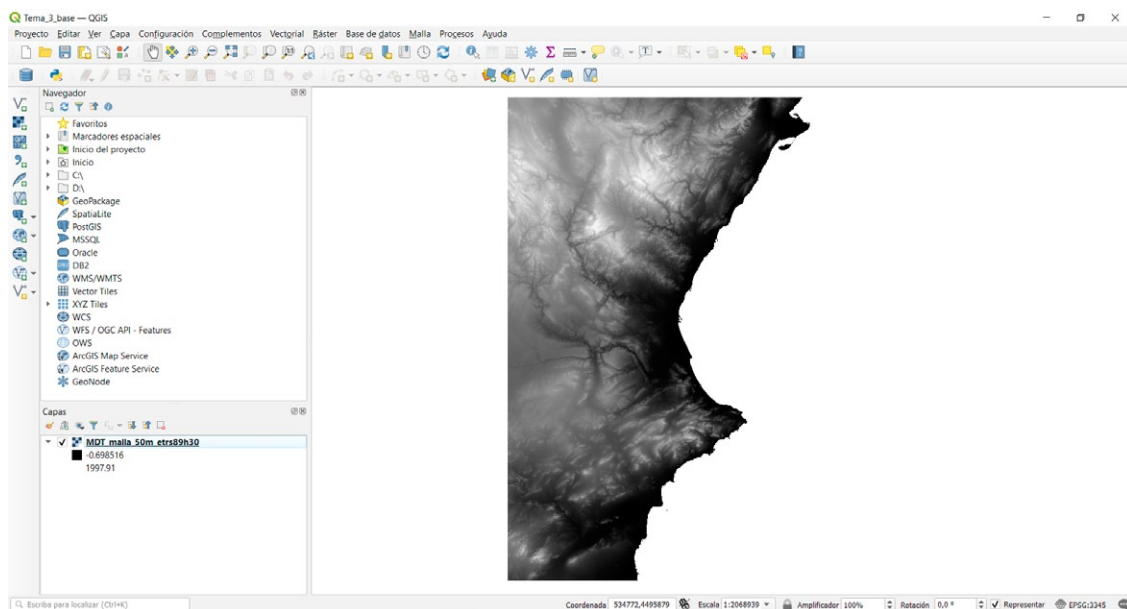
Añade la capa que se ha descargado anteriormente. Comprueba las propiedades de la capa, y revisa los datos que se han comentado en este apartado.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar todo el trabajo.

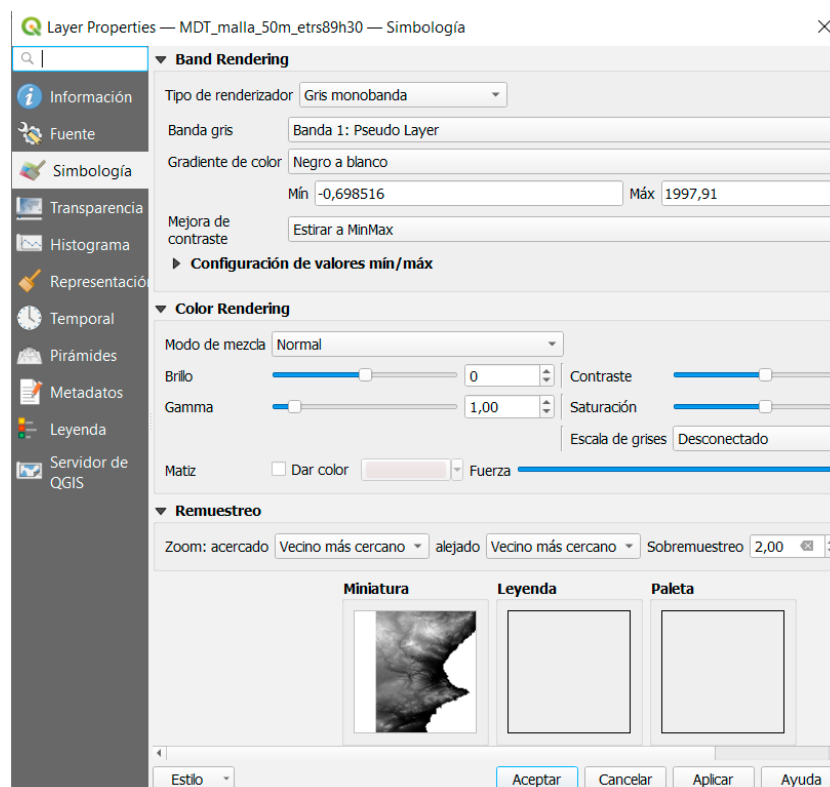
4.4. Simbología raster

La simbología en capas raster tiene el mismo propósito que en el caso de las capas vectoriales, por lo que no se profundizará más en la teoría. Sin embargo, en el caso raster la simbología requiere más interpretación. Se debe entender mejor la capa con la que se trabaja y a partir de ella hacer entender a quién revise la cartografía que se ha hecho para diferenciar aquello que se desea mostrar.

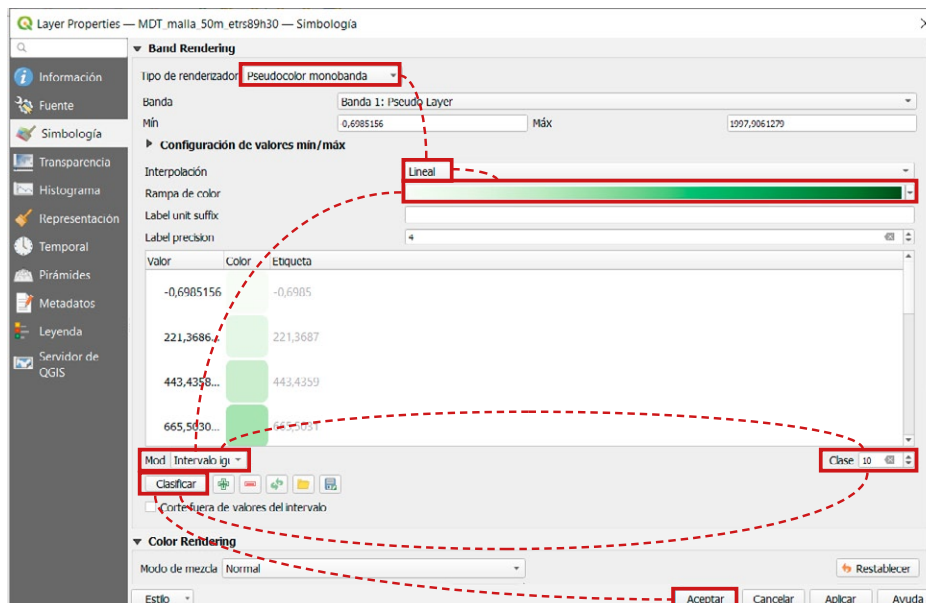
Para empezar a trabajar con la simbología, se utilizará el proyecto que se ha ido conformando durante el tema 4. Por lo tanto, este trabajo parte de la capa «MDT malla 50m etrs89h30» que muestra la Comunidad Valenciana al completo.



A través del menú «Propiedades» de la capa se accederá a la simbología de la misma donde se encontrará un menú similar a de la siguiente figura:

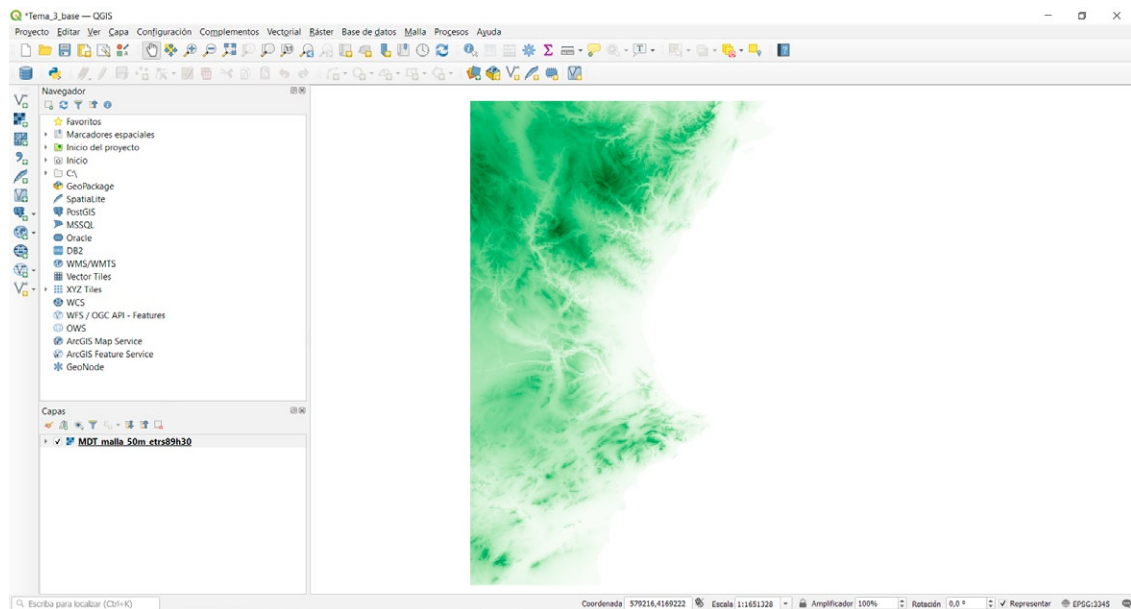


Lo que se debe extraer de la figura anterior es el tipo de renderizador que posee la capa. En este caso, se puede observar «Gris monobanda». El objetivo es editar este renderizador para añadir claridad a la capa. Para esto, se seguirán los siguientes pasos:







Se deben realizar los cambios de edición en el siguiente orden:

- 1- Cambiar el tipo de renderizador a «Pseudocolor monobanda».
- 2- Se cambiará, si no viene por defecto, la interpolación a «Lineal».
- 3- En este caso se ha utilizado la banda de color «Greens» aunque se puede utilizar cualquiera de las que facilita QGIS.
- 4- Se cambiará el modo a «Intervalo igual» diferenciando 10 clases.
5. Tras diferenciar las clases, si QGIS no lo ha hecho automáticamente, se pulsará sobre «clasificar» para ver la descomposición por altura del MDT.
- 6- Tras esto, se aceptará y se verán los resultados.



En la figura superior se pueden ver los resultados de lo que se ha obtenido. Para entender mejor estos resultados se debe tener en cuenta la leyenda de la capa.

Valor	Color	Etiqueta
665,5030...		665,5031
887,5702...		887,5702
1109,637...		1109,6375
1331,704...		1331,7046

El concepto valor hace referencia a la altitud entre la que se diferencian los colores. Una misma gama de colores facilitará la comprensión y la progresión de alturas dentro de una misma capa MDT.

Sin embargo, sigue sin ser definitiva del todo, puesto que no se diferencia a nivel de simbología de una capa vectorial. A continuación, vamos a ver qué más nos puede ofrecer una capa MDT.



EJERCICIO 4.3

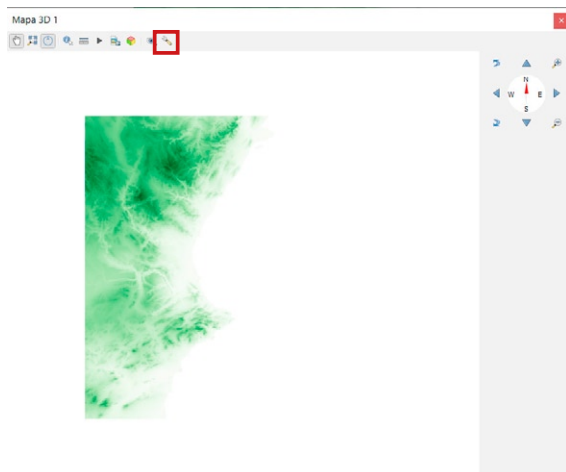
A partir del proyecto «Tema_4_base» realiza los cambios en la simbología siguiendo los pasos descritos anteriormente.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

4.5. MDT en 3 dimensiones

QGIS, a partir de las versiones 3.0, ofrece la posibilidad de mostrar los archivos que llevan asociada altitud de una forma tridimensional. Para ello, se debe acceder al menú «Ver > Nueva vista de mapa 3D».

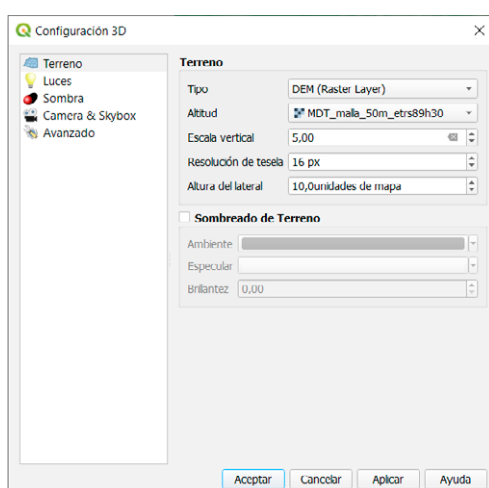
Tras realizar este paso, aparecerá la siguiente ventana:



En ella se puede observar el modelo que se ha creado en el apartado anterior, de forma planimétrica.

Para ver el modelo tridimensional se deben realizar una serie de cambios a partir del menú configuración que aparece señalado en la imagen.

En el menú aparecen otras opciones que más adelante se pueden explorar y que resultan útiles a la hora de realizar presentaciones o montajes para trabajos o exposiciones.



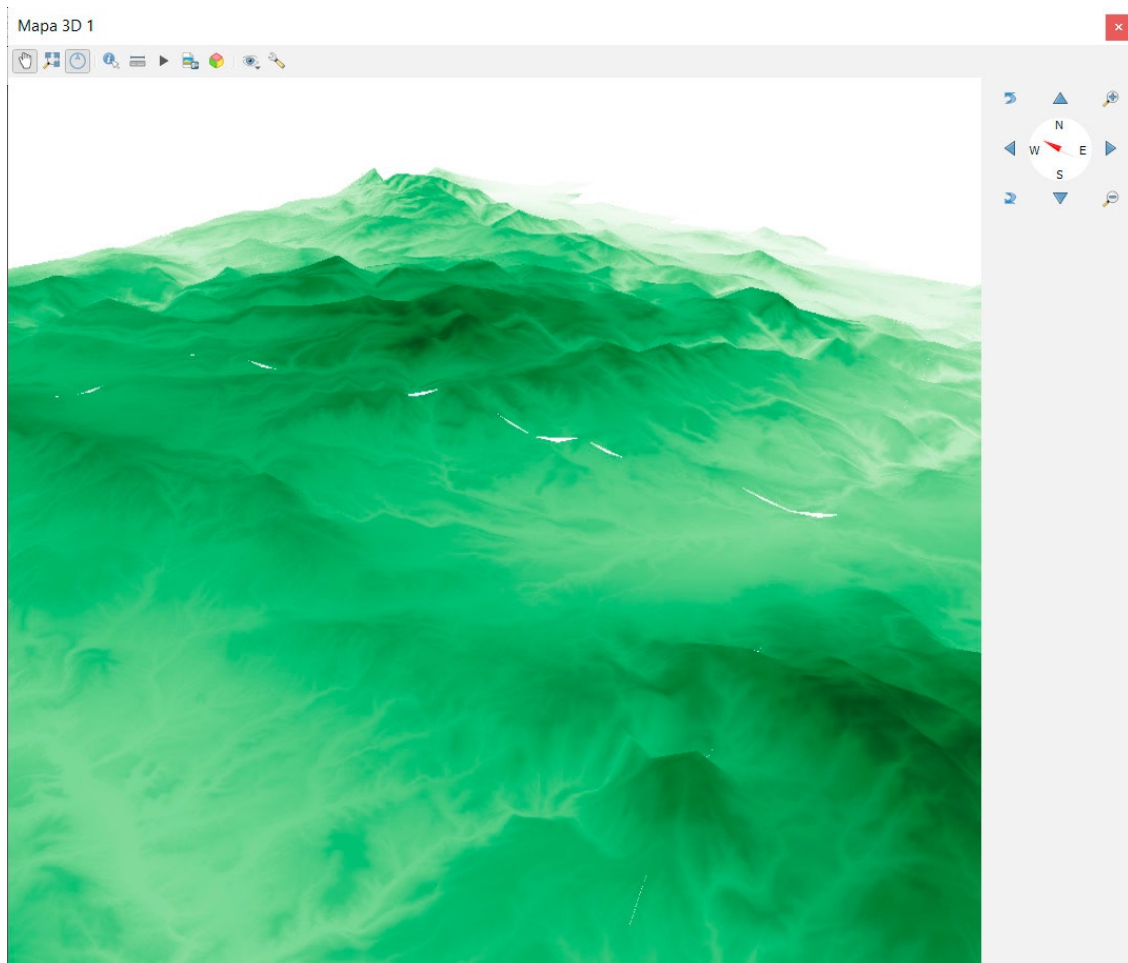
Se cambiará la opción de tipo de terreno por «DEM (Raster Layer)».

Se elegirá la Altitud en función de la capa que se ha trabajado en la unidad «DT_malla_50m_etrsh30».

Se darán 5 puntos en la escala vertical para que el MDT adopte curvas significativas que representen bien la altitud. Se puede jugar con este valor para ver las diferencias.

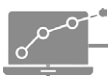
Se dejarán el resto de valores por defecto.

El resultado debe ser algo parecido a la siguiente figura:



Se aprecia la orografía que aporta el MDT al trabajo. En este caso solo se tenía cargada la capa MDT. Si hubiese más capas en el proyecto QGIS también se verían representadas.

Para moverse en el mapa se debe tener pulsada la tecla CTRL y desplazarse con el ratón.



EJERCICIO 4.4

A partir del proyecto «Tema_4_base» realiza un modelo tridimensional de la capa siguiendo los pasos descritos anteriormente.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

4.6. Datos WMS

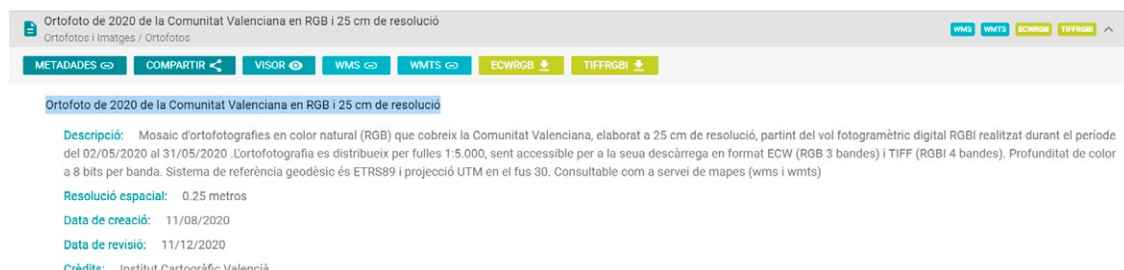
Los servicios de mapas en web (Web Map Service o en sus siglas WMS) son sistemas de consulta de capas de información de forma dinámica desde la web. Los servicios WMS permiten visualizar o consultar imágenes cartográficas generadas a partir de una o varias fuentes y cargarlos en QGIS a partir de servidores. Se trataría de una forma rápida de obtener información condicionada siempre por una conexión a Internet. De forma práctica, permite obtener fondos para los mapas que se vayan a crear sin depender de la búsqueda de capas.

Para obtener estos datos WMS, se va a utilizar la web del Institut Cartogràfic Valencià. Aunque como se ha visto en varias ocasiones hasta ahora, otras páginas web también nos pueden dotar de un amplio surtido de capas.

http://www.icv.gva.es/auto/aplicaciones/icv_geocat/#/



Se buscará dentro del menú de «Ortofotos e imágenes» el submenú «Ortofotos», en él la capa «Ortofoto de 2020 de la Comunitat Valenciana en RGB i 25 cm de resolució» y se clicará sobre ella. Aparecerá el siguiente desplegable:



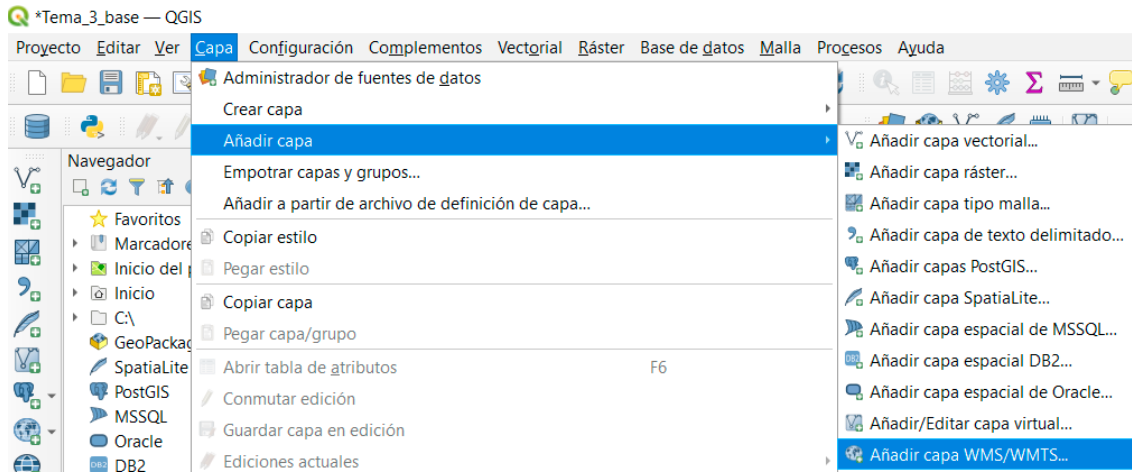
Del mismo modo que en apartados anteriores se han descargado las capas en el formato raster ECW, en este caso se pulsará sobre la opción WMS donde aparecerá la siguiente ventana:



Se copiará la opción URL del Servei (segunda opción) y se volverá a QGIS.

Existen varias formas para añadir datos vectoriales a QGIS.

Forma 1. A través del menú «Capa > Añadir capa > Añadir capa WMS/WMTS...».

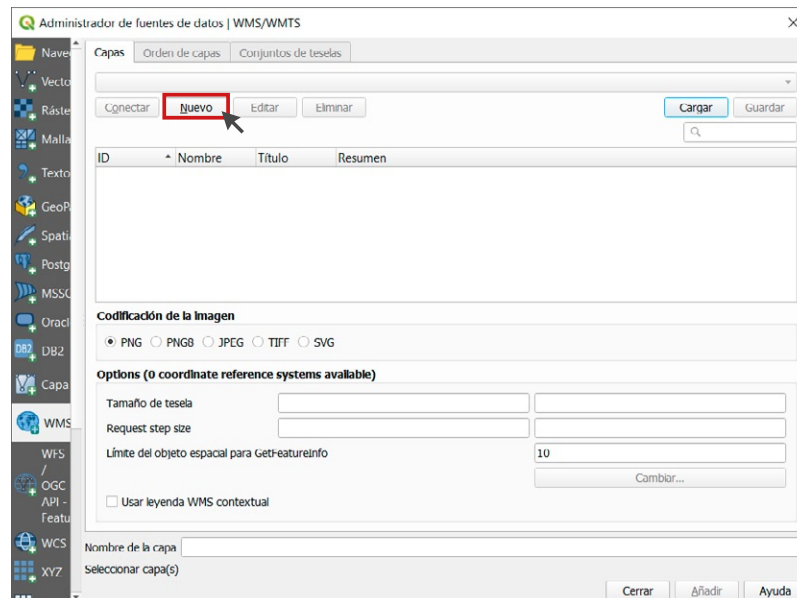


Forma 2. Desde la «Barra de herramientas > Añadir capa WMS/WMTS».



Forma 3. A través del atajo del teclado «Control + Mayúsculas + W».

Tras utilizar cualquiera de las tres formas, se accederá al siguiente menú:



Se pulsará sobre el botón «Nuevo» accediendo a la siguiente pantalla:



Se le dará el nombre de la capa que se va a utilizar. En este caso, Ortofoto 2020.

Se copiará la URL de la página del ICV en el apartado URL.

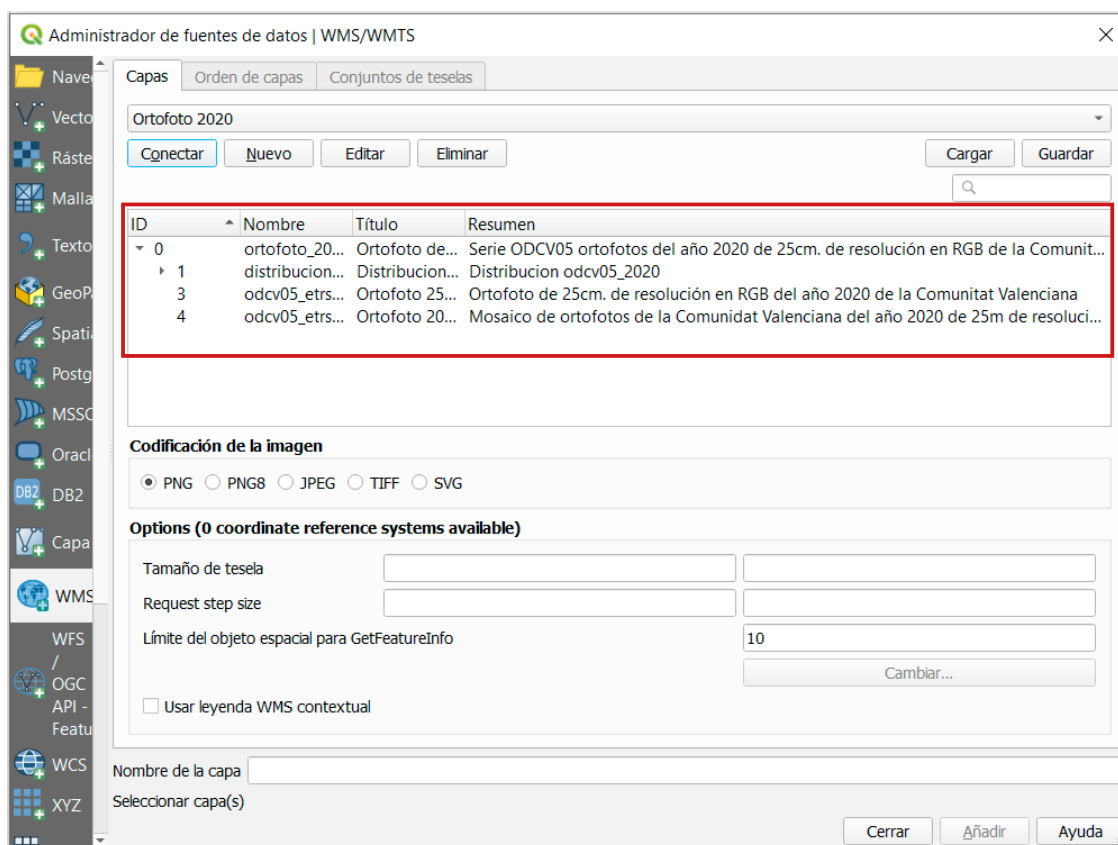
http://terramapas.icv.gva.es/odcv05_etr89h30_2020

Tras esto, se aceptará.

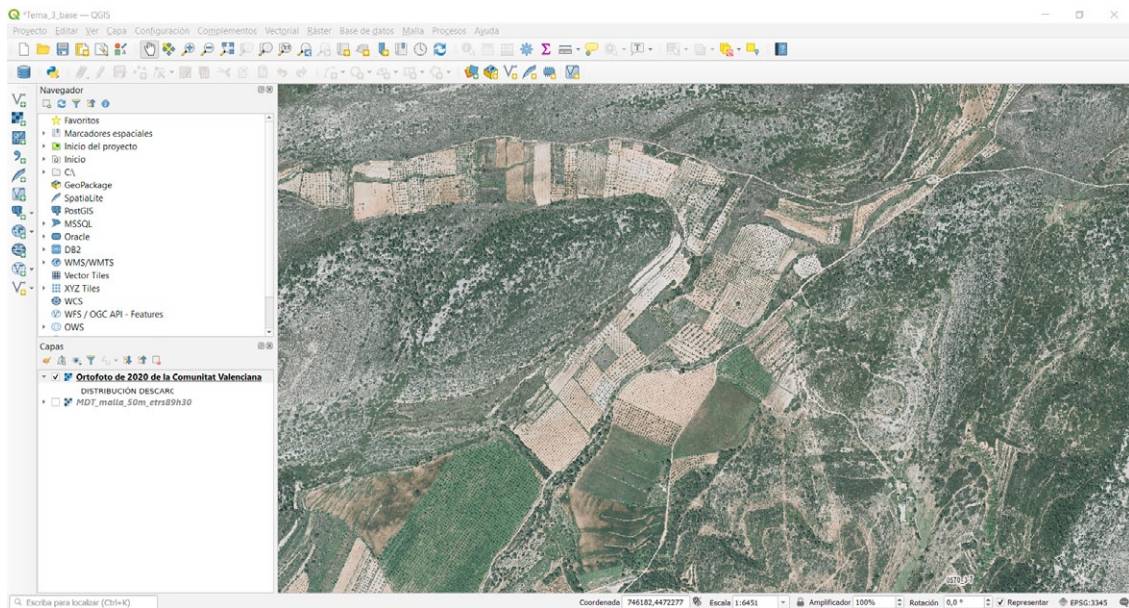
Este paso trasladará el trabajo a la ventana anterior, pero con algunos cambios:

El botón conectar se habrá activado y en la pestaña superior aparecerá el título con el que se ha nombrado a la capa WMS.

Se pulsará «Conectar» y aparecerán las siguientes capas:



Se pulsará sobre el primer ítem (0) y tras ello, en el botón «Añadir» y después «Cerrar». Tras una breve espera y jugando en el zoom del mapa, se podrá ver el resultado de la capa cargada.



EJERCICIO 4.5

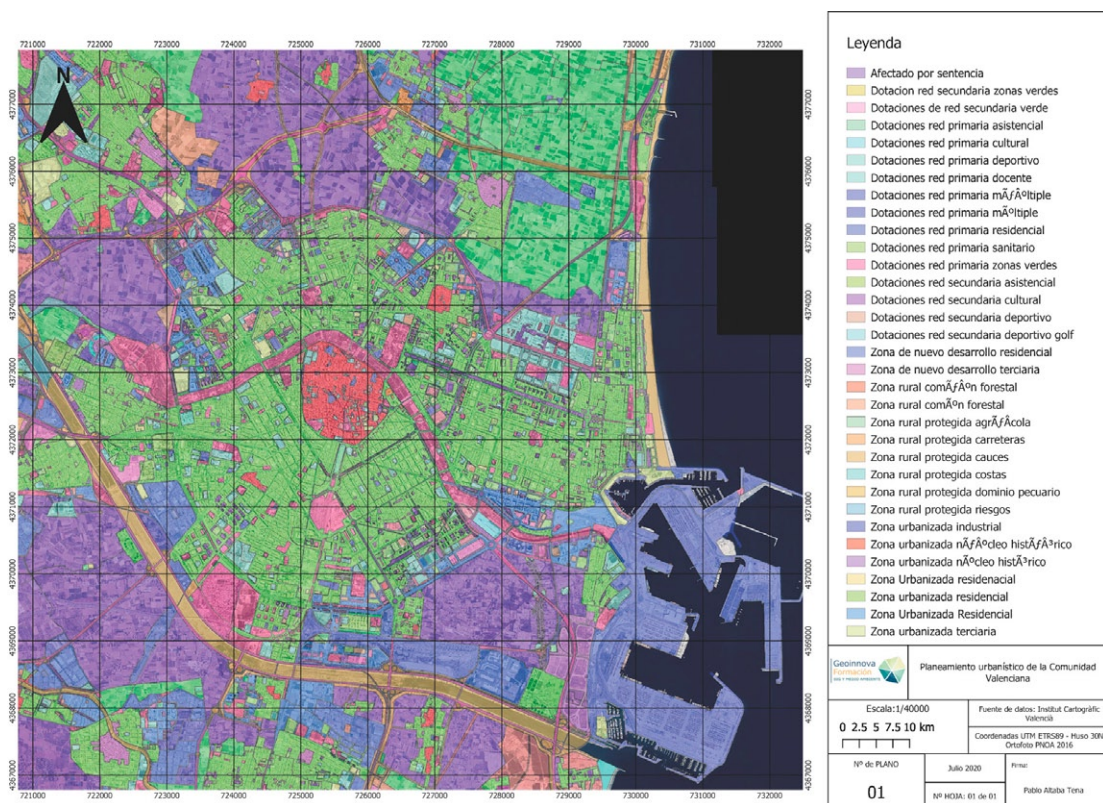
A partir del proyecto «Tema_4_base» añade la capa WMS siguiendo los pasos descritos anteriormente.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

Tema 5

Composiciones en QGIS

Las composiciones son el formato final que se le dará a los trabajos de QGIS. QGIS permite exportar los archivos creados con varios formatos. Para las necesidades actuales, los formatos que más se utilizarán son TIFF o PDF. En la siguiente figura se puede observar un ejemplo de trabajo finalizado.



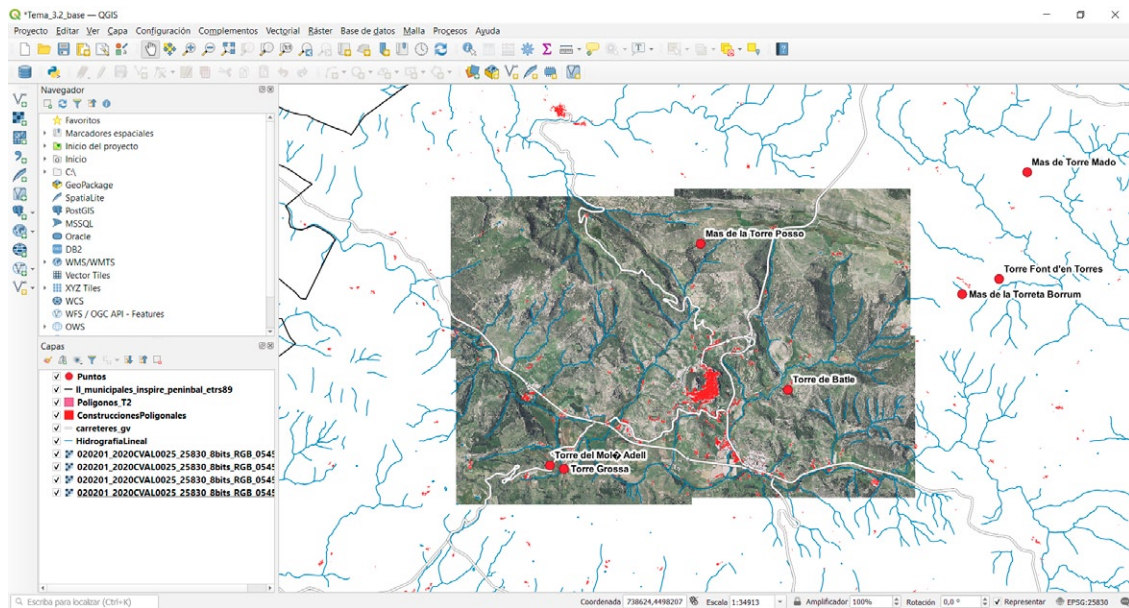
En la parte principal de la composición destaca el mapa que se expondrá. Aparte de las capas que lo componen, se puede ver sobre el mapa el norte, y la cuadrícula que definirá el sistema de coordenadas empleado. También se puede ver la leyenda, la escala y unos datos básicos como el título y una breve descripción del trabajo a realizar.

5.1. Trabajos previos

Para este trabajo se va a utilizar una base ya trabajada en temas anteriores. Se va a abrir el trabajo realizado en el tema 2, 3 y 4. Se abrirá el proyecto «Tema_3_base» y utilizando la opción «Guardar como...» se titulará «Tema_5_base».

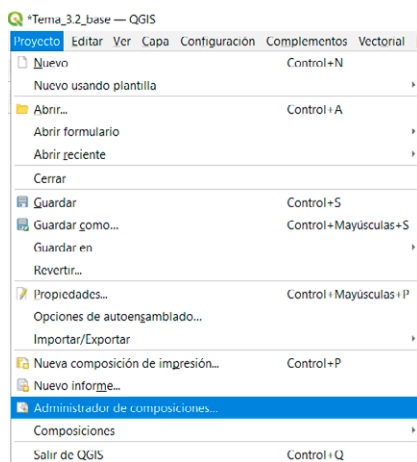
Se eliminarán las capas de usos del suelo y las curvas de nivel. A este proyecto se le añadirán las capas raster correspondientes a las hojas 545_2-3, 545_3-3, 545_2-2 y 545_3-2 de la ortofoto de 2020 que se puede descargar desde la página web del ICV, como se ha visto en el tema 4.

Tras realizar estos cambios se debería tener el proyecto en un estado similar a la siguiente figura:

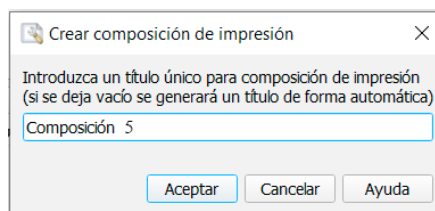
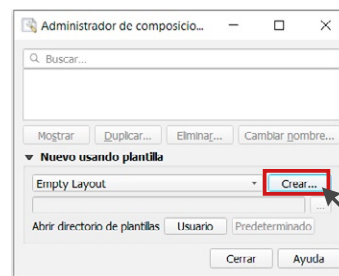


5.2. Administrador de composiciones

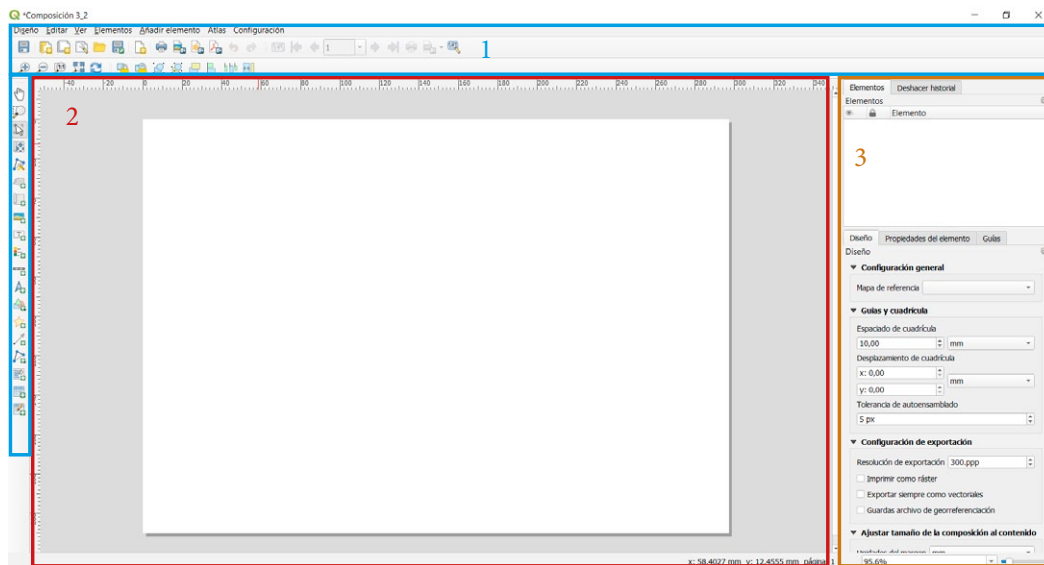
Para comenzar la composición del trabajo, se debe acceder a través de la barra de herramientas al menú «Proyecto > Administrador de composiciones».



Tras realizar esta acción, aparecerá la ventana del Administrador, donde se pulsará «Crear...» y aparecerá otra ventana donde se escribirá el título de la composición que se va a realizar. En este caso, «Composición 5».



Al aceptar, emergerá una ventana que será el lienzo donde realizar la composición:



1- Barras de herramientas. En ellas se puede encontrar o bien desplegable o bien atajos para componer el mapa, añadir el mapa, imágenes, imprimirlo, etc. Se irán viendo según se vayan necesitando.

2- Visor del diseño. Es el lugar donde se irá componiendo el mapa que se va a imprimir.

3- Panel de opciones. Es el lugar donde se van a ir añadiendo los parámetros que se verán reflejados en el visor del diseño. Se irán aportando según se vaya componiendo el mapa.



EJERCICIO 5.1

Sigue los pasos indicados para realizar el primer administrador de composiciones.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

5.3. Composición del mapa básico

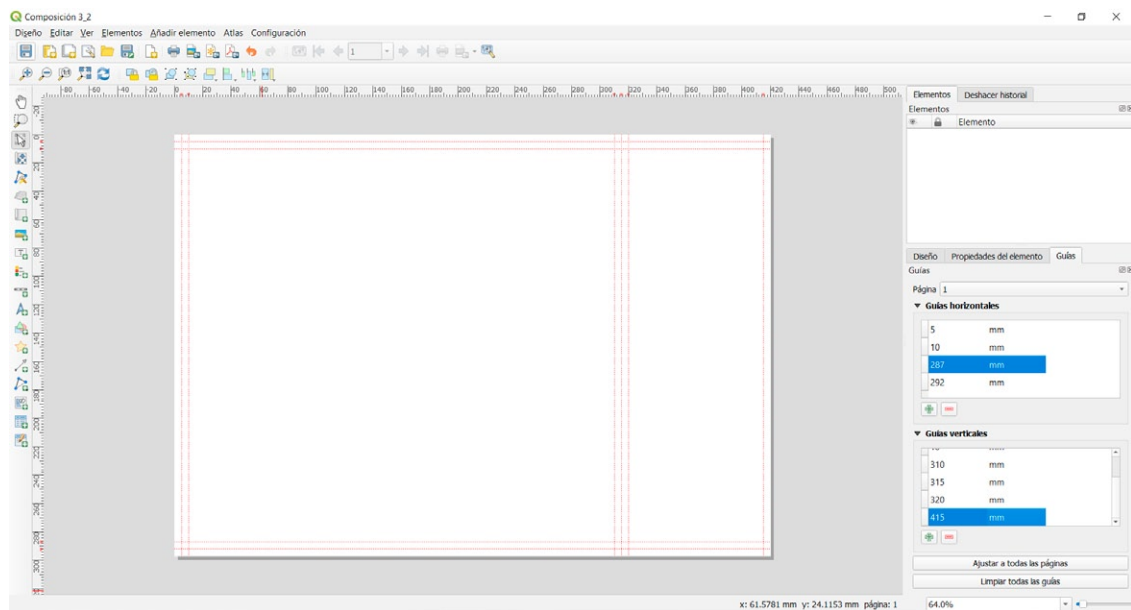
La primera cuestión que se debe resolver es el tamaño del papel. Para ello, se hará clic con el botón derecho del ratón sobre el papel y se accederá a «Propiedades de la página».

En el panel de opciones se podrá elegir el tamaño del papel y su orientación. Se elegirá un tamaño A3 en horizontal.

Tras cambiar el tamaño del papel, se habilitarán una serie de guías que facilitarán el trabajo de composición.

Se debe crear una composición con márgenes de 5 mm en todo el perímetro y una columna a la derecha donde se ubicará la información del mapa. Además, se creará un contorno para ubicar el mapa.

Junto a la pestaña de «Propiedades del elemento» aparece la pestaña «Guías». Se añadirán a partir del signo + cuatro guías horizontales a 5, 10, 287 y 292 mm. Del mismo modo, se añadirán seis guías verticales a 5, 10, 310, 315, 320 y 415 mm.



Tras realizar estos ajustes, se pasará a colocar el mapa en la composición.

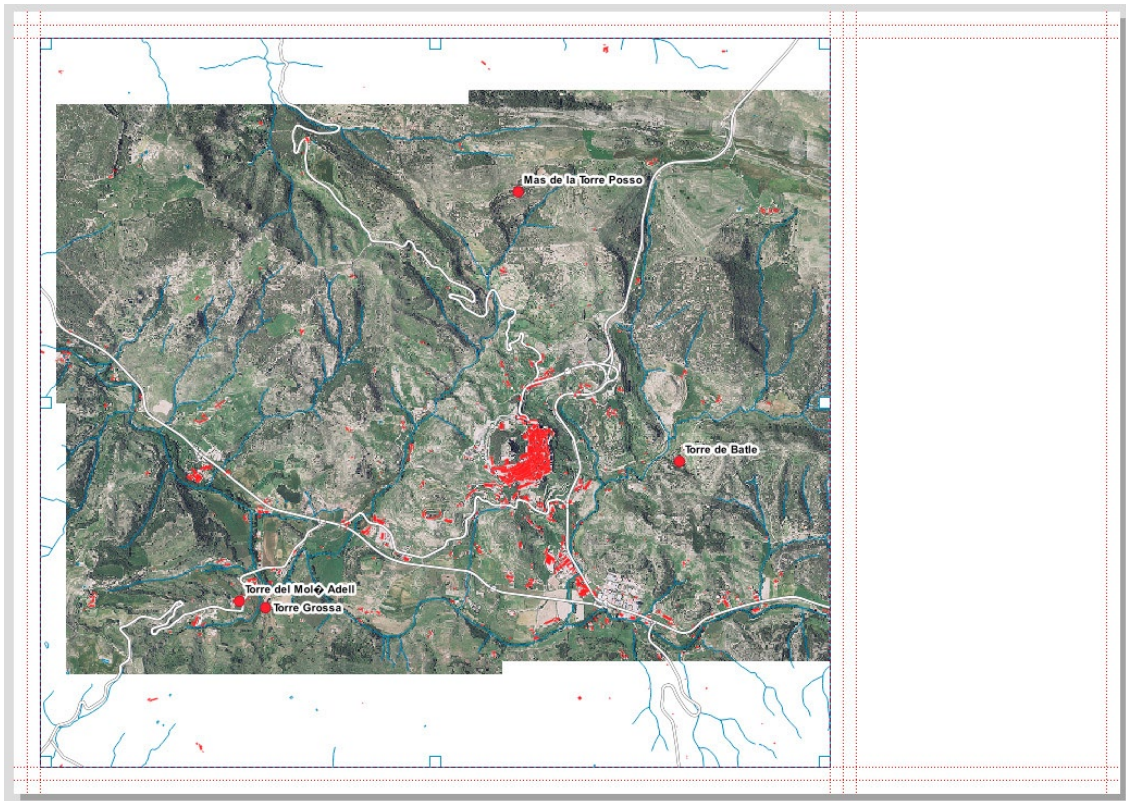
A través de la barra de herramientas se accederá al siguiente icono:



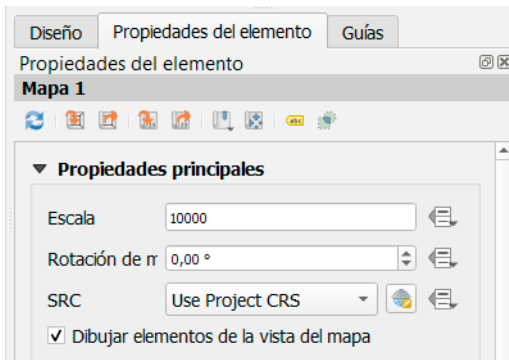
Después de esto, se arrastrará el cursor sobre las guías que están a 10 mm del borde de la página hasta la columna central. Se debería obtener un mapa como el de la página siguiente.

Para desplazarse por el mapa se utilizará la siguiente opción. Esto servirá para centrar el mapa y aproximar la escala.

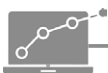




Tras probar esta opción, se ajustará la escala hasta 1:10000. Para ello, con el mapa seleccionado, se accederá a las propiedades del elemento, y se ajustará la escala.



La barra de herramientas tiene muchas opciones que se irán viendo durante la composición. Para empezar, es importante utilizar la opción «Seleccionar / Mover elemento», que permitirá acceder a cada elemento que se vaya colocando en la composición.



EJERCICIO 5.2

Sigue los pasos indicados para colocar el mapa y escalarlo en la composición creada.

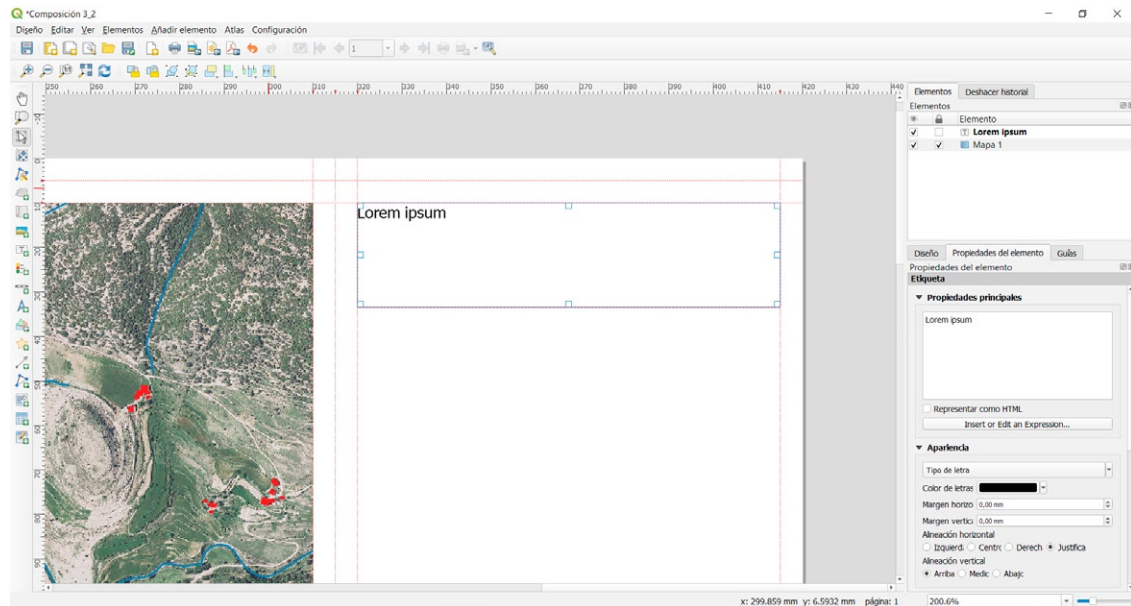
Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

5.4. Elementos descriptivos del mapa

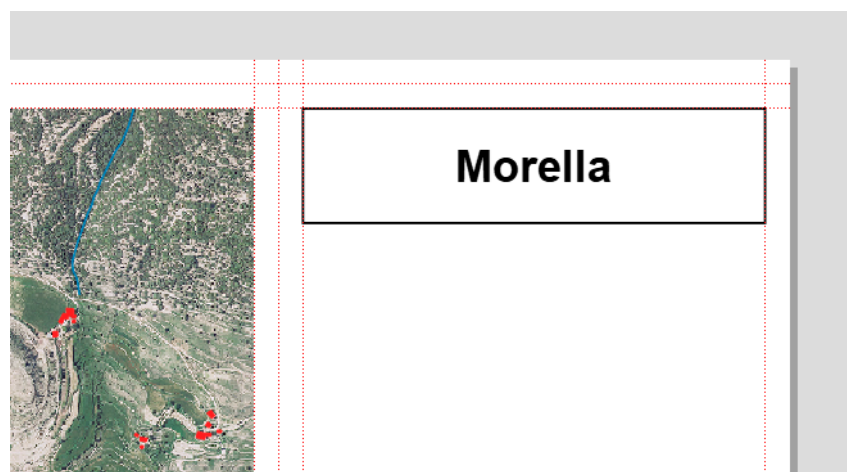
Continuando con la composición anterior, se insertará un título al mapa. Para ello, se pulsará sobre el siguiente icono:



Se arrastrará en la parte superior derecha hasta completar la columna.



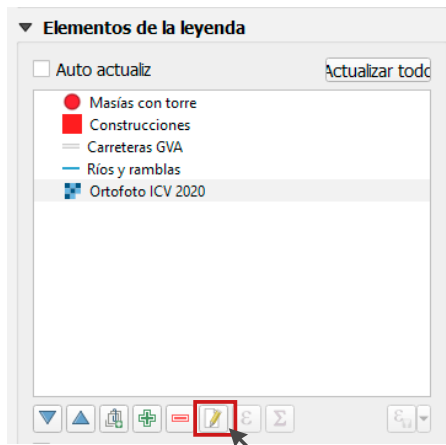
Teniendo seleccionado el cuadro de texto, se accederá a las propiedades del elemento. Se cambiará la letra a Arial, tamaño 26, con una alineación centrada y en medio y con el texto «Morella». Se activará el borde del cuadro y se le dará un grosor de 0,5 mm.



A continuación, se creará la leyenda del mapa. Para ello, se utilizará el siguiente botón:



Se creará la leyenda bajo el cuadro de texto creado anteriormente, a unos 5 mm. Por defecto aparecerá el nombre de las capas, pero es algo que se debe pulir para el acabado final.



En primer lugar, se accederá a las «Propiedades del elemento». En el campo «Título» se pondrá el nombre «Leyenda». Tras ello, se quitará el auto actualizado de la leyenda y se procederá a modificarla.

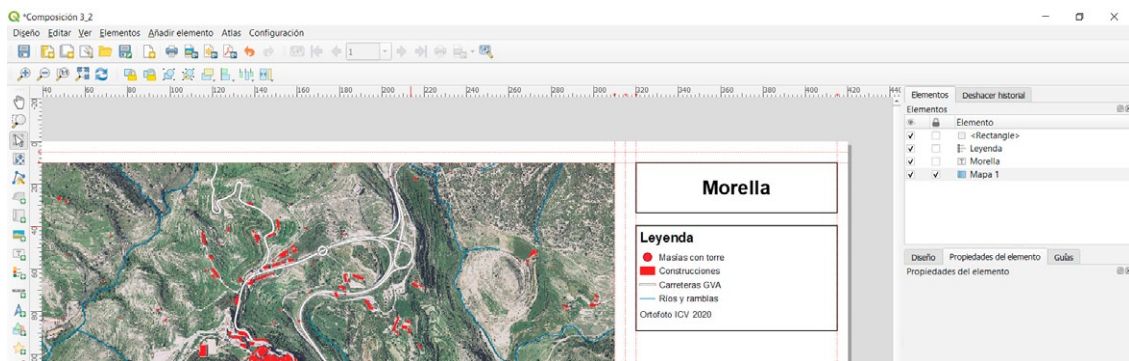
Se eliminarán las capas que no aparecen en el mapa. A través del botón seleccionado en la figura de la izquierda se modificarán los títulos para que queden como en la figura.

Después de realizar estos cambios, se buscará en la parte inferior el bloque «Fuentes y formato de texto».

En título de leyenda se modificará el texto para que se vea en negrita, letra Arial y tamaño 18.

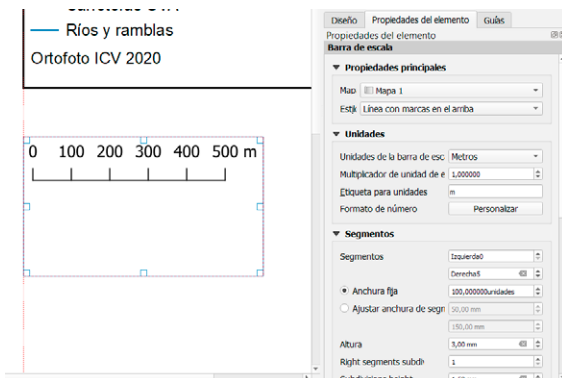
En Group of Headings, Subgroup of Headings y Item Labels se cambiará la letra a Arial tamaño 12.

Como el cuadro de la leyenda se ajusta al contenido, se va a crear una borde con una figura para seguir con el estilo del cuadro anterior. Para ello, se pulsará sobre la siguiente figura, eligiendo el rectángulo y dándole un color negro y un grosor de línea de 0,5 mm.



Después de crear la leyenda, se introducirá la escala tanto gráfica como numérica.

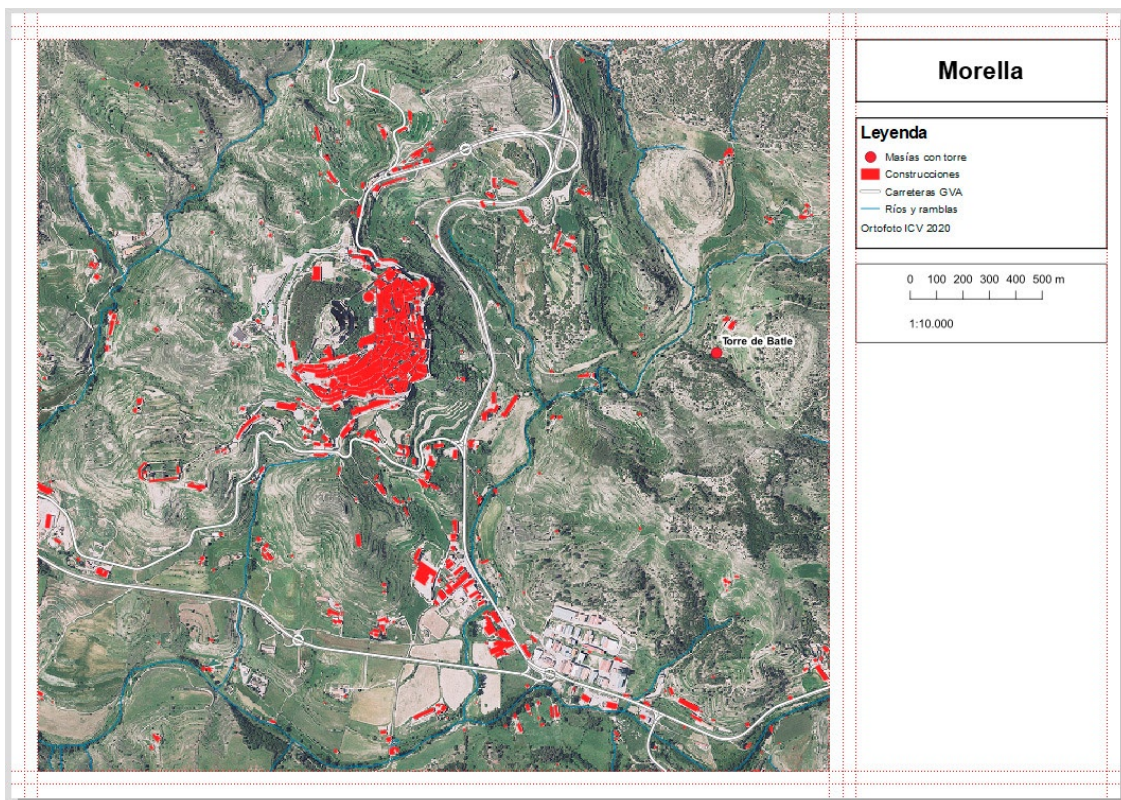
En la barra de herramientas se pulsará el siguiente botón, y se creará un cuadro a continuación de la leyenda.



Se creará una barra de escala de estilo «Línea con marcas en el arriba». Unidades de la barra en metros y 5 segmentos a la derecha con una anchura fija de 100 unidades.

Del mismo modo, se creará otra escala en este caso numérica dándole ese estilo.

Todas las leyendas deberán estar en letra Arial y encuadradas del mismo modo que el caso anterior.



El siguiente paso consistirá en colocar la flecha de norte para ver la orientación del mapa. Para ello, se pulsará el siguiente icono:

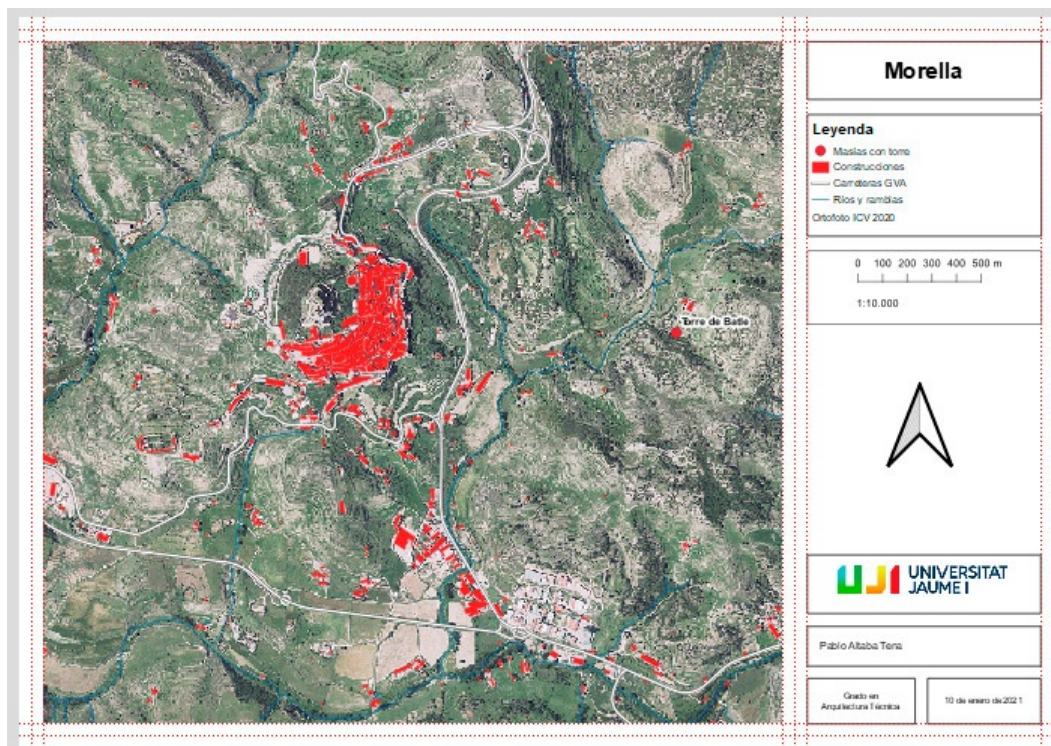


Se colocará a continuación de la escala gráfica. Se dejará la que aparece por defecto, aunque el menú de propiedades se puede modificar el icono, los colores y todo lo referente al aspecto de la flecha. Este icono irá siempre vinculado al mapa, de modo que si en las propiedades del mapa se le aplica una rotación, este icono girará los mismos grados que el mapa.

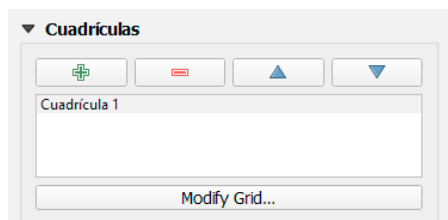
A continuación, se añadirá una fotografía, para ser concretos, el logo de la Universitat Jaume I. Junto a ella, se deben añadir los datos del alumno, la carrera o máster que se está cursando y la fecha. Para añadir la imagen se debe pulsar sobre el siguiente icono:



El resultado final debe ser similar a la siguiente imagen. Se debe mantener el formato de letra y tamaños apropiados para un cajetín.



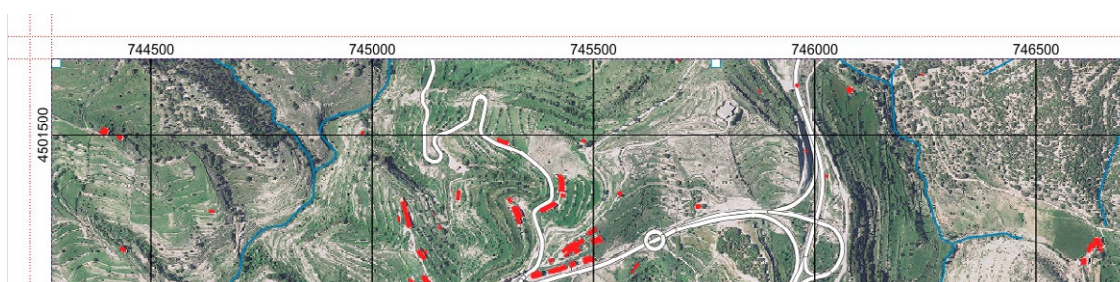
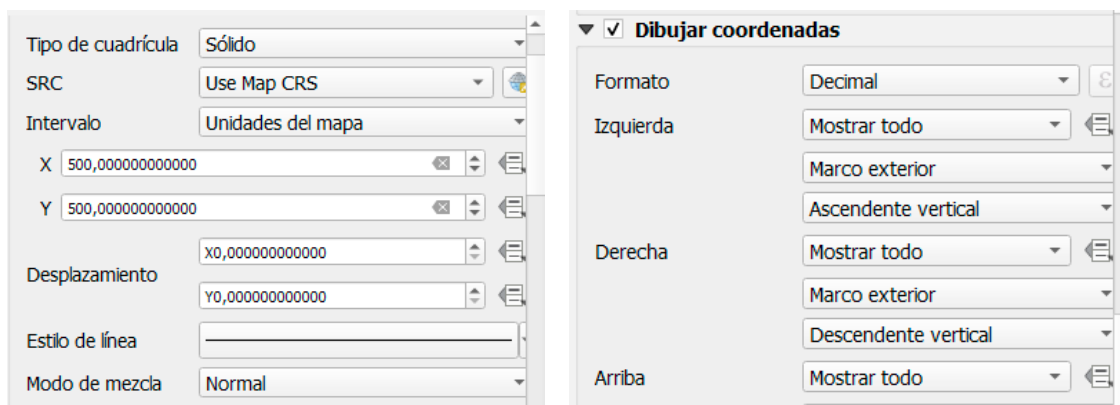
Por último, se va a crear una cuadrícula que servirá como referencia dentro del mapa. Para ello, se debe seleccionar el mapa e ir a las propiedades del elemento. Se accederá a la pestaña «Cuadrícula» y se añadirá a través del signo + una nueva cuadrícula. Tras crearla, se seleccionará y se pulsará sobre el botón «Modify Grid...».



Se dejarán los parámetros por defecto y en intervalo se seleccionará «Unidades del mapa». Tanto en X como en Y se le dará un valor de 500. Tras esto, ya se puede ver la cuadrícula dibujada sobre el mapa. Se dejarán las líneas por defecto, aunque también se puede modificar y crear líneas discontinuas, etc.

Una vez realizados estos cambios, se activará la opción «Dibujar coordenadas» dentro del mismo menú. Para las coordenadas de la izquierda se le dará el formato «Ascendente vertical» y para las de la derecha «Descendente vertical». Se cambiará la precisión de las coordenadas a 0.

Se igualará el formato al estilo Arial de todo el proyecto.





EJERCICIO 5.3

Sigue los pasos indicados para añadir todos los elementos del mapa.

5.5. Exportar mapa

Una vez realizada toda la composición, se procederá a exportar el mapa final. Al inicio del apartado se ha comentado que los formatos más usuales para exportar serán PDF o TIFF. En este caso, se van a ver las dos opciones de exportación.

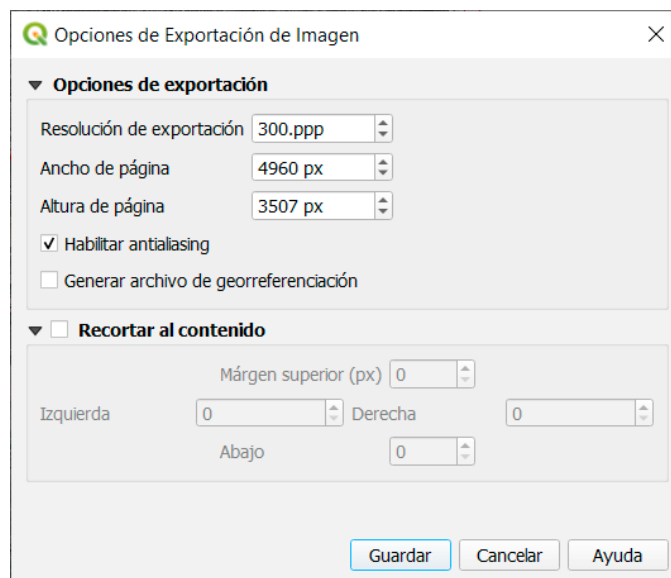
Para la opción PDF, simplemente se irá a la barra de herramientas donde se buscará el icono PDF. Tras decidir la ubicación del archivo, se pulsará sobre guardar.

Para guardar en TIFF o cualquier otro formato de imagen se pulsará sobre la siguiente opción:

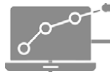
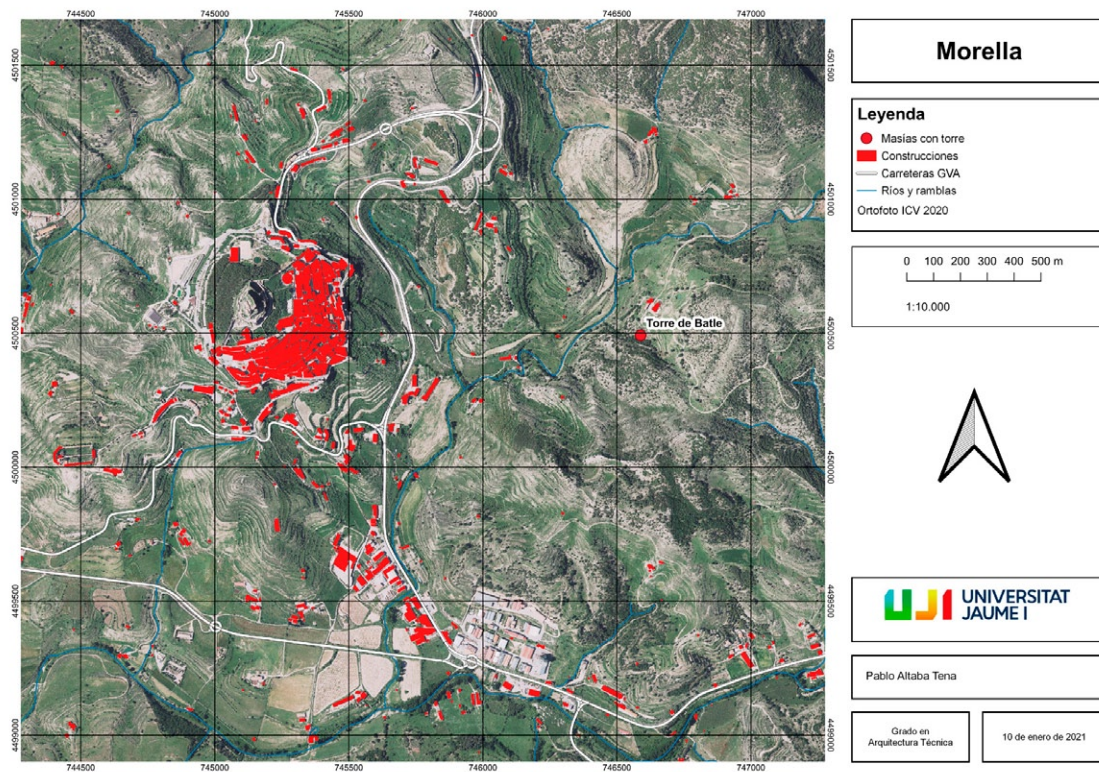


Del mismo modo que en el caso del PDF, se elegirá la ubicación y se elegirá el tipo de archivo, en este caso TIFF. Se elige este formato porque mantiene una mejor calidad de la imagen aunque sea más pesada.

Tras esto, aparecerá un menú donde se puede elegir la resolución de la imagen. Se mantendrán los valores por defecto, puesto que 300ppp es una resolución suficiente para este trabajo.



El resultado final será el siguiente:



EJERCICIO 5.4

Sigue los pasos indicados para exportar el mapa.

Para corroborar el trabajo, exporta el resultado final en PDF.

Tema 6

Utilidades del Catastro

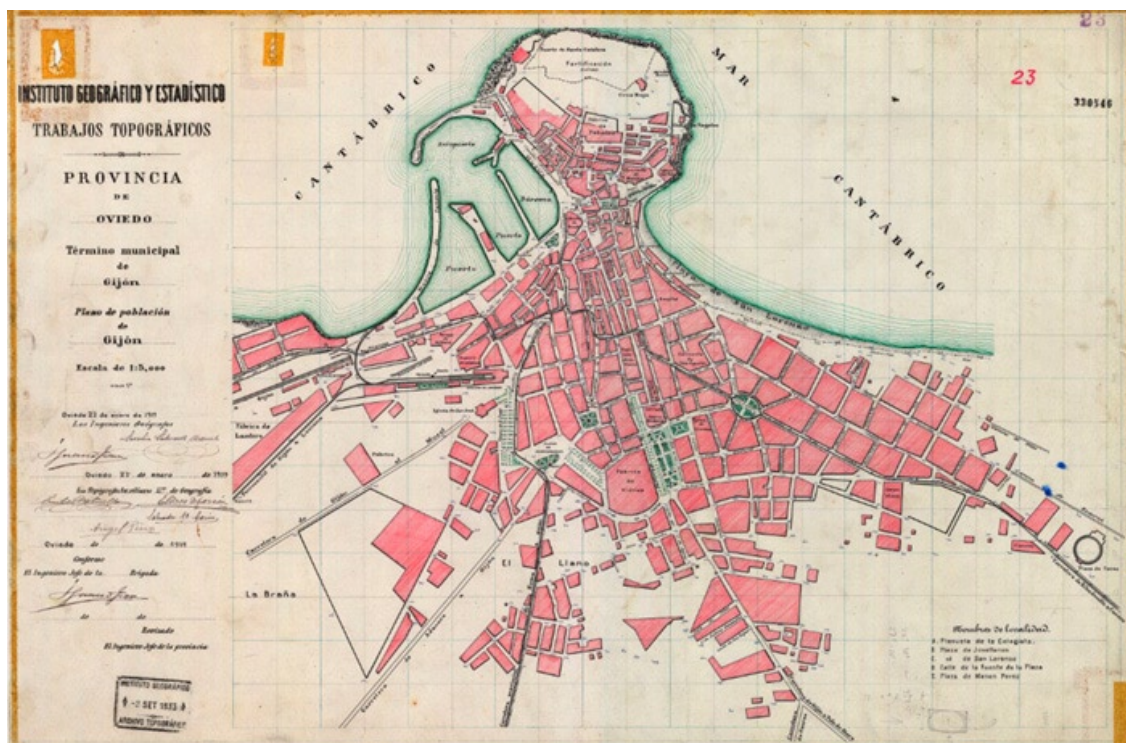
6.1. Los comienzos del Catastro

El Catastro o en su origen *Real Catastro* fue la manera que encontró Felipe V, tras la ocupación de la Corona de Aragón, de que el Principado de Catalunya pagase impuestos de la misma manera que pagaban en el resto de la Corona de Aragón y que se asimilasen del mismo modo que en el Reino de Castilla. A este primer intento se le llamó el Catastro de Patiño.

Desde entonces, los sucesivos reyes van cambiando la manera de ejercer poder a partir de los datos catastrales y no fue hasta el Sexenio Democrático (segunda mitad del siglo XIX), cuando a través de la creación del Instituto Geográfico, se incorpora la cartografía como base fundamental del Catastro.

Fue en el año 1906 cuando se promulgó la Ley de Catastro Parcelario (ley que fue vigente hasta el 2002 con algunos matices) donde se toman modelos de otros países y se empieza a vincular esta herramienta con el registro de la propiedad.

En la actualidad, la ley vigente es la Ley del Catastro Inmobiliario (Ley 48/2002 de 23/12/2002), Real Decreto del Texto Redundido (1/2004) y Real Decreto de Reglamento por el que se desarrolla el Texto Refundido (417/2006).



*Plano catastral (imagen Creative Commons)

6.2. ¿Qué es el Catastro?

El Catastro Inmobiliario es un registro administrativo dependiente del Ministerio de Hacienda en el que se describen los bienes inmuebles rústicos, urbanos y de características especiales. Está regulado por el Texto Refundido de la Ley del Catastro Inmobiliario, la inscripción en el mismo es obligatoria y gratuita, características que lo diferencian del Registro de la Propiedad.

La descripción catastral de los bienes inmuebles comprenderá sus características físicas, económicas y jurídicas, entre las que se encontrarán la localización y la referencia catastral, la superficie, el uso o destino, la clase de cultivo o aprovechamiento, la calidad de las construcciones, la representación gráfica, el valor de referencia de mercado, el valor catastral y el titular catastral, con su número de identificación fiscal o, en su caso, número de identidad de extranjero. Cuando los inmuebles estén coordinados con el Registro de la Propiedad se incorporará dicha circunstancia junto con su código registral.

La finalidad originaria del Catastro es de carácter tributario, proporcionando la información necesaria para la gestión, recaudación y control de diversas figuras impositivas por las Administraciones estatal, autonómica y local. A estos efectos, el Catastro facilita el censo de bienes inmuebles, su titularidad, así como el valor catastral que es un valor administrativo que corresponde a cada inmueble y que permite determinar la capacidad económica de su titular.

Además de la función tributaria, en los últimos años se ha incrementado la demanda de información catastral por parte de Administraciones, ciudadanos y empresas. En este ámbito cabe citar el servicio de descarga masiva de información catastral, disponible desde abril de 2011 y que pone gratuitamente a disposición de empresas y particulares la información catastral, incluyendo la posibilidad de su reutilización.

6.2.1. Tipos de inmuebles

Inmuebles urbanos

Para saber si un bien inmueble es urbano o rústico, hay que comprobar la naturaleza del suelo.

Así, se entiende por suelo de naturaleza urbana el siguiente:

- El clasificado o definido por el planeamiento urbanístico como urbano, urbanizado o equivalente.
- Los terrenos que tengan la consideración de urbanizables o aquellos para los que los instrumentos de ordenación territorial y urbanística aprobados prevean o permitan su paso a la situación de suelo urbanizado, siempre que se incluyan en sectores o ámbitos espaciales delimitados y se hayan establecido para ellos las determinaciones de ordenación detallada o pormenorizada, de acuerdo con la legislación urbanística aplicable.

- El integrado de forma efectiva en la trama de dotaciones y servicios propios de los núcleos de población.
- El ocupado por los núcleos o asentamientos de población aislados, en su caso, del núcleo principal, cualquiera que sea el hábitat en el que se localicen y con independencia del grado de concentración de las edificaciones.
- El suelo ya transformado por contar con los servicios urbanos establecidos por la legislación urbanística o, en su defecto, por disponer de acceso rodado, abastecimiento de agua, evacuación de aguas y suministro de energía eléctrica.
- El que esté consolidado por la edificación, en la forma y con las características que establezca la legislación urbanística.

Es importante señalar que se exceptúa de la consideración de suelo de naturaleza urbana el que integre los bienes inmuebles de características especiales.

Inmuebles rústicos

Será bien inmueble rústico aquel que está sobre suelo rústico. Se entiende por suelo de naturaleza rústica aquel que no sea de naturaleza urbana, ni esté integrado en un bien inmueble de características especiales.

Inmuebles de características especiales

Los bienes inmuebles de características especiales constituyen un conjunto complejo de uso especializado, integrado por suelo, edificios, instalaciones y obras de urbanización y mejora que, por su carácter unitario y por estar ligado de forma definitiva para su funcionamiento, se configura a efectos catastrales como un único bien inmueble.

Así, se consideran bienes inmuebles de características especiales los comprendidos en los siguientes grupos:

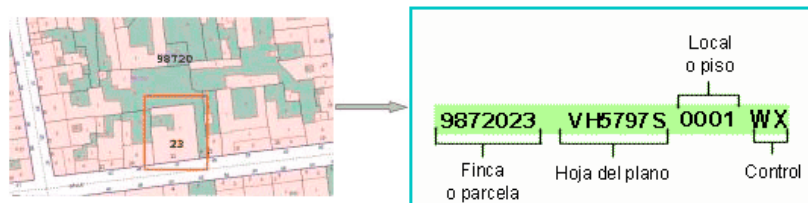
- Los destinados a la producción de energía eléctrica y gas y al refino de petróleo, y las centrales nucleares.
- Las presas, saltos de agua y embalses, excepto las destinadas exclusivamente al riego.
- Las autopistas, carreteras y túneles de peaje.
- Los aeropuertos y puertos comerciales.

6.2.2. Las referencias catastrales

La referencia catastral es el identificador oficial y obligatorio de los bienes inmuebles. Consiste en un código alfanumérico que es asignado por el Catastro de manera que todo inmueble debe tener una única referencia catastral que permita situarlo inequívocamente en la cartografía catastral. Está compuesta por veinte caracteres. Se pueden encontrar con estos ejemplos de estructura de referencia catastral.

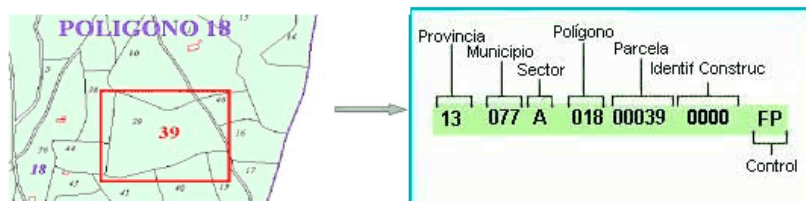
Ejemplo con desglose de la referencia catastral urbana:

En este caso, de los veinte caracteres, los siete primeros identifican la finca o parcela, los siete siguientes indican la hoja de plano donde se ubica, los cuatro siguientes identifican el inmueble dentro de la finca y, finalmente, los dos últimos son caracteres de control que permiten conocer si los dieciocho anteriores son correctos, impidiendo (o detectando) errores de grabación.



Ejemplo con desglose de la referencia catastral rústica:

En este caso, los veinte caracteres corresponden a lo siguiente: los dos primeros identifican la provincia, los tres siguientes el municipio, el siguiente es el carácter que corresponde al sector, que señala el agregado o zona de concentración parcelaria (en su caso), los tres siguientes identifican el polígono (el término municipal se divide en polígonos en función de la homogeneidad de cultivos, existencia de accidentes geográficos, etc.), los cinco siguientes identifican cada parcela dentro del polígono correspondiente, los siguientes cuatro caracteres permitirán detectar o identificar los inmuebles existentes dentro de la parcela y, finalmente, los dos últimos son caracteres de control que cumplen idéntico cometido al señalado en el caso anterior.



6.3. Usos del Catastro

Para utilizar la web del Catastro se debe acceder desde la siguiente URL:

<https://www.sedecatastro.gob.es/>

Más allá de las características jurídicas, económicas o tributarias, todas ellas importantes en el conjunto catastral, las más recurrentes para el trabajo van a ser las características físicas. En este apartado se verá cómo consultar datos en el Catastro y cómo descargar capas.

6.3.1. Consulta web

Tras acceder a la dirección web, se entrará en la página del Catastro. Es una web irregular que aunque contiene mucha información valiosa no siempre es accesible. Pulsando sobre la flecha «Buscador de inmuebles y visor cartográfico» se accederá al menú previo a la consulta cartográfica.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

Sede Electrónica del Catastro

usuario registrado

Bienvenido a la Sede Electrónica del Catastro

BUSCADOR DE INMUEBLES Y VISOR CARTOGRAFICO
Permite el acceso a toda la información catastral y a la edición de parcelario

DESTACADOS
Nuevo Asistente Comunicación CATASTRO CIUDADANO
Editor de parcelario catastral. ¿Cómo funciona?
Informe Validación Gráfica a través del visor

MI CATASTRO
Inmuebles Expedientes Notificaciones

TRÁMITES ANTE CATASTRO
Declaraciones, recursos, solicitudes...
Cotejo y descarga de documentos

DIFUSIÓN DE DATOS CATASTRALES
Descarga de información cartográfica y alfanumérica, servicios web, formatos INSPIRE, datos estadísticos

VALIDACIONES GRÁFICAS
Informe de validación gráfica de parcelario e informe de ubicación de construcciones

ACUERDOS, ANUNCIOS Y EDICTOS EN LA SEC
Relativos a procedimientos catastrales de valoraciones colectivas

ASISTENTE COMUNICACIÓN CATASTRO CIUDADANO
Esta herramienta le ayudará a canalizar la comunicación con el Catastro según sus necesidades.

RC CALLE/NÚMERO POLÍGONO/PARCELA COORDENADAS CRU

* Referencia Catastral

DATOS CARTOGRAFÍA

Entre las opciones de búsqueda están las siguientes:

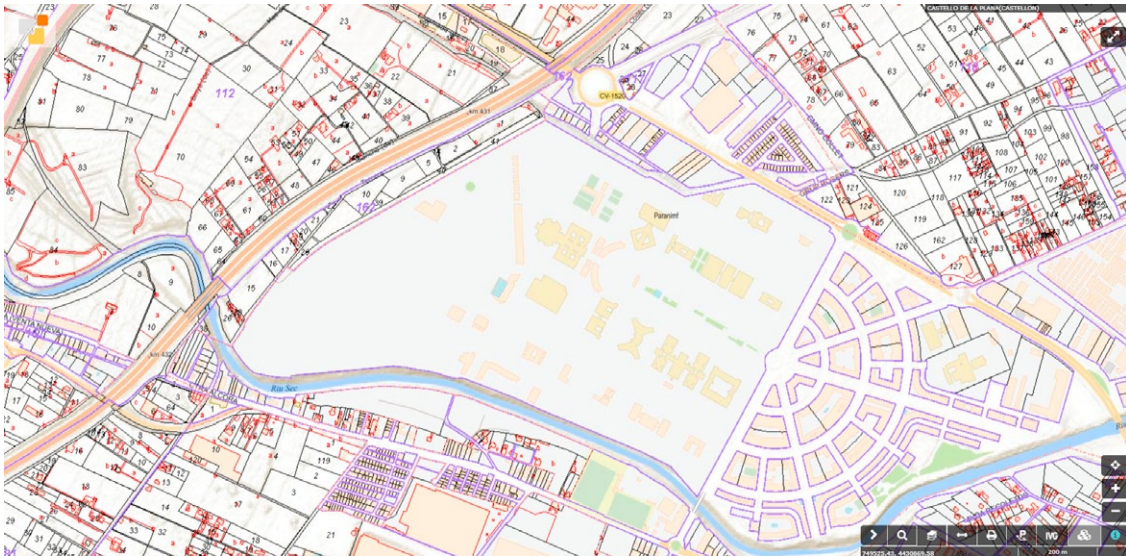
- RC. Búsqueda a través de la Referencia Catastral
- CALLE/NÚMERO. Búsqueda a través de la dirección del inmueble
- POLÍGONO/PARCELA. Búsqueda a través del número de polígono y parcela
- COORDENADAS. Búsqueda a través de las coordenadas de la parcela
- CRU. Búsqueda a través del código registral único

Todo depende de la información de la que se disponga, siendo lo más habitual la búsqueda por CALLE/NÚMERO o por POLÍGONO/PARCELA.

Se realizará una búsqueda por Referencia Catastral indicando el siguiente código:

0210201YK5301S0001FJ

La respuesta deberá ser la siguiente:



Entre las barras de herramientas que componen la consulta cartográfica están las siguientes:



1. OCULTAR BARRA DE HERRAMIENTAS

2. BUSCAR: sirve para realizar una búsqueda nueva

3. MENÚ DE CAPAS: se puede aportar una ortofoto del PNOA para mayor claridad de la vista cartográfica

4. MEDIR: sirve para calcular superficies o distancias

5. IMPRIMIR: se puede imprimir el contenido de la pantalla a una escala por determinar

6. SELECCIÓN DE PARCELAS/DESCARGAS: a través de una ventana emergente se podrá seleccionar el área o la parcela que se desea descargar

7. HERRAMIENTA DE INFORME DE VALIDACIÓN GRÁFICA: se pueden subir a la web ficheros GML de parcela catastral para nuevas consultas

8. VISTA EN 3D

9. PÁGINA DE AYUDA

También aparecen herramientas de «zoom» o de «geolocalización».

Para consultar los datos públicos se realizará doble clic sobre la parcela en cuestión. En una ventana emergente se podrá consultar dicha información.

Información de parcelas e inmuebles

PARCELA CATASTRAL 0210201YK5301S

Croquis



Fotografía fachada



Parcela construida sin división horizontal
CL UNIVERSITAT JAUME I 2
CASTELLO DE LA PLANA (CASTELLÓN)
717.799 m²

Más información de la parcela ▾

INFORMACIÓN DE LOS INMUEBLES  Excel

0210201YK5301S0001FJ CL UNIVERSITAT JAUME I 2
Cultural | 738.024 m² | 100,00% | 1999

6.3.2. Descarga de capas

En la misma página inicial de la Sede del Catastro se puede ver un apartado de descargas:

The screenshot shows the homepage of the 'Sede Electrónica del Catastro'. At the top, there are logos for the Spanish Government, Ministry of Finance, and the General Directorate of the Cadastre. The main navigation bar includes 'Bienvenido a la Sede Electrónica del Catastro', a user status indicator ('usuario registrado'), and a search bar. Below the navigation, there is a large map of Spain with a 'BUSCADOR DE INMUEBLES Y VISOR CARTOGRÁFICO' overlay. To the right of the map are several service tiles: 'DESTACADOS' (highlighted), 'MI CATASTRO', and 'TRÁMITES ANTE CATASTRO'. Below the map, there are four more tiles: 'DIFUSIÓN DE DATOS CATASTRALES', 'VALIDACIONES GRÁFICAS', 'ACUERDOS, ANUNCIOS Y EDICTOS EN LA SEC', and 'ASISTENTE COMUNICACIÓN CATASTRO CIUDADANO'. At the bottom, there is a section titled 'DESCARGA DE DATOS Y CARTOGRAFÍA POR MUNICIPIO' with a lock icon. This section contains three options: 'Descarga de información alfanumérica (formato CAT)', 'Descarga de cartografía vectorial (formato Shapefile)' (highlighted with a red box), and 'Descargas de ficheros de Redes Topo-Geodésicas Catastrales'.

Tras acceder aparecerán las siguientes opciones:

The screenshot shows a dropdown menu for 'DESCARGA DE DATOS Y CARTOGRAFÍA POR MUNICIPIO'. The menu items are: 'Descarga de información alfanumérica (formato CAT)', 'Descarga de cartografía vectorial (formato Shapefile)' (highlighted with a red box), and 'Descargas de ficheros de Redes Topo-Geodésicas Catastrales'.

Aunque existen más opciones que se pueden consultar, el formato que interesa es el shapefile, por lo tanto, se pulsará sobre «Descarga de cartografía vectorial (formato Shapefile)».

Tras dar el consentimiento, se pedirá el acceso mediante Clave o Certificado digital. Una vez validado, aparecerá el siguiente menú.

Provincia

Municipio

Tipología Urbana sin Historia Rústica sin Historia
 Urbana con Historia Rústica con Historia

El sistema permite la descarga de cuatro «tipos» de cartografía: urbana sin historia, urbana con historia, rústica sin historia o rústica con historia. La cartografía con historia permite ver la evolución de la cartografía catastral en: nuevas edificaciones, ensanches, infraestructuras, paso de suelo rústico a urbano, e incluso la evolución de cada parcela catastral. Esta información está disponible desde el año 2002, fecha en la que la Dirección General del Catastro comenzó a disponer de cartografía en formato digital.

Para futuros trabajos en este mismo temario se utilizará cartografía sin historia, por lo tanto, a continuación se procederá a su descarga:

Provincia: CASTELLON

Municipio: CHODOS / XODOS

Tipología: Urbana sin Historia, Urbana con Historia, Rústica sin Historia, Rústica con Historia

Ver capas disponibles

Cartografía Urbana disponible para el municipio CHODOS / XODOS (CASTELLON)
 Seleccione las capas que desea descargar

- Puntos de altimetría con cota y puntos de las redes geodésicas y topográficas (30/07/2020; 0.81 KB)
- Descripción de los códigos de vías de comunicación e Hidrografía (30/07/2020; 1.84 KB)
- Subparcelas urbanas que representan los volúmenes edificados dentro de una parcela (30/07/2020; 29.72 KB)
- Ejes de elementos lineales (calles, carreteras) (30/07/2020; 4.23 KB)
- Elementos cartográficos lineales (30/07/2020; 0.80 KB)
- Elementos cartográficos puntuales (30/07/2020; 0.94 KB)
- Rótulos del mapa (30/07/2020; 17.79 KB)
- Hojas de división de la cartografía urbana (30/07/2020; 0.94 KB)
- Límites administrativos (de municipio, de suelo de naturaleza urbana, etc) (30/07/2020; 3.58 KB)
- Identificación de cada una de las zonas con cartografía diferente (30/07/2020; 1.08 KB)
- Agrupaciones de parcelas (manzanas de urbana y polígonos de rústica) (30/07/2020; 10.25 KB)
- Parcelas catastrales (30/07/2020; 21.27 KB)
- Subparcelas de cultivo (zonas de igual cultivo o aprovechamiento dentro de una parcela) (30/07/2020; 0.92 KB)

Marcar Todas Descargar capas

Se buscarán los datos para la población de Xodos y se seleccionará la casilla «Urbana sin historia». Tras ver las capas disponibles, se marcarán todas las capas y se descargarán. Tras aceptar las condiciones, se descargarán las capas.

Nombre	Tamaño	Comprimido	Tipo	Modificado	CRC32
Carpeta de archivos					
CONSTRU.zip	30.433	29.965	Archivo WinRAR ZIP	15/01/2021 12:...	5D4B881D
PARCELA.zip	21.781	21.450	Archivo WinRAR ZIP	15/01/2021 12:...	9106DD76
ELEMTEX.zip	18.221	16.135	Archivo WinRAR ZIP	15/01/2021 12:...	45BDDC71
MASAZIP	10.501	10.300	Archivo WinRAR ZIP	15/01/2021 12:...	AF4F6F5D
FJCS.zip	4.334	4.165	Archivo WinRAR ZIP	15/01/2021 12:...	B00FF8B9
LIMITES.zip	3.663	3.460	Archivo WinRAR ZIP	15/01/2021 12:...	7169C5AA
CARVIA.zip	1.882	1.829	Archivo WinRAR ZIP	15/01/2021 12:...	A58C8550
MAPAZIP	1.111	853	Archivo WinRAR ZIP	15/01/2021 12:...	61A29233
ELEMIPUN.zip	965	678	Archivo WinRAR ZIP	15/01/2021 12:...	E011E0B2
HOJAS.zip	964	733	Archivo WinRAR ZIP	15/01/2021 12:...	008C2222
SUBPARCELA.zip	942	690	Archivo WinRAR ZIP	15/01/2021 12:...	B8324E28
ALTIPUN.zip	829	574	Archivo WinRAR ZIP	15/01/2021 12:...	C438377A
ELEMUN.zip	816	559	Archivo WinRAR ZIP	15/01/2021 12:...	387A1C94

Para familiarizarse con las capas, se pueden cargar en QGIS y ver qué resultados se obtiene de cada una y que representa cada una de ellas.



EJERCICIO 6.1

Para esta unidad, realiza consultas en el Catastro de una unidad rústica y otra urbana. Si se posee certificado electrónico, descarga las capas del municipio de Xodos siguiendo los pasos.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar todo el trabajo.

Tema 7

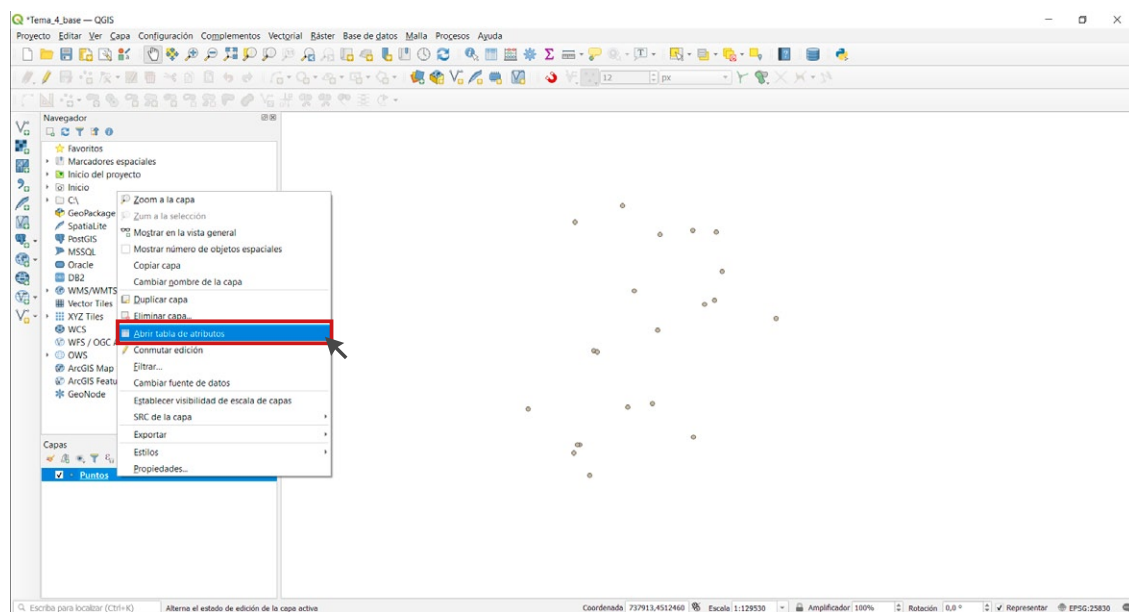
Atributos en capas vectoriales

El trabajo en QGIS tiene dos vertientes muy diferenciadas y útiles, por un lado, se pueden exportar mapas muy atractivos y visibles, por otro, se pueden extraer grandes resultados y una importante recopilación de datos a través de las tablas de atributos.

7.1. Tabla de atributos

Para entender mejor cómo funciona la tabla de atributos de QGIS, se utilizarán dos ejemplos. Para empezar, se creará un nuevo proyecto llamado «Tema_7_base» donde se establecerán las propiedades que se han empleado en los temas anteriores. Tras realizar este trabajo, se cargará la capa «puntos» creada en el tema 3 a partir de un archivo csv.

Tras realizar estas acciones existen dos opciones, por un lado, pulsar sobre la capa (en este caso, la capa de puntos) con el botón derecho del ratón y elegir la opción «Abrir tabla de atributos».



Por otro lado, en la barra de herramientas, se puede pulsar sobre el siguiente icono.



En ambos casos el resultado será el mismo, se accederá a la tabla de atributos donde se encontrará la siguiente información:

Nombre del punto | Coordenada X | Coordenada Y

Puntos — Features Total: 22, Filtered: 22, Selected: 0

Nombre	Coord_X	Coord_Y
1 Torre del M...	742837,619...	4499300,76...
2 Torre Grossa	743060,569...	4499246,29...
3 Torre de la ...	750019,550...	4506207,91...
4 Mas de la T...	745214,270...	4502790,33...
5 Torre Font d...	749913,469...	4502233,69...
6 Mas de la T...	749333,410...	4501994,98...
7 Torre Argen...	744525,530...	4507775,45...
8 Mas de Torr...	740623,329...	4506340,08...
9 Mas de la T...	739002,739...	4495919,57...

Mostrar todos los objetos espaciales

Aparecen estos atributos porque cuando se creó la tabla en formato csv se introdujeron estos datos básicos de ubicación y denominación.

Sin embargo, en capas que nos vienen dadas como la que se aprendió a descargar del catastro en el tema anterior, se verá que la tabla de atributos es mucho más compleja y con más datos.

Para comprobar esta afirmación, se cargará en el proyecto la capa «CONSTRU» del municipio de Xodos. Tras cargarla, se abrirá la tabla de atributos.

CONSTRU — Features Total: 364, Filtered: 364, Selected: 0

MAPA	DELEGACIO	MUNICIPIO	MASA	PARCELA	HOJA	TIPO	CONSTRU	COORDX	COORY	NUMSYMBOL	AREA	FECHAALTA	FECHABAJA	NINTERNO	PCAT1	PCAT2	EJERCICIO	NUM_EX
1	12053	12	55 08862	23	YK3508N	U	IV	730741,47	4458517,71	11	30,84	20101119	99999999	100537787	0886223	YK3508N		
2	12053	12	55 08862	24	YK3508N	U	II	730738,40	4458521,20	11	19,46	20101119	99999999	100537788	0886224	YK3508N		
3	12053	12	55 08862	17	YK3508N	U	III	730758,65	4458494,66	11	34,45	20101118	99999999	100537781	0886217	YK3508N		
4	12053	12	55 08862	18	YK3508N	U	III	730756,34	4458498,08	11	40,08	20101119	99999999	100537782	0886218	YK3508N		
5	12053	12	55 08862	19	YK3508N	U	IV	730753,91	4458501,48	11	37,84	20101119	99999999	100537783	0886219	YK3508N		
6	12053	12	55 08862	20	YK3508N	U	IV	730751,23	4458504,74	11	40,67	20101119	99999999	100537784	0886220	YK3508N		
7	12053	12	55 09851	03	YK3508N	U	P	730761,46	4458439,79	15	51,49	20101112	99999999	100537821	0985103	YK3508N		
8	12053	12	55 09851	03	YK3508N	U	-I+I	730767,44	4458432,69	11	109,72	20101112	99999999	100537822	0985103	YK3508N		
9	12053	12	55 09851	03	YK3508N	U	P	730774,28	4458427,42	15	28,08	20101112	99999999	100537823	0985103	YK3508N		
10	12053	12	55 09851	13	YK3508N	U	I	730808,49	4458364,38	11	10,50	20101112	99999999	100537826	0985113	YK3508N		
11	12053	12	55 08862	26	YK3508N	U	II	730786,86	4458473,51	11	16,40	20101119	99999999	100537789	0886226	YK3508N		
12	12053	12	55 09861	05	YK3508N	U	III	730810,44	4458464,78	11	68,50	20101111	99999999	100537790	0986105	YK3508N		
13	12053	12	55 07870	03	YK3508N	U	I	730853,25	4458540,84	11	6,22	20101116	99999999	100537765	0787003	YK3508N		
14	12053	12	55 09851	02	YK3508N	U	SUELO	730749,29	4458445,76	15	143,23	20101112	99999999	100537820	0985102	YK3508N		
15	12053	12	55 06873	01	YK3508N	U	I	730619,95	4458616,23	11	10,85	20101117	99999999	100537833	0687301	YK3508N		
16	12053	12	55 06873	01	YK3508N	U	I	730637,89	4458602,38	11	138,11	20101117	99999999	100537834	0687301	YK3508N		
17	12053	12	55 06873	01	YK3508N	U	I	730624,24	4458621,45	11	10,06	20101117	99999999	100537835	0687301	YK3508N		
18	12053	12	55 06873	01	YK3508N	U	I	730641,33	4458607,06	11	170,20	20101117	99999999	100537836	0687301	YK3508N		
19	12053	12	55 08879	01	YK3508N	U	TRF	730767,02	4458535,28	11	18,77	20101112	99999999	100537827	0887901	YK3508N		
20	12053	12	55 09866	04	YK3508N	U	II	730832,76	4458401,38	11	47,54	20101112	99999999	100537829	0986604	YK3508N		
21	12053	12	55 06873	01	YK3508N	U	P	730631,41	4458603,05	15	643,03	20101117	99999999	100537831	0687301	YK3508N		
22	12053	12	55 06873	01	YK3508N	U	I	730619,00	4458626,55	11	14,93	20101117	99999999	100537832	0687301	YK3508N		
23	12053	12	55 07874	02	YK3508N	U	P	730706,71	4458575,51	15	123,03	20151015	99999999	199595826	0787402	YK3508N		
24	12053	12	55 07874	02	YK3508N	U	I	730706,91	4458570,81	11	24,34	20151015	99999999	199595827	0787402	YK3508N		
25	12053	12	55 07874	02	YK3508N	U	III	730719,17	4458564,68	11	194,64	20151015	99999999	199595828	0787402	YK3508N		
26	12053	12	55 07874	02	YK3508N	U	II	730716,90	4458574,95	11	48,08	20151015	99999999	199595829	0787402	YK3508N		
27	12053	12	55 07874	03	YK3508N	U	I	730703,09	4458567,83	11	43,50	20151015	99999999	199595108	0787403	YK3508N		
28	12053	12	55 07874	03	YK3508N	U	III	730708,99	4458561,57	11	69,71	20151015	99999999	199595109	0787403	YK3508N		
29	12053	12	55 09861	03	YK3508N	U	P+II	730811,94	4458470,00	11	23,96	20151113	99999999	200182138	0986103	YK3508N		
30	12053	12	55 09861	03	YK3508N	U	III	730816,09	4458468,83	11	28,15	20151113	99999999	200182139	0986103	YK3508N		

Mostrar todos los objetos espaciales

En la figura se muestran coordenadas, codificación del catastro, alturas y muchos más datos que ofrece la web del Catastro. Cada fila en la tabla representa un objeto espacial en el mapa, y cada columna contiene una pieza importante de información acerca del objeto espacial. Los objetos espaciales en la tabla se pueden buscar, seleccionar y mover o incluso editar. En el siguiente apartado se verá cómo se puede editar estos parámetros.

7.2. Edición en la tabla de atributos

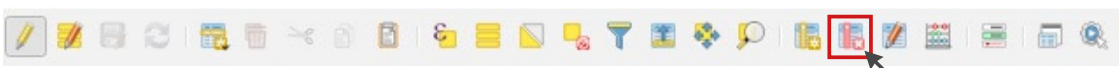
Como prácticamente cualquier contenido de QGIS, la tabla de atributos se puede editar, borrando, añadiendo o modificando contenidos. Siguiendo con la capa «puntos» y «CONSTRU» del municipio de Xodos, se va a abrir la tabla de atributos como se ha visto en el apartado anterior.

Para empezar cualquier alteración que se quiera realizar en la tabla, se debe tener marcada la casilla de «conmutar edición».

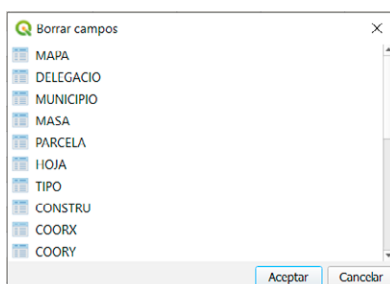


Para iniciar a practicar la edición de la tabla de atributos, se va a borrar las columnas que aparecen con un contenido «NULL» que en el caso del ejemplo de Xodos son «EJERCICIO», «NUM_EXP» y «CONTROL».

Con el botón «conmutar edición» seleccionado, se buscará el icono «borrar campo».



Una vez pulsado el botón aparecerá la siguiente ventana emergente:



En ella, se seleccionarán los campos que se han mencionado anteriormente y, tras pulsar aceptar, se puede ver como se han eliminado de la tabla.

	MAPA	DELEGACIO	MUNICIPIO	MASA	PARCELA	HOJA	TIPO	CONSTRU	COORX	COORY	NUMSYMBOL	AREA	FECHAALTA	FECHABAJA	NINTERNO	PCAT1	PCAT2	REFCAT
1	12053	12	55 07876	01	YK3508N	U	-I+I		730686.70	4458540.92	11	30.69	20050506	99999999	100537278	0787601	YK3508N	0787601YK3...
2	12053	12	55 07876	01	YK3508N	U	P		730686.14	4458536.16	15	27.11	20050506	99999999	100537279	0787601	YK3508N	0787601YK3...
3	12053	12	55 07876	02	YK3508N	U	-I+III		730692.42	4458539.23	11	56.39	20050506	99999999	100537280	0787602	YK3508N	0787602YK3...
4	12053	12	55 07870	02	YK3508N	U	I		730633.58	4458550.70	11	16.99	20050506	99999999	100537253	0787002	YK3508N	0787002YK3...
5	12053	12	55 07870	02	YK3508N	U	-I+I		730633.43	4458547.17	11	26.32	20050506	99999999	100537254	0787002	YK3508N	0787002YK3...
6	12053	12	55 07870	02	YK3508N	U	P		730643.93	4458533.65	15	277.33	20050506	99999999	100537255	0787002	YK3508N	0787002YK3...
7	12053	12	55 07870	02	YK3508N	U	PI		730633.29	4458538.43	14	93.66	20050506	99999999	100537256	0787002	YK3508N	0787002YK3...
8	12053	12	55 07870	08	YK3508N	U	-I		730644.54	4458522.37	12	43.50	20050506	99999999	100537265	0787008	YK3508N	0787008YK3...
9	12053	12	55 09861	10	YK3508N	U	III		730786.20	4458489.68	11	31.66	20050506	99999999	100537493	0986110	YK3508N	0986110YK3...
10	12053	12	55 09865	02	YK3508N	U	SUELO		730842.48	4458383.24	15	26.35	20050506	99999999	100537498	0986502	YK3508N	0986502YK3...
11	12053	12	55 09865	03	YK3508N	U	SUELO		730839.34	4458386.98	15	23.00	20050506	99999999	100537499	0986503	YK3508N	0986503YK3...

Para guardar los cambios, se pulsará sobre «conmutar edición» nuevamente y se guardará.

Del mismo modo, QGIS permite eliminar filas. Para ello, se activará otra vez la edición y se seleccionarán con el cursor las filas que se deseen eliminar.

En este caso, se seleccionará la parcela catastral cuya referencia es 0687301YK3508N.

Una vez seleccionada, se pulsará sobre el botón eliminar. Al finalizar, se quitará la edición y se guardarán los cambios. Se puede consultar el mapa para ver la diferencia.

MAPA	DELEGACION	MUNICIPIO	MASA	PARCELA	HOJA	TIPO	CONSTRU	COORD	COORDY	NUMSYMBOL	AREA	FECHAALTA	FECHABAJA	NINTERNO	PCAT1	PCAT2	REFCAT
182	12053	12	55 09851	03	YK3508N	U	-+I	730767.44	4458432.69	11	109.72	20101112	99999999	100537822	0985103	YK3508N	0985103YK3...
183	12053	12	55 09851	03	YK3508N	U	P	730774.28	4458427.42	15	28.08	20101112	99999999	100537823	0985103	YK3508N	0985103YK3...
184	12053	12	55 09851	13	YK3508N	U	I	730808.49	4458364.38	11	10.50	20101112	99999999	100537826	0985113	YK3508N	0985113YK3...
185	12053	12	55 08879	01	YK3508N	U	TRF	730767.02	4458535.28	11	18.77	20101112	99999999	100537827	0887901	YK3508N	0887901YK3...
186	12053	12	55 09866	04	YK3508N	U	II	730832.76	4458401.38	11	47.54	20101112	99999999	100537829	0986604	YK3508N	0986604YK3...
187	12053	12	55 06873	01	YK3508N	U	P	730611.41	4458601.05	15	643.03	20101117	99999999	100537831	0687301	YK3508N	0687301YK3...
188	12053	12	55 06873	01	YK3508N	U	I	730619.00	4458626.55	11	14.93	20101117	99999999	100537832	0687301	YK3508N	0687301YK3...
189	12053	12	55 06873	01	YK3508N	U	I	730619.95	4458616.23	11	10.85	20101117	99999999	100537833	0687301	YK3508N	0687301YK3...
190	12053	12	55 06873	01	YK3508N	U	I	730637.89	4458602.38	11	138.11	20101117	99999999	100537834	0687301	YK3508N	0687301YK3...
191	12053	12	55 06873	01	YK3508N	U	I	730624.24	4458621.45	11	10.06	20101117	99999999	100537835	0687301	YK3508N	0687301YK3...



EJERCICIO 7.1

A partir del proyecto «Tema_7_base» añade las capas que se han descrito en la teoría y borra las columnas y filas indicadas de la tabla de atributos.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

Del mismo modo que permite el borrado, QGIS permite añadir nuevos datos a la tabla de atributos. Antes de añadirlos, se debe conocer qué tipos de datos permite añadir QGIS. Como anteriormente se explicó, la tabla posee una estructura similar a la de una planilla de cálculo, con filas y columnas, con la diferencia de que cada columna está predeterminada y, en el caso de los shapefiles son sí o sí de uno de los siguientes tipos:

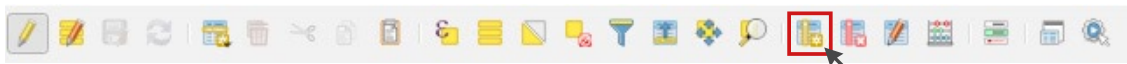
- Número entero (entero). Permite hasta una longitud de 11 caracteres sin comas.
- Número entero (entero 64 bit). Permite una longitud de caracteres >11.
- Número decimal (real). Permite añadir números decimales. La longitud indicará la cantidad de números delante de la coma y la precisión los números decimales.
- Texto (cadena). Permite añadir texto como atributo. La longitud indicará el número de letras que se van a utilizar.
- Fecha. Permite almacenar fechas y horas en formato mm/dd/aaaa.

Es importante saber que si un campo está determinado como numérico entero, no será posible cargarle datos del tipo texto o número decimal. Y si cargamos un número en un campo que estaba predeterminado como alfanumérico, no será posible hacer cálculos aritméticos con él, ya que el sistema los interpreta como texto.

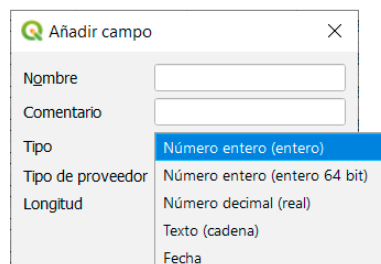
Los valores indicados como «NULL», nulos, son casilleros vacíos, o sea sin valor. Es importante diferenciar esto del «cero», ya que este es un número, por lo tanto, es no vacío. El valor «NULL» indica la falta de un dato.

Para practicar estos contenidos, se van a añadir unos campos básicos para que en próximos apartados se añadan datos a la tabla. Se añadirán los campos «MUNICIPIO_TEXT» y «SUPERFICIE».

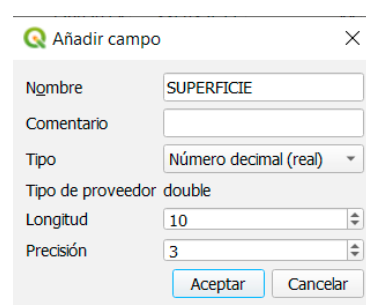
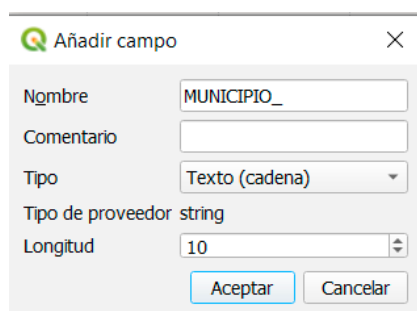
Con el botón «conmutar edición» seleccionado, se buscará el icono «campo nuevo».



Tras esto, aparecerá la siguiente ventana emergente donde se podrá elegir el tipo de dato que se aportará a la tabla de atributos:



Se completarán de la siguiente forma:



El resultado debería ser como el de la imagen. De momento, los campos aparecen como vacíos, en el próximo apartado se realizarán ejercicios para completarlos.

LEGACIO	MUNICIPIO	MASA	PARCELA	HOJA	TIPO	CONSTRU	COORX	COORY	NUMSYMBOL	AREA	FECHAALTA	FECHABAJA	NINTERNO	PCAT1	PCAT2	REFCAT	MUNICIPIO_2	SUPERFICIE
1	12	55 07876	01	YK3508N	U	-I-I	730686.70	4458540.92	11	30.69	20050506	99999999	100537278 0787601	YK3508N	0787601YK3...	NULL	NULL	
2	12	55 07876	01	YK3508N	U	P	730686.14	4458536.16	15	27.11	20050506	99999999	100537279 0787601	YK3508N	0787601YK3...	NULL	NULL	
3	12	55 07876	02	YK3508N	U	-I-III	730692.42	4458539.23	11	56.39	20050506	99999999	100537280 0787602	YK3508N	0787602YK3...	NULL	NULL	
4	12	55 07870	02	YK3508N	U	I	730633.58	4458550.70	11	16.99	20050506	99999999	100537253 0787002	YK3508N	0787002YK3...	NULL	NULL	
5	12	55 07870	02	YK3508N	U	-I-I	730633.43	4458547.17	11	26.32	20050506	99999999	100537254 0787002	YK3508N	0787002YK3...	NULL	NULL	



EJERCICIO 7.2

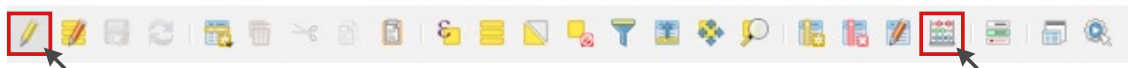
A partir del proyecto «Tema_7_base» crea las columnas indicadas en la tabla de atributos..

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

7.3. Calculadora de campos

La calculadora de campos de QGIS es una herramienta que se encuentra en la tabla de atributos de una capa shape y que permite realizar cálculos sobre los valores recogidos en campos de la misma.

Para acceder a la calculadora y poder modificar, actualizar o crear datos, se debe conmutar la edición y pulsar sobre el siguiente icono:



Tras esto, aparecerá la siguiente ventana emergente:

CONSTRU — Field Calculator

Actualizar sólo 0 objetos espaciales seleccionados

Crear un campo nuevo Actualizar campo existente

Crear campo virtual

Nombre del campo de salida:

Tipo del campo de salida:

Longitud del campo de salida: Precisión:

Expresión:

Editor de funciones:

Mostrar ayuda:

Objeto espacial:

Previsualizar:

Está editando información de esta capa, pero la capa no está actualmente en modo edición. Si pulsa Aceptar se activará automáticamente el modo de edición.

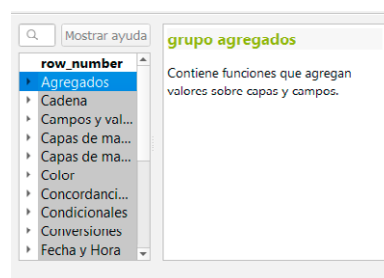
Aceptar Cancelar Ayuda

La calculadora da las siguientes opciones:

- Actualizar los elementos seleccionados. Editar y corregir únicamente los registros de aquellas entidades seleccionadas.
- Crear un campo nuevo. Introduce nueva información alfanumérica sobre un campo que se creará por el usuario directamente desde la ventana Calculadora de campos (se debe de indicar el nombre del campo, su tipo, anchura y precisión). Es importante tener claro qué tipo de campo se necesita en función del tipo de información que se vaya a calcular.
- Actualizar campo existente. El programa calculará los nuevos valores para el campo que se seleccione en el desplegable.

La sección «Lista de funciones» contiene las funciones así como los campos y valores.

Si se pulsa sobre un conjunto de funciones de la lista, en la parte derecha, se podrá ver una descripción de su contenido. Mientras que si se pulsa sobre una función en concreto, se podrá leer la descripción de la función.



La lista de funciones se divide en varios conjuntos, entre otros, «Operadores» que proporciona operadores matemáticos, «Conversiones» que incorpora funciones que transforman un tipo de datos a otro, «Cadena» lo componen funciones para cadenas de texto o «Geometría» que ofrece funciones para cálculos geométricos (área, perímetro, coordenadas...).

Para incorporar una función en la sección «Expresión de la Calculadora de campos» se debe hacer doble clic sobre ella en Lista de funciones.

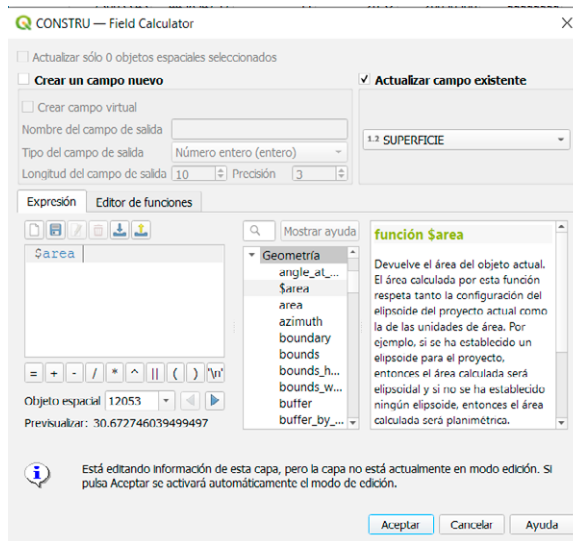
Para poner en práctica esto, se va a calcular la superficie de las parcelas de la población de Xodos aprovechando la columna «SUPERFICIE» que se ha creado en el apartado anterior.

Se accederá a la calculadora de campos a través de la tabla de atributos.

Se pulsará la opción «Actualizar campo existente» y en el desplegable se seleccionará «SUPERFICIE».

Se accederá al menú «Geometría» y se buscará la función \$area.

Como ya se comentó en el principio del temario, es muy importante establecer las unidades cuando se configura un proyecto, para que estas operaciones se realicen correctamente. En el caso de no haberlo hecho anteriormente, se debe revisar el apartado 2.1.5 del tema 2.

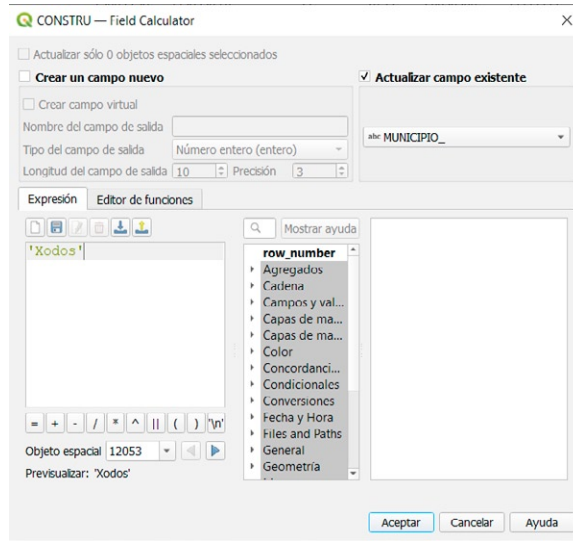


Tras esta configuración, se pulsará «Aceptar» y los resultados aparecerán en la tabla de atributos.

LEGADO	MUNICIPIO	MASA	PARCELA	HOJA	TIPO	CONSTRU	COORX	COORY	NUMSYMBOL	AREA	FECHAALTA	FECHABAJA	NINTERNO	PCAT1	PCAT2	REFCAT	MUNICIPIO	SUPERFICIE
1	12	55 07876	01	YK3508N	U	-I-I	730686.70	4458540.92	11	30.69	20050506	99999999	100537278	0787601	YK3508N	0787601YK3...	NULL	30.673
2	12	55 07876	01	YK3508N	U	P	730686.14	4458536.16	15	27.11	20050506	99999999	100537279	0787601	YK3508N	0787601YK3...	NULL	27.097
3	12	55 07876	02	YK3508N	U	-I-III	730692.42	4458539.23	11	56.39	20050506	99999999	100537280	0787602	YK3508N	0787602YK3...	NULL	56.368
4	12	55 07870	02	YK3508N	U	I	730633.58	4458550.70	11	16.99	20050506	99999999	100537253	0787002	YK3508N	0787002YK3...	NULL	16.98
5	12	55 07870	02	YK3508N	U	-I-I	730633.43	4458547.17	11	26.32	20050506	99999999	100537254	0787002	YK3508N	0787002YK3...	NULL	26.307
6	12	55 07870	02	YK3508N	U	P	730643.93	4458533.65	15	277.33	20050506	99999999	100537255	0787002	YK3508N	0787002YK3...	NULL	277.221
7	12	55 07870	02	YK3508N	U	PI	730633.29	4458538.43	14	93.66	20050506	99999999	100537256	0787002	YK3508N	0787002YK3...	NULL	93.616
8	12	55 07870	08	YK3508N	U	-I	730644.54	4458522.37	12	43.50	20050506	99999999	100537265	0787008	YK3508N	0787008YK3...	NULL	43.478
9	12	55 09861	10	YK3508N	U	III	730786.20	4458489.68	11	31.66	20050506	99999999	100537493	0986110	YK3508N	0986110YK3...	NULL	31.647
10	12	55 09865	02	YK3508N	U	SUELO	730842.48	4458383.24	15	26.35	20050506	99999999	100537498	0986502	YK3508N	0986502YK3...	NULL	26.333
11	12	55 09865	03	YK3508N	U	SUELO	730839.34	4458386.98	15	23.00	20050506	99999999	100537499	0986503	YK3508N	0986503YK3...	NULL	22.988
12	12	55 09865	04	YK3508N	U	SUELO	730834.59	4458387.33	15	51.66	20050506	99999999	100537500	0986504	YK3508N	0986504YK3...	NULL	51.629
13	12	55 09866	05	YK3508N	U	-I-II	730825.37	4458403.69	11	39.79	20050506	99999999	100537506	0986605	YK3508N	0986605YK3...	NULL	39.774
14	12	55 09866	06	YK3508N	U	III	730823.77	4458406.89	11	46.03	20050506	99999999	100537508	0986606	YK3508N	0986606YK3...	NULL	46.005
15	12	55 09875	02	YK3508N	U	SUELO	730847.71	4458471.31	15	39.79	20050506	99999999	100537517	0987502	YK3508N	0987502YK3...	NULL	39.768
16	12	55 07870	01	YK3508N	U	-I-SS-II	730595.32	4458553.58	11	71.99	20090526	99999999	100537537	0787001	YK3508N	0787001YK3...	NULL	71.955
17	12	55 07870	01	YK3508N	U	-I-SS-III	730640.40	4458553.30	11	119.42	20090526	99999999	100537538	0787001	YK3508N	0787001YK3...	NULL	119.354
18	12	55 07874	01	YK3508N	U	III	730730.09	4458559.82	11	69.89	20100607	99999999	100537541	0787401	YK3508N	0787401YK3...	NULL	69.851
19	12	55 07874	01	YK3508N	U	I	730729.45	4458566.00	11	17.53	20100607	99999999	100537542	0787401	YK3508N	0787401YK3...	NULL	17.517
20	12	55 08864	09	YK3508N	U	I	730790.57	4458442.70	11	2.01	20100614	99999999	100537593	0886409	YK3508N	0886409YK3...	NULL	2.014
21	12	55 08864	10	YK3508N	U	III	730791.66	4458439.26	11	26.31	20100614	99999999	100537594	0886410	YK3508N	0886410YK3...	NULL	26.301
22	12	55 08864	11	YK3508N	U	III	730795.01	4458435.92	11	20.29	20100614	99999999	100537595	0886411	YK3508N	0886411YK3...	NULL	20.278
23	12	55 08864	12	YK3508N	U	III	730797.19	4458430.67	11	62.45	20100614	99999999	100537596	0886412	YK3508N	0886412YK3...	NULL	62.416
24	12	55 08864	14	YK3508N	U	III	730809.03	4458422.07	11	42.48	20100614	99999999	100537597	0886414	YK3508N	0886414YK3...	NULL	42.46
25	12	55 08864	13	YK3508N	U	III	730803.49	4458427.30	11	39.46	20100614	99999999	100537598	0886413	YK3508N	0886413YK3...	NULL	39.441
26	12	55 08862	03	YK3508N	U	-I-IV	730816.83	4458435.65	11	32.44	20101006	99999999	100537606	0886203	YK3508N	0886203YK3...	NULL	32.429
27	12	55 08862	03	YK3508N	U	POR	730819.26	4458432.59	11	5.34	20101006	99999999	100537607	0886203	YK3508N	0886203YK3...	NULL	5.338
28	12	55 08862	04	YK3508N	U	V	730813.59	4458440.98	11	34.30	20101006	99999999	100537608	0886204	YK3508N	0886204YK3...	NULL	34.286
29	12	55 08862	05	YK3508N	U	IV	730810.49	4458445.68	11	27.38	20101006	99999999	100537609	0886205	YK3508N	0886205YK3...	NULL	27.37

Para completar las columnas que se crearon anteriormente, queda poner el nombre del municipio sobre el que se está trabajando, en este caso «Xodos».

Para ello, se volverá a pulsar la opción «Actualizar campo existente», en el desplegable se seleccionará la columna «MUNICIPIO_» y sin utilizar ninguna función de la lista, se escribirá en el cuadro «Expresión» el nombre del municipio entre comas 'Xodos'.



LEGACIO	MUNICIPIO	MASA	PARCELA	HOJA	TIPO	CONSTRU	COORDX	COORDY	NUMSYMBOL	AREA	FECHAALTA	FECHABAJA	NINTERNO	PCAT1	PCAT2	REFCAT	MUNICIPIO	SUPERFICIE
1	12	55 07876	01	YK3508N	U	-I-I	730686.70	4458540.92	11	30.69	20050506	99999999	100537278	0787601	YK3508N	0787601YK3...	Xodos	30.673
2	12	55 07876	01	YK3508N	U	P	730686.14	4458536.16	15	27.11	20050506	99999999	100537279	0787601	YK3508N	0787601YK3...	Xodos	27.097
3	12	55 07876	02	YK3508N	U	-I-III	730692.42	4458539.23	11	56.39	20050506	99999999	100537280	0787602	YK3508N	0787602YK3...	Xodos	56.368
4	12	55 07870	02	YK3508N	U	I	730633.58	4458550.70	11	16.99	20050506	99999999	100537253	0787002	YK3508N	0787002YK3...	Xodos	16.98
5	12	55 07870	02	YK3508N	U	-I-I	730633.43	4458547.17	11	26.32	20050506	99999999	100537254	0787002	YK3508N	0787002YK3...	Xodos	26.307
6	12	55 07870	02	YK3508N	U	P	730643.93	4458533.65	15	277.33	20050506	99999999	100537255	0787002	YK3508N	0787002YK3...	Xodos	277.221
7	12	55 07870	02	YK3508N	U	PI	730633.29	4458538.43	14	93.66	20050506	99999999	100537256	0787002	YK3508N	0787002YK3...	Xodos	93.616
8	12	55 07870	08	YK3508N	U	-I	730644.54	4458522.37	12	43.50	20050506	99999999	100537265	0787008	YK3508N	0787008YK3...	Xodos	43.478
9	12	55 09861	10	YK3508N	U	III	730786.20	4458480.68	11	31.66	20050506	99999999	100537493	0986110	YK3508N	0986110YK3...	Xodos	31.647
10	12	55 09865	02	YK3508N	U	SUELO	730842.48	4458383.24	15	26.35	20050506	99999999	100537498	0986502	YK3508N	0986502YK3...	Xodos	26.333
11	12	55 09865	03	YK3508N	U	SUELO	730839.34	4458386.98	15	23.00	20050506	99999999	100537499	0986503	YK3508N	0986503YK3...	Xodos	22.988
12	12	55 09865	04	YK3508N	U	SUELO	730834.59	4458387.33	15	51.66	20050506	99999999	100537500	0986504	YK3508N	0986504YK3...	Xodos	51.629
13	12	55 09866	05	YK3508N	U	-I-II	730825.37	4458403.69	11	39.79	20050506	99999999	100537506	0986605	YK3508N	0986605YK3...	Xodos	39.774
14	12	55 09866	06	YK3508N	U	III	730823.77	4458406.89	11	46.03	20050506	99999999	100537508	0986606	YK3508N	0986606YK3...	Xodos	46.005
15	12	55 09875	02	YK3508N	U	SUELO	730847.71	4458471.31	15	39.79	20050506	99999999	100537517	0987502	YK3508N	0987502YK3...	Xodos	39.768
16	12	55 07870	01	YK3508N	U	-I-SS-II	730595.32	4458553.58	11	71.99	20090526	99999999	100537537	0787001	YK3508N	0787001YK3...	Xodos	71.955
17	12	55 07870	01	YK3508N	U	-I-SS-III	730603.40	4458553.30	11	119.42	20090526	99999999	100537538	0787001	YK3508N	0787001YK3...	Xodos	119.354
18	12	55 07874	01	YK3508N	U	III	730730.09	4458559.82	11	69.89	20100607	99999999	100537541	0787401	YK3508N	0787401YK3...	Xodos	69.851
19	12	55 07874	01	YK3508N	U	I	730729.45	4458566.00	11	17.53	20100607	99999999	100537542	0787401	YK3508N	0787401YK3...	Xodos	17.517
20	12	55 08864	09	YK3508N	U	I	730790.57	4458442.70	11	2.01	20100614	99999999	100537593	0886409	YK3508N	0886409YK3...	Xodos	2.014
21	12	55 08864	10	YK3508N	U	III	730791.66	4458439.26	11	26.31	20100614	99999999	100537594	0886410	YK3508N	0886410YK3...	Xodos	26.301
22	12	55 08864	11	YK3508N	U	III	730795.01	4458435.92	11	20.29	20100614	99999999	100537595	0886411	YK3508N	0886411YK3...	Xodos	20.278
23	12	55 08864	12	YK3508N	U	III	730797.19	4458430.67	11	62.45	20100614	99999999	100537596	0886412	YK3508N	0886412YK3...	Xodos	62.416
24	12	55 08864	14	YK3508N	U	III	730809.03	4458422.07	11	42.48	20100614	99999999	100537597	0886414	YK3508N	0886414YK3...	Xodos	42.46
25	12	55 08864	13	YK3508N	U	III	730803.49	4458427.30	11	39.46	20100614	99999999	100537598	0886413	YK3508N	0886413YK3...	Xodos	39.441
26	12	55 08862	03	YK3508N	U	-I-IV	730816.83	4458435.65	11	32.44	20101006	99999999	100537606	0886203	YK3508N	0886203YK3...	Xodos	32.429
27	12	55 08862	03	YK3508N	U	POR	730819.26	4458432.59	11	5.34	20101006	99999999	100537607	0886203	YK3508N	0886203YK3...	Xodos	5.338
28	12	55 08862	04	YK3508N	U	V	730813.59	4458440.98	11	34.30	20101006	99999999	100537608	0886204	YK3508N	0886204YK3...	Xodos	34.286
29	12	55 08862	05	YK3508N	U	IV	730810.49	4458445.68	11	27.38	20101006	99999999	100537609	0886205	YK3508N	0886205YK3...	Xodos	27.37

La siguiente acción que se va a realizar consiste en concatenar datos. Concatenar campos significa unirlos en una sola columna para que la información esté más completa para acciones como el etiquetado o la simbología de la capa.

Para realizar este trabajo, se utilizará la capa «Puntos» que corresponde a algunas torres fortificadas del término de Morella.

Como no se tiene ninguna columna para albergar los datos que se van a crear, será necesario crear una. En lugar de «Actualizar campo existente», en este caso, se va a pulsar la opción «Crear un campo nuevo».

Se creará un campo cuyo nombre será «Nom Torre», el tipo de campo será «Texto (cadena)» y su longitud de salida 50.

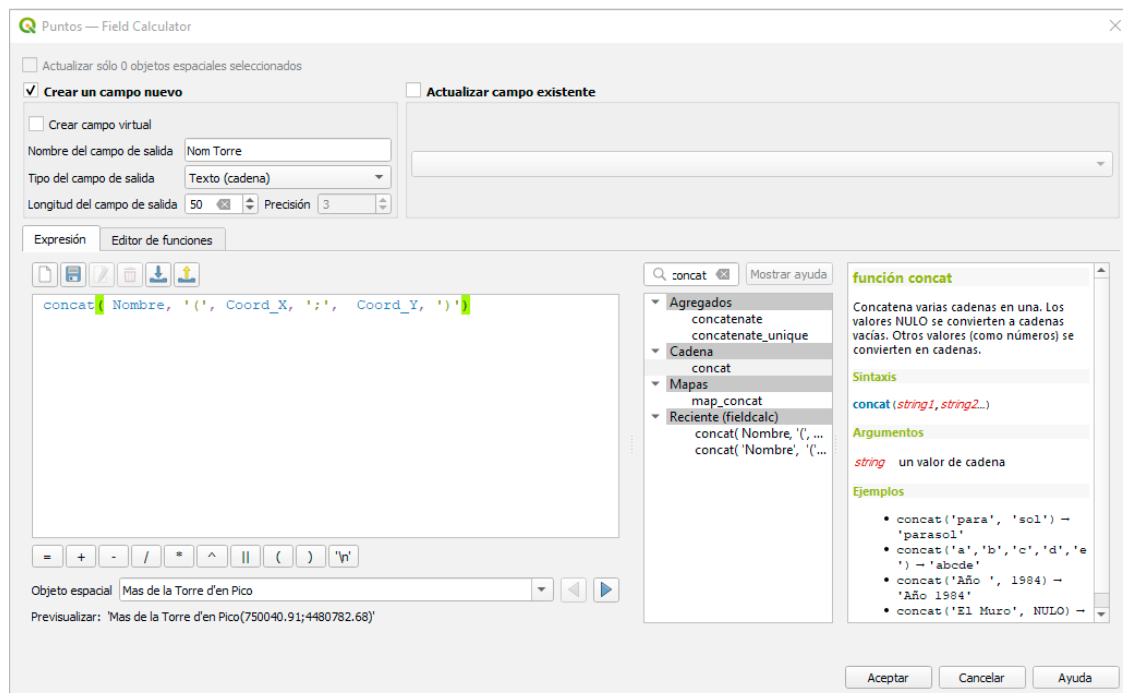
En la lista de funciones se buscará el término «concat» tal y como se ve en la figura:



En la explicación se puede leer la forma que tiene la función y como se debe crear. Por lo tanto, la expresión debe ser como esta:

`concat(Nombre, '(', Coord_X, ';', Coord_Y, ')')`

Tras esto, y viendo que la calculadora acepta la expresión, se aceptará.



Puntos — Features Total: 22, Filtered: 22, Selected: 0

Nombre	Coord_X	Coord_Y	Nom Torre
1 en Guaita	753512.410...	4501188.45...	Torre en Guaita(753512.41;4501188.45)
2 Torre Garga...	746274.729...	4496232.15...	Torre Gargallo(746274.73;4496232.15)
3 Torrescuela	744841.180...	4496001.79...	Torrescuela(744841.18;4496001.79)
4 Torre Gasparo	748683.560...	4494266.74...	Torre Gasparo(748683.56;4494266.74)
5 Torre Qjaerol	742018.369...	4493809.54...	Torre Qjaerol(742018.37;4493809.54)
6 Torre Blanca	741900.770...	4493805.71...	Torre Blanca(741900.77;4493805.71)
7 Torre Segura	742617.560...	4492045.17...	Torre Segura(742617.56;4492045.18)
8 Torre Monts...	741684.849...	4493347.96...	Torre Montserrat(741684.85;4493347.97)
9 Torre del M...	742837.619...	4499300.76...	Torre del Molí Adell(742837.62;4499300.77)
10 Torre Grossa	743060.569...	4499246.29...	Torre Grossa(743060.57;4499246.3)
11 Torre de Batle	746568.780...	4500492.42...	Torre de Batle(746568.78;4500492.43)
12 Mas de Torr...	750350.750...	4503915.71...	Mas de Torre Mado(750350.75;4503915.72)
13 Torre Font d...	749913.469...	4502233.69...	Torre Font d'en Torres(749913.47;4502233.69)
14 Mas de la T...	749333.410...	4501994.98...	Mas de la Torreta Borum(749333.41;4501994.98)
15 Torre de la ...	750019.550...	4506207.91...	Torre de la Carcellera(750019.55;4506207.92)
16 Mas de la T...	745214.270...	4502790.33...	Mas de la Torre Posso(745214.27;4502790.34)
17 Torre de la T...	739002.739...	4495919.57...	Mas de la Torre Marsa(739002.74;4495919.57)
18 Torre Cipr...	746717.770...	4506097.41...	Torre Cipri(746717.77;4506097.42)
19 Torre Argen...	744525.530...	4507775.45...	Torre Argenter(744525.53;4507775.45)
20 Mas de Torr...	748623.329...	4506340.08...	Mas de Torre Mir(748623.33;4506340.09)
21 Mas de la T...	741757.709...	4506814.09...	Mas de la Torreta Ramia(741757.71;4506814.1)
22 Mas de la T...	750040.910...	4480782.67...	Mas de la Torre d'en Pico(750040.91;4480782.68)

Mostrar todos los objetos espaciales



EJERCICIO 7.3

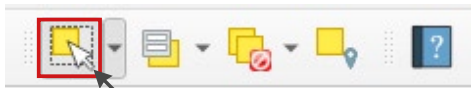
A partir del proyecto «Tema_7_base» y las capas utilizadas en él, crea los atributos siguiendo los pasos.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

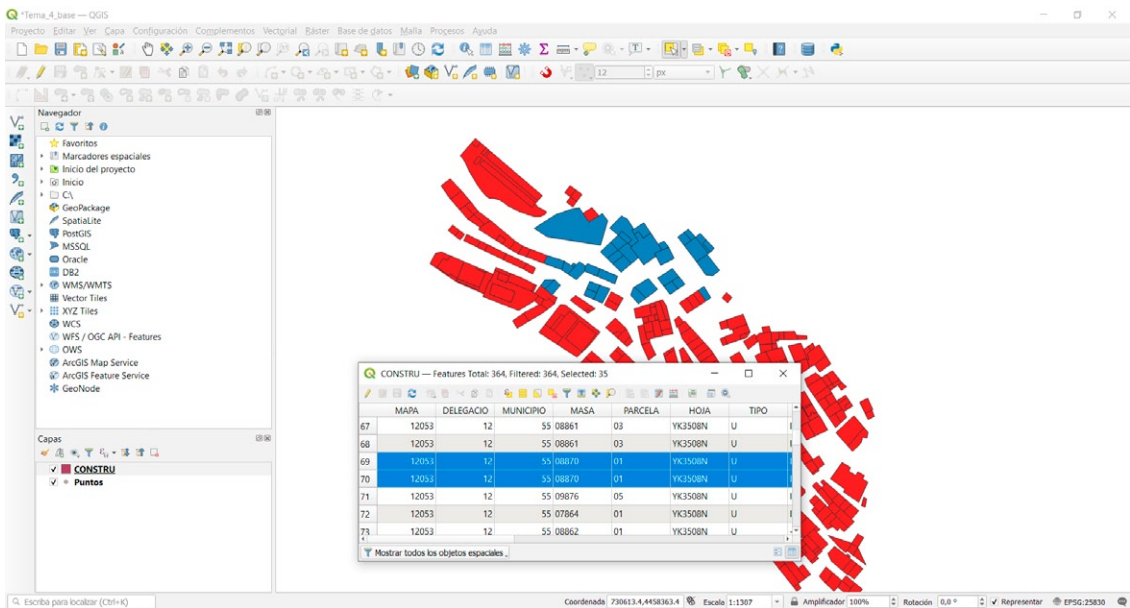
7.4. Consulta por atributos

Una de las funciones más útiles que posee QGIS y que más se va a utilizar cuando se consulten capas de catastro o se creen bases de datos es la consulta. Como se ha ido viendo, las capas shapefile que se descargan o que se crean llevan asociados atributos relacionados con una geometría.

Para ver cómo funciona la consulta se utilizará la capa de Xodos, y con la herramienta de selección.

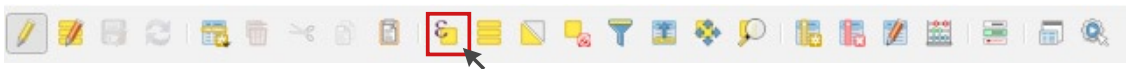


Se abrirá la tabla de atributos y se seleccionará parcialmente el plano del municipio. El resultado de esta acción se podrá ver en la tabla de atributos donde se marcarán los objetos seleccionados.



El mismo proceso se puede realizar desde la tabla de atributos. Si se selecciona alguna fila de la tabla, aparecerá señalada en el mapa.

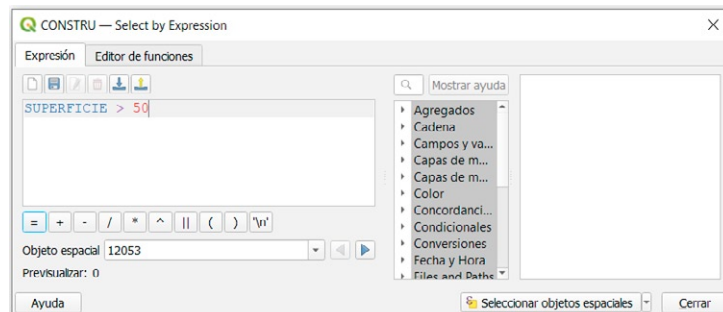
Por otra parte, desde la tabla de atributos se pueden realizar consultas mucho más selectivas. Utilizando el icono «Seleccionar objetos espaciales usando una expresión» se podrán marcar geometrías en base a parámetros específicos.



Por ejemplo, utilizando uno de los campos que se han creado anteriormente, se van a seleccionar las parcelas cuya superficie es mayor a 50 metros cuadrados.

Se abrirá la tabla de atributos y se pulsará sobre «Seleccionar objetos espaciales usando una expresión».

Se utilizará el campo «SUPERFICIE» creado anteriormente y se indicará el criterio.



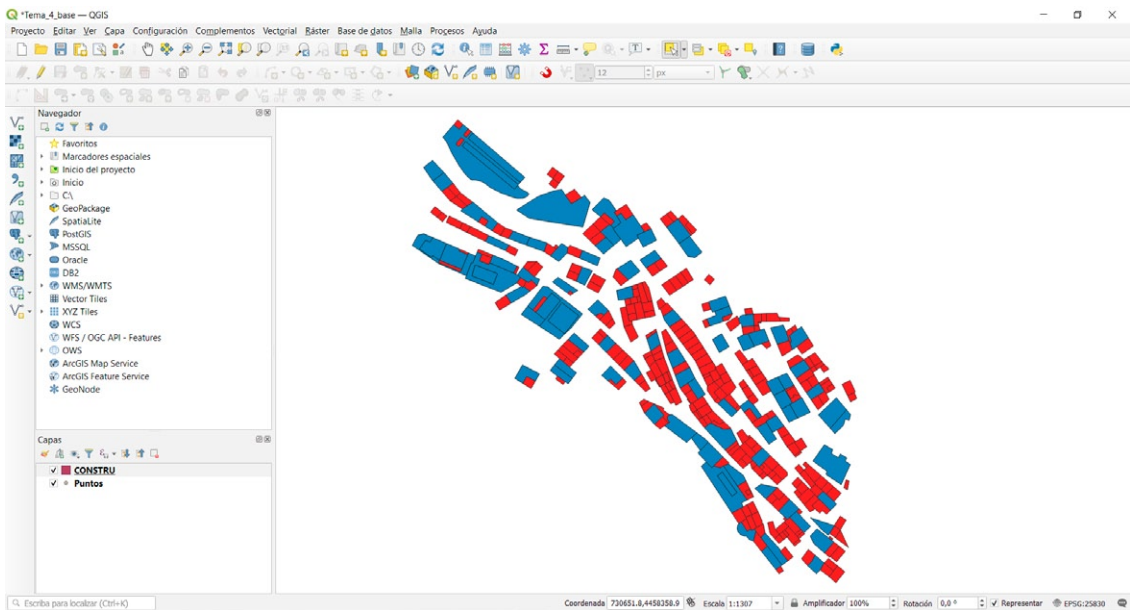
El resultado, por un lado, es la tabla de atributos con los elementos seleccionados:

QGIS — Features Total: 364, Filtered: 364, Selected: 91

X	COORY	NUMSYMBOL	AREA	FECHAALTA	FECHABAJA	NINTERNO	PCAT1	PCAT2	REFCAT	MUNICIPIO_	SUPERFICIE	
64	16,15	4458384,88	11	38,66	20110128	99999999	100537964	0985206	YK3508N	0985206YK3...	Xodos	38,639
65	28,21	4458475,55	11	27,11	20180405	99999999	210226130	0987602	YK3508N	0987602YK3...	Xodos	27,099
66	52,51	4458477,71	11	77,41	20180405	99999999	210231365	0886405	YK3508N	0886405YK3...	Xodos	77,369
67	30,77	4458519,37	11	33,98	20180405	99999999	210232861	0886103	YK3508N	0886103YK3...	Xodos	33,959
68	31,78	4458515,00	11	20,82	20180405	99999999	210232862	0886103	YK3508N	0886103YK3...	Xodos	20,808
69	14,24	4458536,46	11	45,20	20180405	99999999	210189160	0887001	YK3508N	0887001YK3...	Xodos	45,172
70	19,54	4458540,91	11	80,40	20180405	99999999	210189161	0887001	YK3508N	0887001YK3...	Xodos	80,369
71	30,73	4458462,90	11	30,93	20180405	99999999	210190125	0987605	YK3508N	0987605YK3...	Xodos	30,910
72	39,88	4458498,22	11	57,76	20180405	99999999	210191111	0786401	YK3508N	0786401YK3...	Xodos	57,739
73	03,35	4458455,83	11	16,22	20180405	99999999	210180552	0886201	YK3508N	0886201YK3...	Xodos	16,215
74	30,04	4458463,61	11	33,21	20180405	99999999	210180829	0886210	YK3508N	0886210YK3...	Xodos	33,202
75	33,98	4458459,51	11	5,58	20180405	99999999	210180830	0886210	YK3508N	0886210YK3...	Xodos	5,577
76	12,53	4458373,88	11	29,10	20180405	99999999	210181047	0985111	YK3508N	0985111YK3...	Xodos	29,081
77	06,71	4458575,51	15	123,03	20151015	99999999	199595826	0787402	YK3508N	0787402YK3...	Xodos	122,970
78	06,91	4458570,81	11	24,34	20151015	99999999	199595827	0787402	YK3508N	0787402YK3...	Xodos	24,324
79	19,17	4458564,68	11	194,64	20151015	99999999	199595828	0787402	YK3508N	0787402YK3...	Xodos	194,539
80	16,90	4458574,95	11	48,08	20151015	99999999	199595829	0787402	YK3508N	0787402YK3...	Xodos	48,051
81	03,09	4458567,83	11	43,50	20151015	99999999	199592108	0787403	YK3508N	0787403YK3...	Xodos	43,473

Mostrar todos los objetos espaciales

Y por otro, el mapa con los elementos seleccionados.



Por último, el resto de comandos que facilitarán la selección dentro de la tabla de atributos son los siguientes (por orden):



- Seleccionar objetos espaciales usando una expresión.
- Seleccionar todo.
- Invertir selección.
- Desmarcar o deseleccionar.
- Filtrar. Permite seleccionar objetos pero con los parámetros exactos que aparecen en la tabla de atributos.
- Mover la selección arriba.
- Desplazar el mapa a las filas seleccionadas.
- Acercar el mapa a las filas seleccionadas.



EJERCICIO 7.4

A partir del proyecto «Tema_7_base» y las capas utilizadas en él realiza las consultas siguiendo los pasos.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

7.5. Estadísticas en QGIS

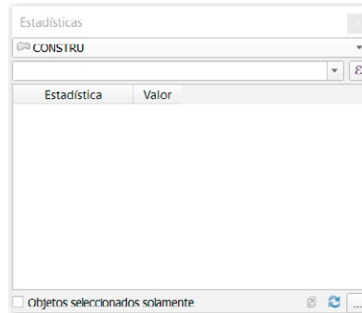
Para finalizar este apartado de análisis de los atributos de las capas shapefile, se va a ver cómo se pueden extraer estadísticas a partir de los campos de la tabla de atributos de QGIS. En trabajos de catalogación o en trabajos relacionados con el catastro el manejo de datos es indispensable y, por lo tanto, entender las estadísticas a partir de una base de datos como puede ser un proyecto de QGIS resulta de gran utilidad. Existen dos formas para calcular estadísticas en QGIS:

- El panel de estadísticas
- A través de las herramientas vectoriales

7.5.1. El panel de estadísticas

Al panel de estadísticas se accede a través del menú «Ver > Paneles > Estadísticas».

Es un menú muy sencillo donde se puede elegir entre las capas del proyecto que se está realizando y el campo de la tabla de atributos que se quiera para obtener las estadísticas.



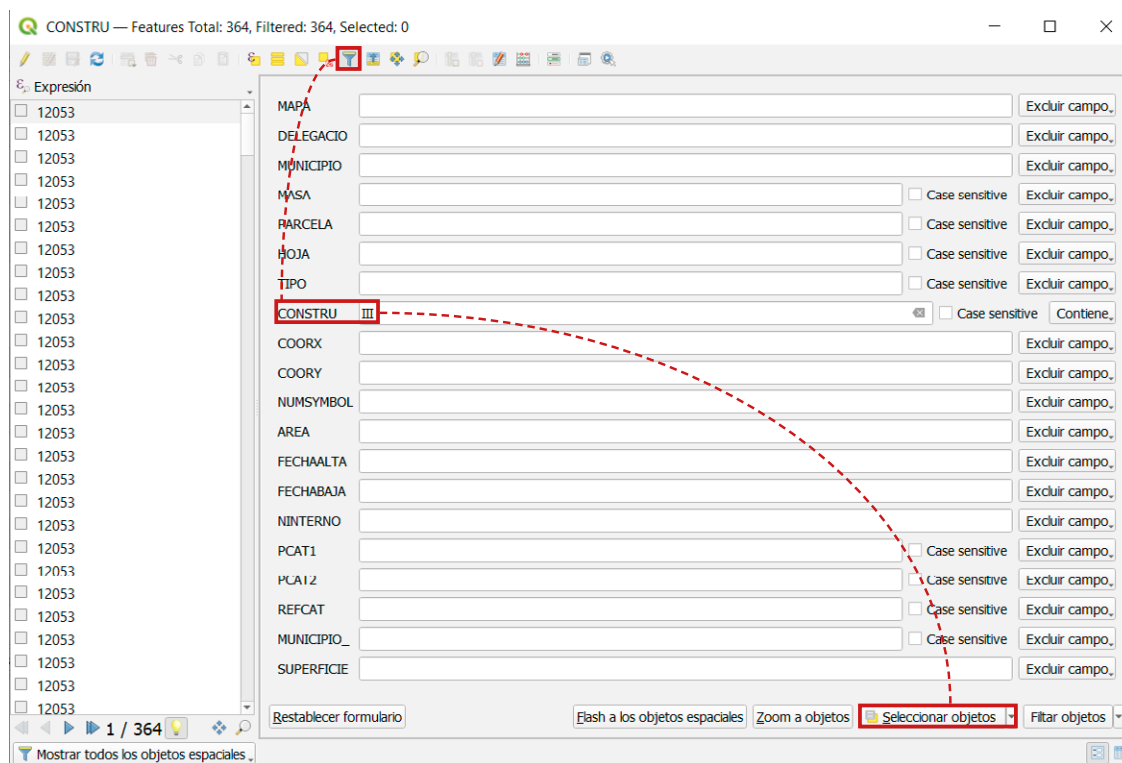
Para pasar a la práctica, se va a realizar un análisis por superficie de la población de Xodos. Por lo tanto, en el menú «Estadísticas» se elegirá la capa «CONSTRU» y como campo por analizar «Superficie». El resultado debe ser el siguiente:

Estadística	Valor
Número	364
Suma	15750.1
Media	43.2694
Mediana	31.0645
Desv est (pop)	56.0211
Desv est (muestra)	56.0982
Mínimo	0.593
Máximo	642.702
Rango	642.109
Minoría	0.593
Mayoría	0.593
Variedad	364

Las estadísticas muestran valores como la media, la mediana, las desviaciones, la superficie mínima y máxima. Como se ha visto, QGIS permite atribuir datos por cada objeto espacial del proyecto. Utilizar estas estadísticas en proyectos relacionados con la sociología, los estudios de catalogación o otros estudios culturales convierten este software en una herramienta muy útil.

Como prácticamente siempre, en QGIS se puede ir más allá. Teniendo en cuenta lo que se ha comentado sobre la consulta de atributos, se va a realizar una estadística de una determinada zona de la población.

A través de la herramienta «Seleccionar/filtrar objetos utilizando fórmula» se buscarán las viviendas que tienen tres alturas.



Tras cerrar la ventana, se verán en la tabla de atributos los objetos seleccionados. Para conocer las estadísticas de edificios de tres alturas, por ejemplo, se volverá a acceder al panel de estadísticas pero en esta ocasión, se seleccionará la opción «Objetos seleccionados solamente». Se verá que los datos han variado.

Estadísticas	
CONSTRU	
1.2 SUPERFICIE	
Estadística	Valor
Número	109
Suma	4861.23
Media	44.5984
Mediana	40.055
Desv est (pop)	28.4729
Desv est (muestra)	28.6044
Mínimo	5.577
Máximo	194.539
Rango	188.962
Minoría	5.577
Mayoría	5.577
Variedad	109

Objetos seleccionados solamente



EJERCICIO 7.5

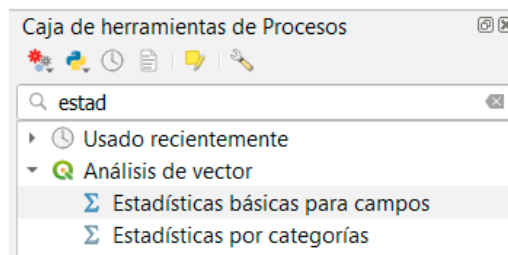
A partir del proyecto de las capas mencionadas, extrae las estadísticas según lo indicado en el apartado.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

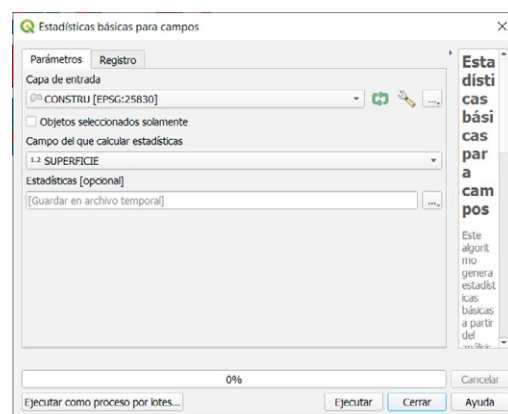
7.5.2. Herramientas vectoriales

La «caja de herramientas» es el elemento principal de procesamiento de la interfaz gráfica de usuario, y el que más se suele usar en el trabajo diario por su facilidad de búsqueda. Muestra un listado de todos los algoritmos disponibles agrupados en diferentes bloques, y es el punto de acceso para ejecutarlos. También permite filtrarlos por título, de manera que acceder a ellos es muy sencillo y práctico. Para poner en práctica la caja de herramientas, se trabajará la estadística GIS desde la misma.

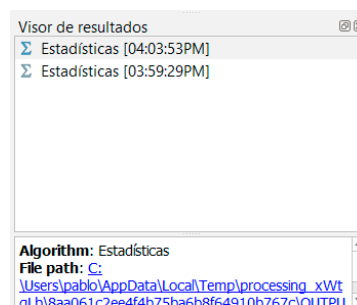
Para trabajar con estas herramientas se debe acudir a la caja de herramientas: «Procesos > Caja de herramientas» y en ella buscar la palabra «estadística»:



En primer lugar, se va a utilizar la función «Estadísticas básicas para campos». Se pulsará sobre la herramienta para acceder a ella y aparecerá la siguiente ventana emergente:



Se utilizará el campo «SUPERFICIE» de la capa «CONSTRU». Tras ejecutar, en la parte de abajo de la caja de herramientas se habilita un enlace temporal donde poder consultar la estadística. Se debe tener en cuenta que esta herramienta sirve para consulta. En el caso de querer guardar la estadística, se debe dar una ubicación en la ventana anterior.

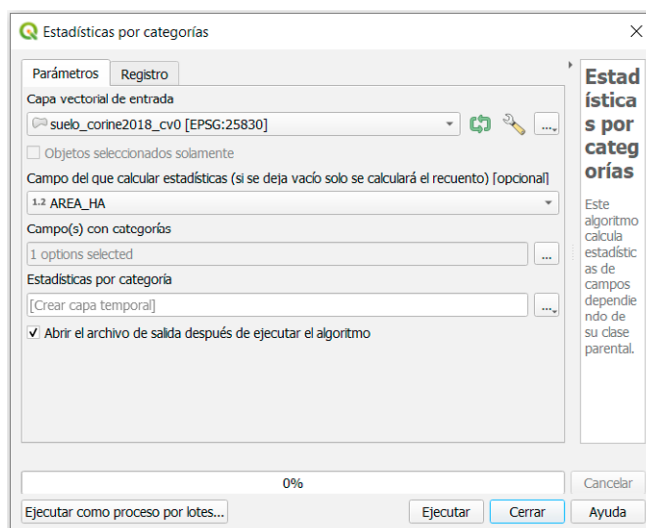


EJERCICIO 7.6

A partir del proyecto de las capas mencionadas, extrae las estadísticas según lo indicado en el apartado.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

Para utilizar la estadística por categorías se recurrirá a la capa «suelo_corine2018_cv0» que se utilizó en el tema 3. Con esta capa cargada en el proyecto y a través de la caja de herramientas, se accederá a la función «Estadística por categorías».



En la ventana emergente se seleccionará la capa que se ha mencionado y como «Campo del que calcular estadísticas» se elegirá la opción «AREA_HA». En esta función se puede elegir sobre qué campo dentro de las categorías se aplicará la estadística. Se debe recordar que esta capa simboliza cada tipo de terreno y uso que tiene la Comunidad Valenciana, por lo que el resultado final debe ser las superficies de cada tipo de terreno y otras estadísticas asociadas a la superficie. Para conseguir eso, se buscará el campo «DESC_» dentro de «Campo(s) con categorías». Se dejará por defecto la capa temporal. En el caso de querer conservar los resultados se creará la capa dándole la ubicación oportuna. Tras ejecutar la función, se cargará automáticamente una capa y acudiendo a su tabla de atributos se verán los resultados.

Estadísticas por categoría — Features Total: 38, Filtered: 38, Selected: 0

	DESC	count	unique	min	max	range	sum	mean	median	stddev	minority	m
1	Redes viaria...	38	38	25,52686873	282,6626546	257,13578587	2177,37047...	57,2992230...	40,64991653	47,1858979...	25,52686873	25,
2	Zonas portu...	12	12	27,338454925	674,5956749	647,257219...	1612,83959...	134,403299...	47,4077845...	182,794148...	27,338454925	27,3
3	Aeropuertos	6	6	40,271767405	508,474594...	468,20282716	1395,33670...	232,556117...	150,76751807	205,074958...	40,271767405	40,2
4	Zonas de ex...	81	81	25,067520335	415,75799841	390,690478...	4604,51221...	56,8458297...	37,74720501	58,3216915...	25,067520335	25,0
5	Tejido urba...	238	238	25,12447823	1387,28311...	1362,15863...	27484,6886...	115,481885...	72,7389648...	152,059578...	25,12447823	25,
6	Tejido urba...	687	687	25,00049506	3434,1342366	3409,13374...	63092,9917...	91,8384159...	43,048510185	204,571167...	25,00049506	25,
7	Zonas indus...	346	346	25,07696159	1269,92601...	1244,84905...	30902,2740...	89,3129307...	47,9770217...	130,159911...	25,07696159	25,
8	Tierras de la...	474	474	25,005066315	11834,4523...	11809,4472...	79250,1039...	167,194312...	46,9973795...	765,163163...	25,005066315	25,0
9	Terrenos re...	307	307	25,01536328	49606,1364...	49581,1210...	89858,8293...	292,699769...	50,223293685	2881,36514...	25,01536328	25,
10	Arrozales	6	6	54,486413165	14409,120528	14354,6341...	17279,4715...	2879,91192...	292,794331...	5206,02365...	54,486413165	54,4
11	Viñedos	367	367	25,02610409	43142,1571...	43117,1310...	94818,5869...	258,361272...	50,16141937	2268,16841...	25,02610409	25,
12	Escombrera...	34	34	25,01393289	112,020675...	87,006742645	1627,33993...	47,8629392...	40,16262554	23,6117870...	25,01393289	25,
13	Zonas en co...	54	54	25,09318433	131,541932...	106,448747...	2398,97158...	44,4253996...	35,4370826...	25,3148105...	25,09318433	25,
14	Zonas verde...	10	10	25,60523887	257,87862128	232,27338241	683,511471...	68,3511471...	44,423429235	65,6544619...	25,60523887	25,
15	Instalacione...	43	43	25,010671	365,953447...	340,942776...	2994,15162...	69,6314332...	52,73632384	58,5739396...	25,010671	2
16	Mosaico de ...	1328	1328	25,009269615	3614,03016...	3589,02089...	155882,801...	117,381627...	54,0905265...	219,384809...	25,009269615	25,0

Mostrar todos los objetos espaciales



EJERCICIO 7.7

A partir del proyecto de las capas mencionadas, extrae las estadísticas según lo indicado en el apartado.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

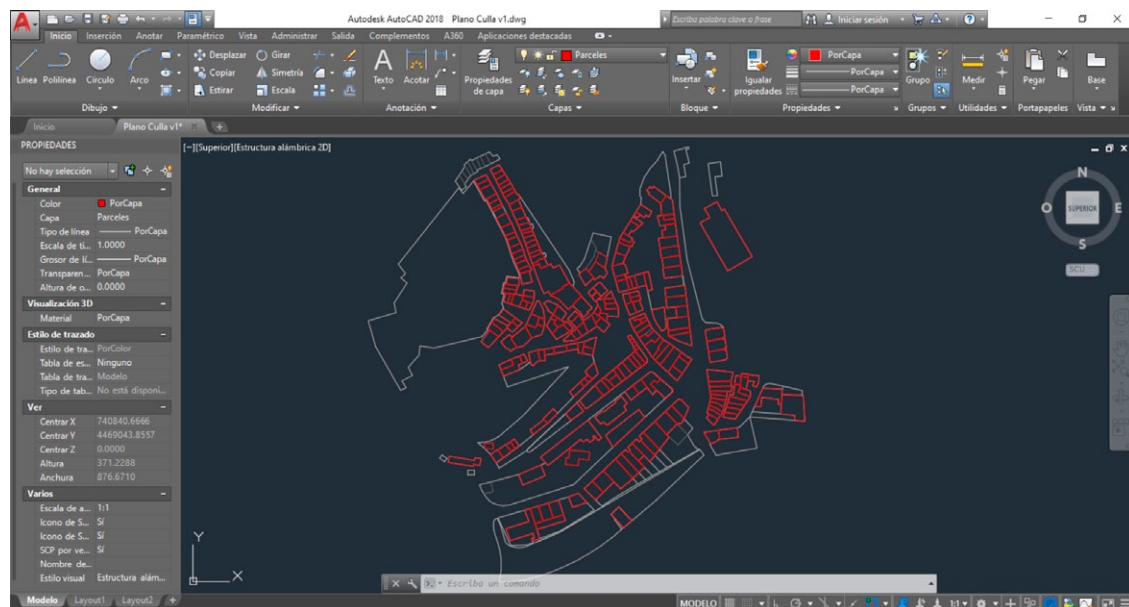
Tema 8

Edición de datos vectoriales

En el tema anterior se ha visto cómo obtener capas de la web del Catastro. Sin embargo, en algunas ocasiones no se podrá obtener la información deseada y se tendrá que recurrir a sistemas manuales para obtener los trazados que se deseen aportar en los proyectos. Para crear, editar o modificar capas se puede aprovechar el vínculo que ejercen el software AutoCAD con QGIS. En este tema se verá cómo utilizar este vínculo y el aprovechamiento de estos datos para la catalogación arquitectónica.

8.1. Conversión de datos: CAD a SHP

Para este supuesto, se parte de un plano de líneas de AutoCAD que corresponde al parcelario del municipio de Culla. En la figura siguiente, se puede observar dicho plano.

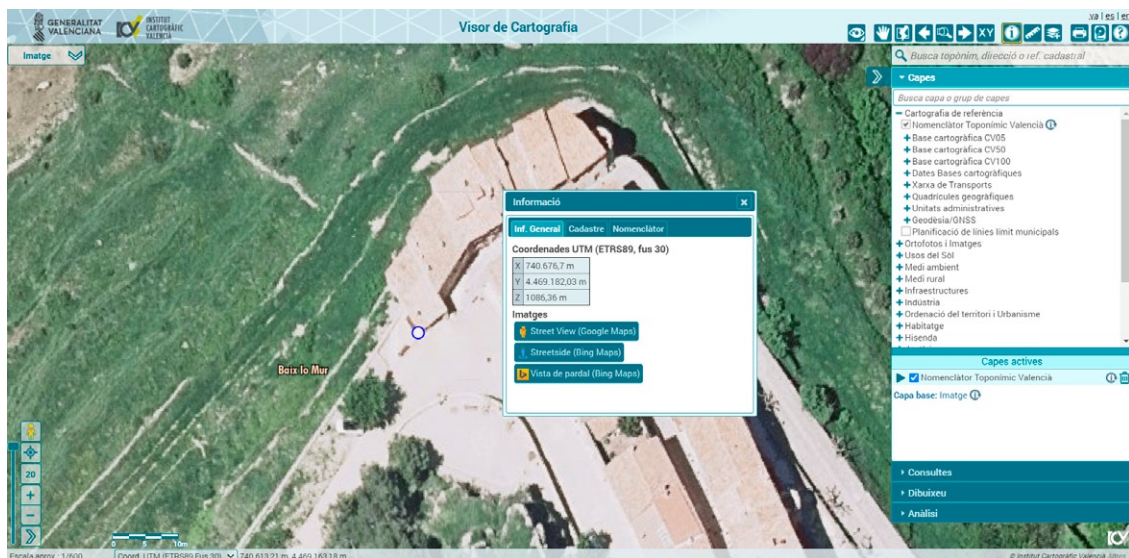


Es importante tener claras las capas que se desean utilizar en QGIS. Aunque en la imagen se pueden ver otras delimitaciones, para el trabajo de QGIS tendrán prioridad las parcelas, por lo que se eliminará el resto de capas. Aunque se puedan conservar, para este trabajo es suficiente con el parcelario básico.

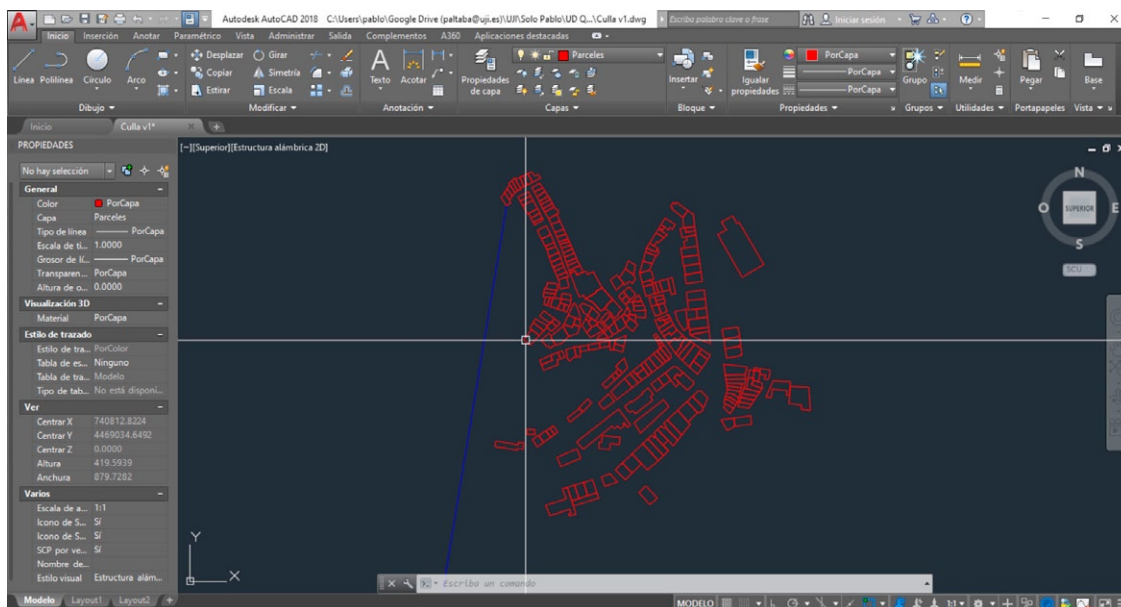
Para facilitar el trabajo, en AutoCAD conviene que las parcelas pasen a ser polilíneas. QGIS las reconocerá y facilitará las siguientes acciones.

La cuestión más importante para pasar un plano en formato dxf a QGIS es referenciarlo. En el caso de no hacerlo, se obtendría un plano en cualquier ubicación y no serviría para trabajar en QGIS.

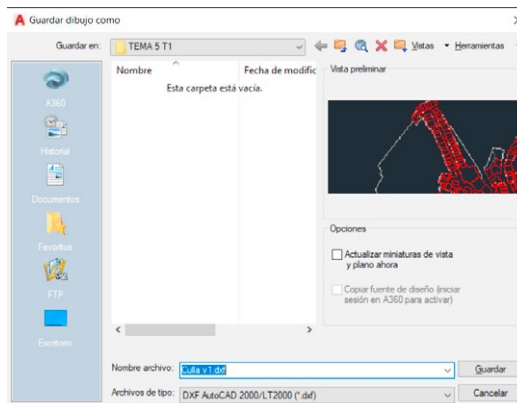
Para referenciar un plano, se deben conocer unas coordenadas que después se puedan ubicar en el plano de AutoCAD. En este caso, se utilizará el visor cartográfico de la Generalitat Valenciana para obtener dichas coordenadas.



Se anotarán las coordenadas (X, Y) para ubicarlas en el dibujo posteriormente. Tras este paso, se volverá a AutoCAD. Para ubicar el dibujo en las coordenadas concretas, se debe conocer dónde se ubica el punto (0,0) y en el caso del ejemplo, las coordenadas (740676, 4469182). Se utilizará el comando «línea», pero antes de clicar en ninguna parte, se pulsará el número 0, después una coma (,) y otro 0. Se verá cómo la línea se ubica en esa coordenada, tras ello, se repetirá la acción con la coordenada que ubique el plano. Se verá cómo se crea una línea que representa las coordenadas creadas. Se moverá el plano hasta ese punto con el comando «Desplazar» y utilizando como punto base el punto conocido.



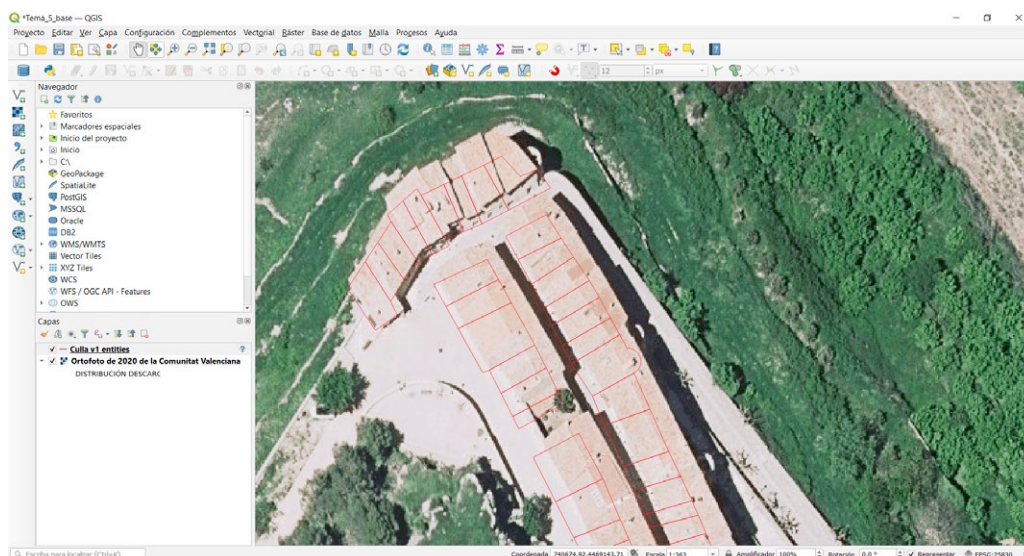
Tras realizar estos pasos, se borrará la línea y se guardará el archivo en formato dxf.



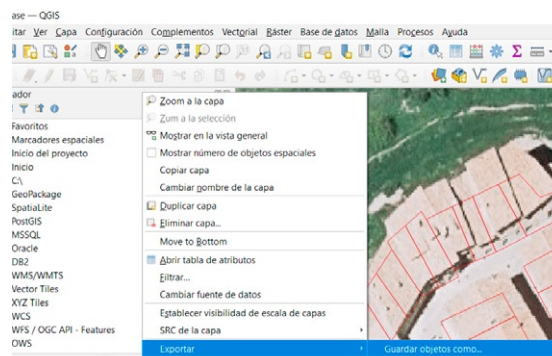
Para comenzar a utilizar QGIS, se partirá de un nuevo proyecto que se llamará «Tema_8_base», con las propiedades y sistema de referencia que se ha utilizado en todo el temario. Se abrirá el archivo creado como una capa vectorial.



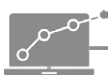
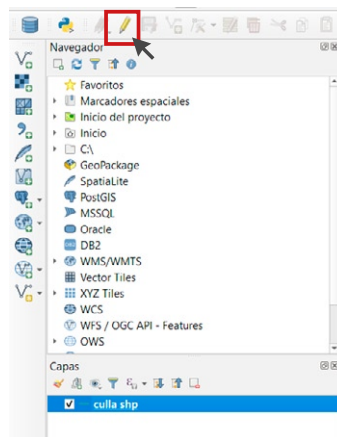
Para comprobar que se ha acertado en la ubicación, se puede cargar una capa WMS. No tiene por qué quedar perfectamente cuadrada con la imagen, eso resultaría un trabajo muy complicado teniendo en cuenta los medios utilizados, pero servirá para crear bases de datos con la tabla de atributos, calculadora de campos, etc., como se ha visto en el tema anterior.



Para guardar la capa en formato shp y poder editarla en QGIS se pulsará con el botón derecho sobre la capa (menú de capas) «Exportar > Guardar objetos como...».



Se escogerá el formato «Archivo shape de ESRI» y la ubicación en la carpeta del proyecto. Se dejará pulsada o se pulsará «Añadir archivo guardado al mapa». La diferencia entre archivos es la posibilidad de editar la capa mediante el botón «Conmutar edición».



EJERCICIO 8.1

Sigue los pasos indicados para cambiar de formato el archivo de AutoCAD referenciado en QGIS.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

8.2. Conversión de datos: SHP a CAD

Si fuese necesario realizar la operación inversa, teniendo la capa shape en QGIS, se pulsará con el botón derecho sobre la capa (menú de capas) «Exportar > Guardar objetos como...» utilizando el formato «AutoCAD DXF». Se creará un archivo compatible con AutoCAD que el mismo software hará que se guarde en dwg para poder editarlo.

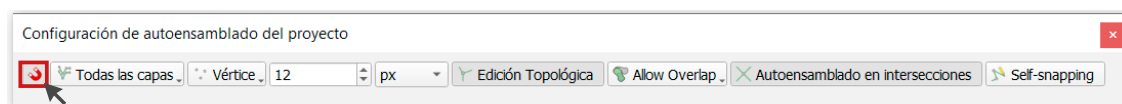
8.3. Autoensamblado

Antes de editar capas en QGIS, es imprescindible asegurar que no se cometerán errores básicos como el solape de líneas, puntos o polígonos. Para evitar estos errores, QGIS dispone de una herramienta de autoensamblado que se debe activar.

Pulsando sobre el menú con el botón derecho del ratón se abre el menú donde se activará la «Barra de Autoensamblado».



Del mismo modo, se puede activar a través del menú «Proyecto > Opciones de autoensamblado...».



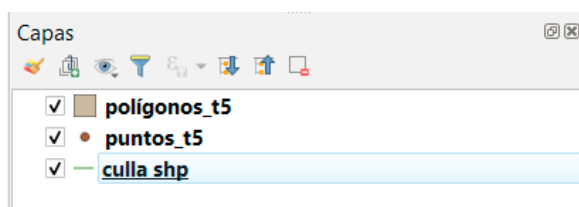
Se debe activar pulsando sobre el icono marcado en la figura anterior. Se configurará de la siguiente forma: Todas las capas (aunque se podría utilizar la opción de capa activa), Vértice, una proximidad de 12 px y se activará la Edición Topológica y el Autoensamblado en interacciones.

Es importante que se vayan haciendo pruebas para ver las diferentes opciones de autoensamblado que proporciona QGIS.

8.4. Edición de datos vectoriales

Editar los datos vectoriales es un procedimiento básico y muy útil en los trabajos de QGIS. En primer lugar, cabe reseñar que estos aspectos de modificación son muy intuitivos y sirven tanto para capas de polígono, de líneas y de puntos.

Para realizar esta parte del tema 5, se utilizará el proyecto «Tema_5_base» al que se añadirán las capas que se aprendieron a crear en el tema 2. Se creará una capa de puntos y una de polígonos que se llamarán puntos_t5 y polígonos_t5.



El primer paso que se debe realizar para editar capas shp en QGIS es habilitarlas para su conmutación. Para ello, se debe seleccionar la capa que se quiere modificar y se pulsa sobre el siguiente icono:



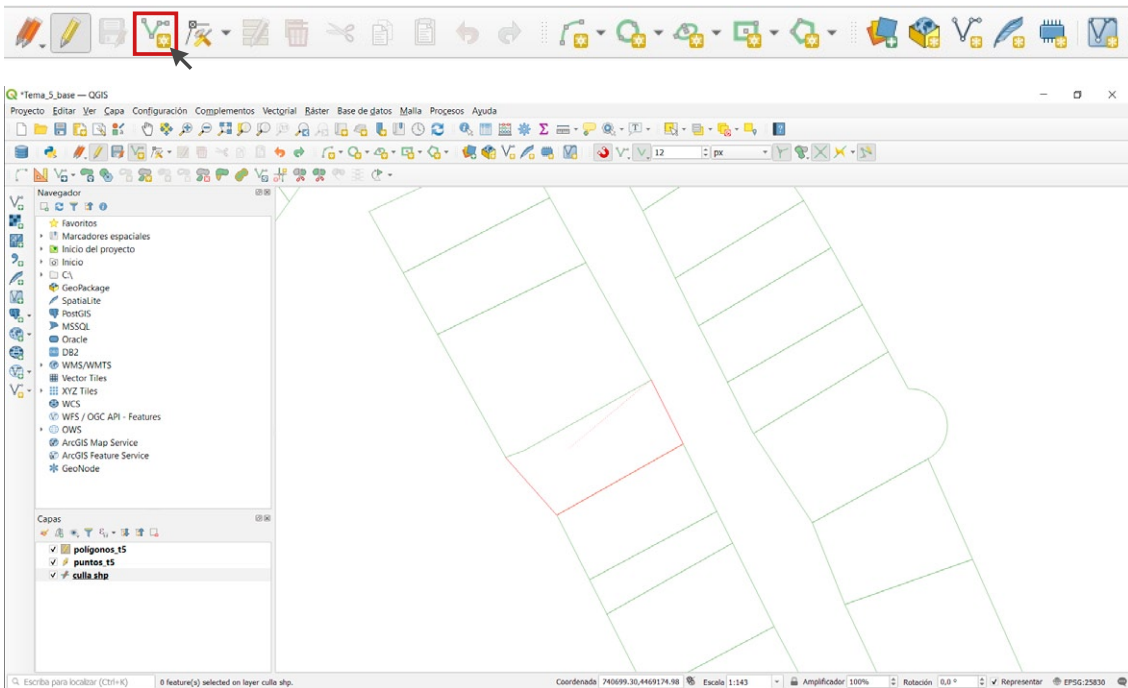
Para activar las opciones de edición, se pulsará sobre el menú de herramientas con el botón derecho del ratón y se activará la opción «Digitalización avanzada» obteniendo el siguiente menú:



Junto con el menú anterior, serán las dos barras de herramientas que se utilizarán en este apartado.

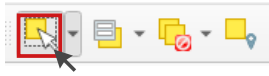
8.4.1. Crear y eliminar figuras

Conmutando edición en cualquiera de las tres capas del proyecto. Pulsando el siguiente icono se va a ver como en la vista del mapa ya se pueden añadir elementos. Cabe recordar que el autotraslado debe estar activado, de este modo se ajustarán las líneas al contenido de la capa.

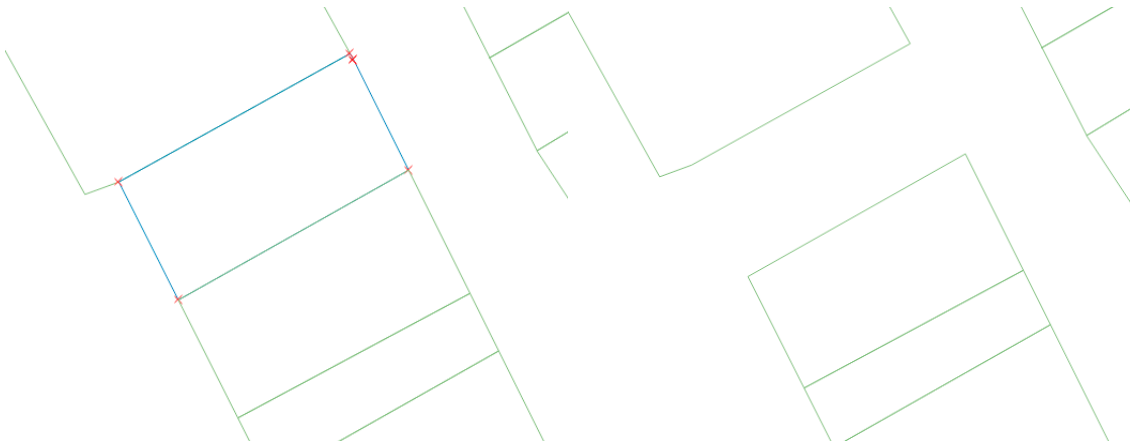


Para finalizar el dibujo, se debe pulsar el botón derecho del ratón, aceptando los atributos por defecto, ya que de momento no se añadirán atributos.

Para borrar líneas, puntos o polígonos se debe seleccionar la geometría que hay que eliminar. Para ello, se utilizará el siguiente icono.



Se seleccionará la geometría y se pulsará el siguiente icono:



EJERCICIO 8.2

Sigue los pasos para crear y borrar líneas, puntos o polígonos en el proyecto.

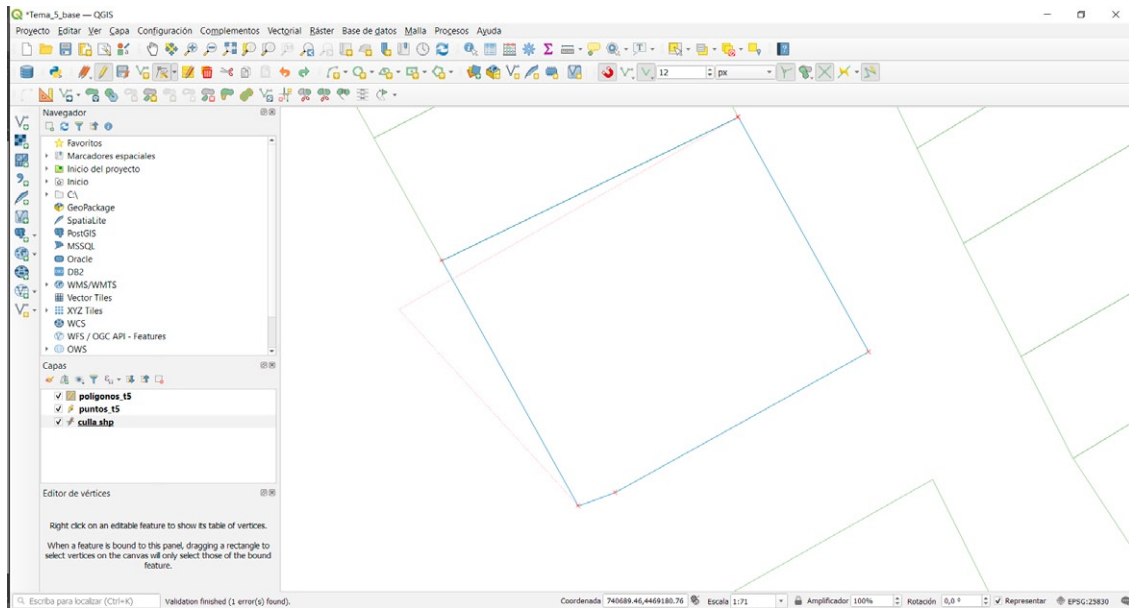
Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

8.4.2. Modificar vértices y puntos

A través de la herramienta vértices se puede seleccionar, crear y cambiar de posición de las esquinas de cualquier polígono o desplazar puntos del dibujo.



Se seleccionará la figura como se ha visto en el caso anterior. Después de esto, si lo que se quiere es crear un nuevo punto para desplazar, se pulsará sobre la línea con el botón derecho del ratón creando un nuevo punto que se podrá desplazar. Si por el contrario se desea desplazar un punto existente, se colocará el ratón sobre dicho punto y se desplazará.



EJERCICIO 8.3

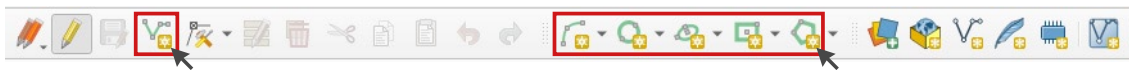
Sigue los pasos para modificar vértices de líneas, puntos o polígonos en el proyecto.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

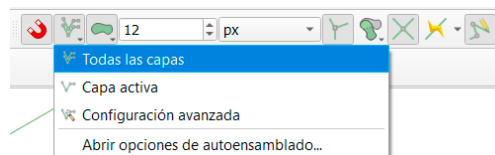
8.4.3. Combinar geometrías

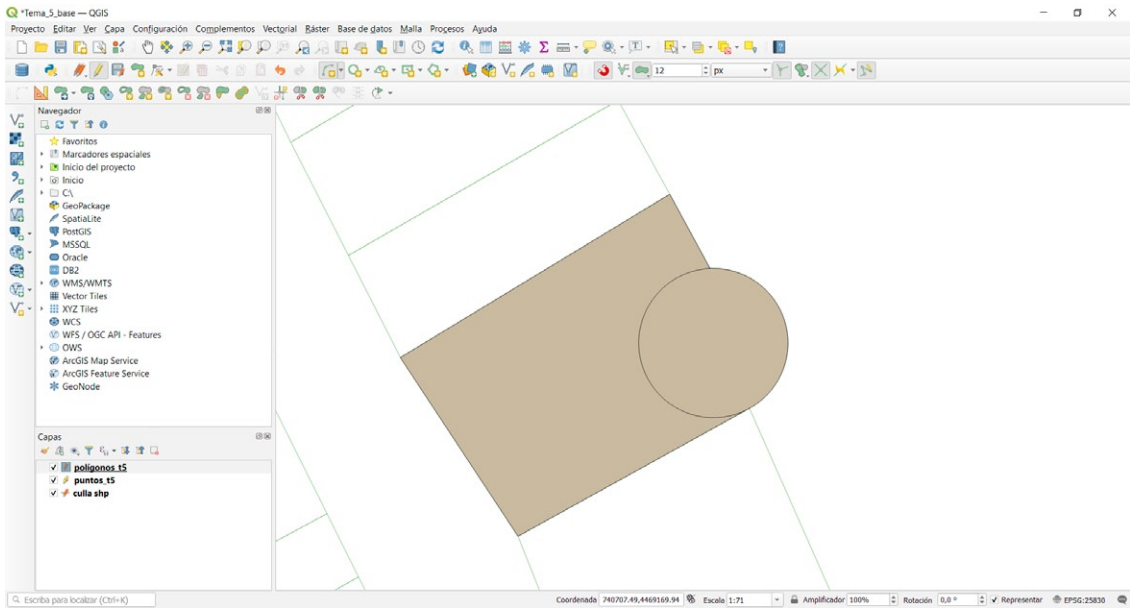
Antes de combinar geometrías, se crearán dos polígonos, uno rectilíneo y otro circular en la parcela que se puede ver en la página siguiente.

Para ello, se utilizarán las herramientas que ya se han visto anteriormente:



Es importante tener seleccionada en la herramienta de autoensamblado la opción «Todas las capas» puesto que se utilizará como referencia una capa pero se trabajará en otra (líneas-polígonos).

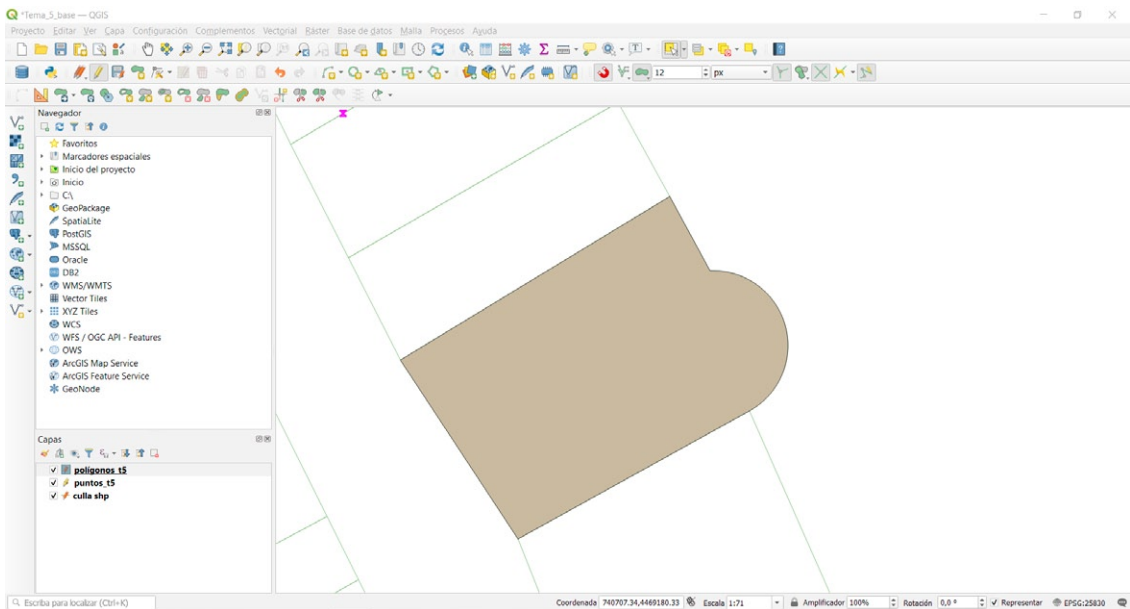




Para unir estos dos polígonos, se seleccionarán manteniendo la tecla shift pulsada y se optará por la siguiente opción en la barra de menús:



Tras aceptar las opciones de atributos, el resultado debería ser el siguiente:





EJERCICIO 8.4

Sigue los pasos para combinar los polígonos creados en el proyecto.

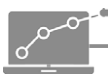
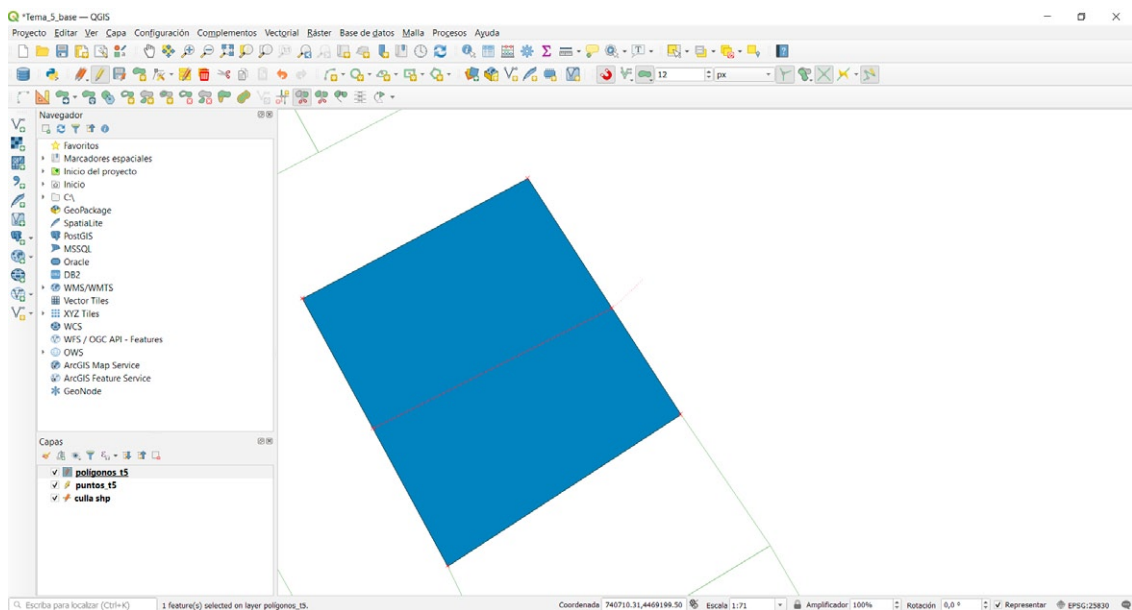
Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

8.4.4. Dividir objetos

Para realizar este paso, se creará un polígono sobre dos parcelas contiguas. Tras esto, se seleccionará el polígono y se pulsará sobre el comando dividir objetos espaciales:



Una vez marcada la línea por donde se dividirá, se pulsará el botón derecho para confirmar la partición de la figura.



EJERCICIO 8.5

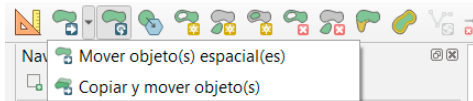
Sigue los pasos para dividir el polígono creado en el proyecto.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

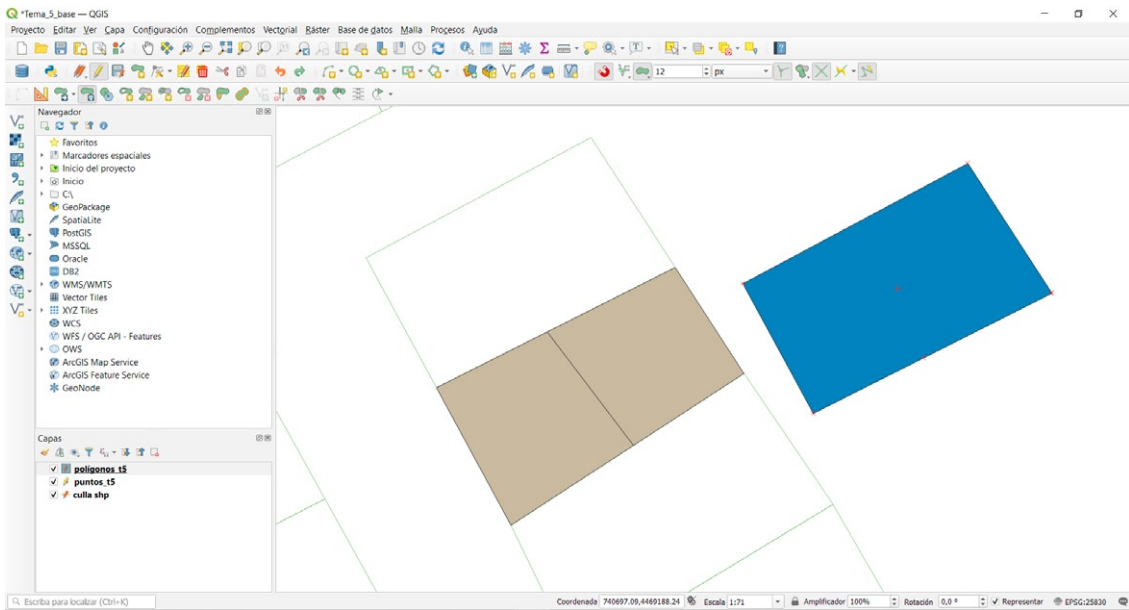
8.4.5. Mover y rotar geometrías

Utilizando las figuras creadas en el anterior apartado, en este se van a utilizar los comandos mover y rotar geometría.

Hay que ir con cuidado al seleccionar la opción «Mover objetos espaciales» o «Copiar y mover objetos», puesto que con la segunda opción se generan copias que pueden entorpecer el trabajo realizado hasta el momento. Si se trata de una geometría muy repetida, es una herramienta muy útil.



En cualquier caso, los pasos a seguir son los siguientes: en primer lugar, seleccionar el objeto como ya se ha visto durante todo el tema 5; en segundo lugar, pulsar sobre la opción «Mover objetos espaciales». El resultado debe ser similar al siguiente:



Para rotar una figura se utilizará la siguiente opción:



Se debe seleccionar la figura y pulsar sobre el icono para rotar la figura en función de las necesidades del proyecto.



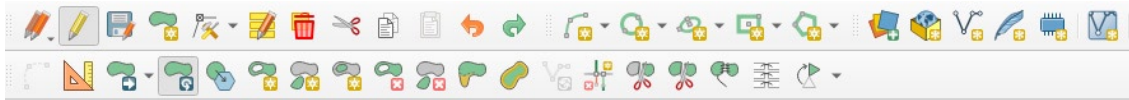
EJERCICIO 8.6

Sigue los pasos para rotar y desplazar polígonos creados en el proyecto.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

8.4.6. Otras opciones

QGIS posee muchas otras opciones de edición vectorial avanzada. Se pueden encontrar en las barras de menú, tal como se ha ido viendo en el apartado.



- Deshacer y rehacer
- Rotar objeto(s) espacial(es)
- Simplificar objeto espacial
- Añadir parte
- Borrar parte
- Añadir anillo
- Rellenar anillo
- Borrar anillo
- Remodelar objetos espaciales
- Desplazar curva
- Dividir objetos espaciales
- Dividir partes
- Combinar objetos espaciales seleccionados
- Combinar atributos de objetos espaciales
- Rotar símbolos de puntos
- Rastreo Automático

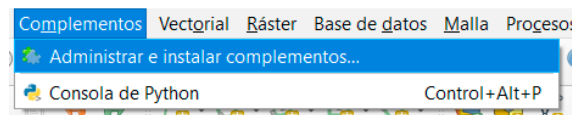
En cualquier caso, el procedimiento es el mismo: seleccionar, pulsar sobre la acción que se desee realizar, efectuar la acción y botón derecho para finalizar.

En este apartado se han explicado las más habituales, pero se anima a que se prueben las demás para mayor comprensión del software.

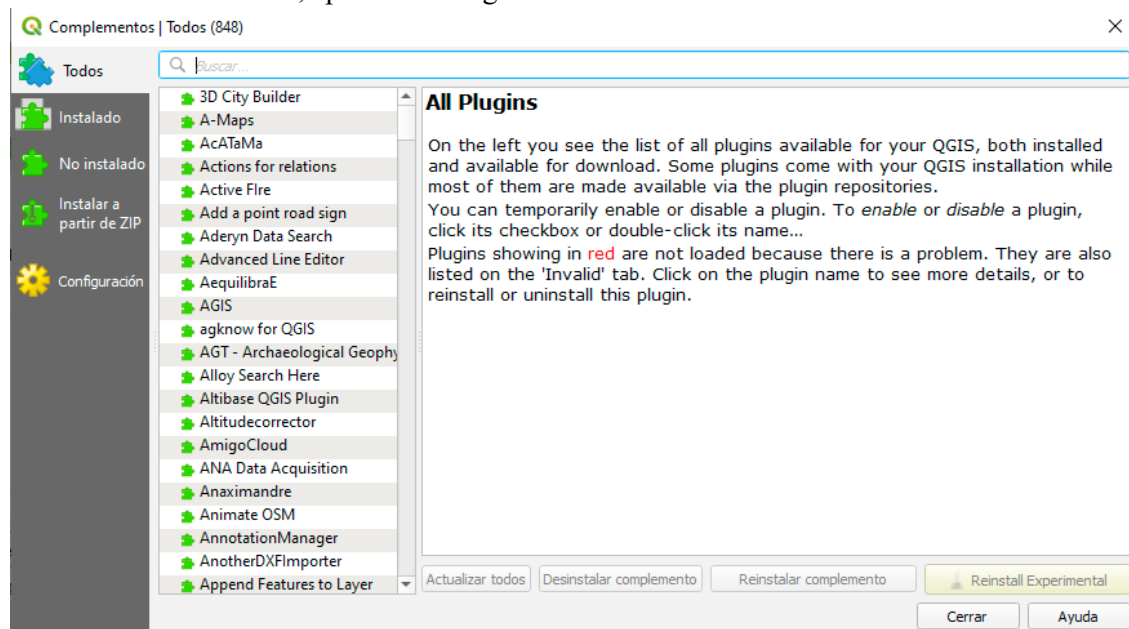
8.5. Complementos en QGIS

QGIS también posee complementos que pueden ayudar a facilitar trabajos como los que se han visto hasta ahora. QGIS ha sido diseñado con una arquitectura de complementos. Esto permite agregar fácilmente muchas características y funciones nuevas a la aplicación. Muchas de las funciones de QGIS se implementan en realidad como complementos.

Para instalar los complementos se debe ir a la barra de herramientas «Complementos» y clicar sobre «Administrar e instalar complementos...».



Tras realizar esta acción, aparecerá el siguiente menú:



En la barra «Buscar...» se puede introducir el nombre del complemento que se desea instalar, o simplemente utilizando las primeras letras del nombre filtra los resultados. En el menú «Instalado» se ven solo los complementos que se tienen instalados en el programa y da la opción de actualizarlos, desinstalarlos o reinstalarlos. El menú «No instalado» enumera todos los complementos disponibles que no están instalados. Al tratarse de un programa muy experimental, QGIS permite instalar complementos externos. Sin embargo, salvo que se esté seguro de su procedencia, no conviene utilizar esta opción. Por último, «Configuración» permite comprobar actualizaciones al inicio o probar complementos experimentales que todavía se están testando, pero que ya están disponibles para los usuarios.

Para poner en práctica los complementos, se va a proceder a instalar un complemento muy útil para las personas que son usuarias de Autodesk.

Para ello, se escribirá «QAD» en el buscador de complementos y una vez se localice, se pulsará sobre «Instalar complemento».



Aparecerá un menú como el de la imagen.



Las funciones que aparecen son muy similares a las que ofrece AutoCAD para editar contenidos. Siempre que se mantenga activo «Conmutar edición», con este complemento se podrán crear formas, modificarlas, crear texto, etc.

Del mismo modo que con AutoCAD, se pueden crear opciones de autoensamblado accediendo al menú de configuración.

Este potente complemento puede facilitar la edición para las personas que están más familiarizadas con AutoCAD.

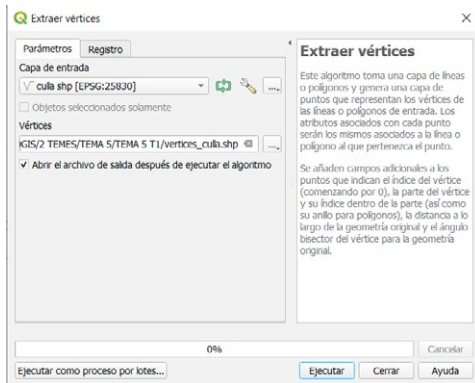
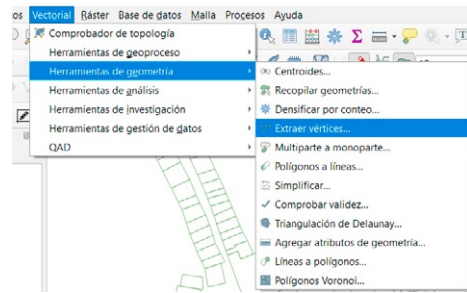
8.6. Transformación básica

Este apartado es uno de los más útiles y resulta muy importante combinado con el tema anterior, en el que se practicaban ejercicios de la tabla de atributos. La transformación es una opción que da QGIS para obtener líneas a partir de puntos, polígonos a partir de líneas y puntos a partir de los vértices de las geometrías.

Del mismo modo, es importante a la hora de catalogar, puesto que trazados de líneas como algunos que se ha visto en temas anteriores, tienen una simbología complicada, mientras que poder pasar con facilidad de este estado a polígonos da unas posibilidades mayores teniendo en cuenta la simbología avanzada que se verá más adelante.

8.6.1. Extraer vértices

La función «extraer vértices» permite extraer puntos de objetos ya dibujados. Esta herramienta proporciona información sobre las intersecciones donde se cruzan las líneas del dibujo que se esté trazando. Para aplicar esta herramienta, la ruta es «Vectorial > Herramientas de Geometría > Extraer vértices...».

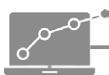
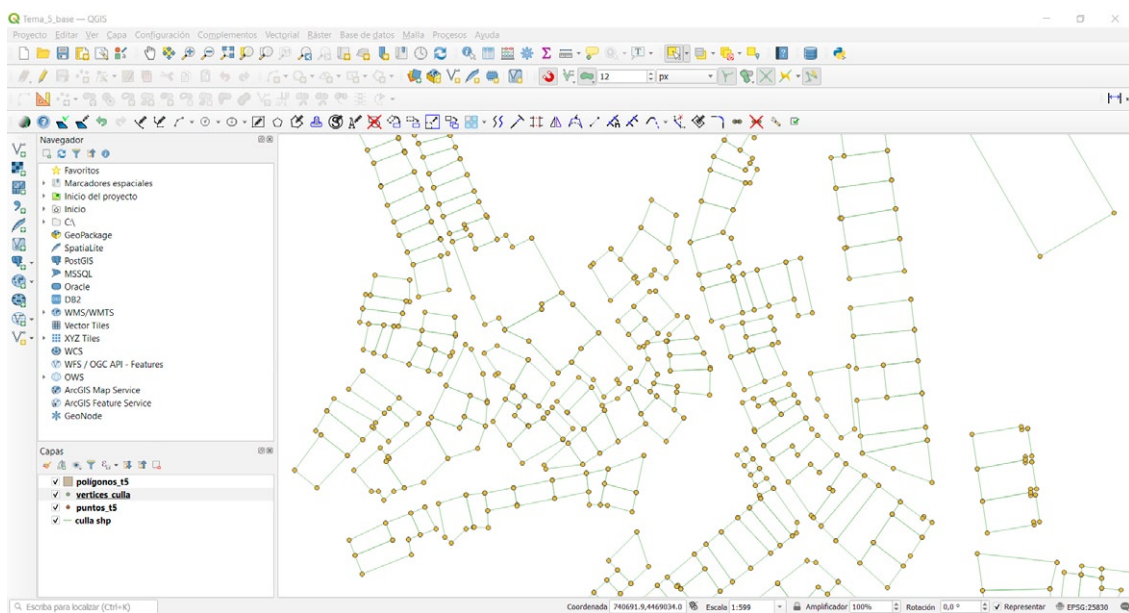


Tras esto, aparecerá una ventana donde se completará la siguiente información:

Como capa de entrada se utilizará «culla.shp».

Como vértices se utilizará una nueva capa shape que se denominará «vertices_culla».

El resultado se puede ver en la siguiente página.



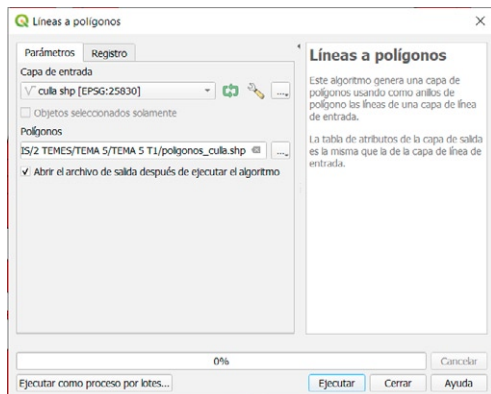
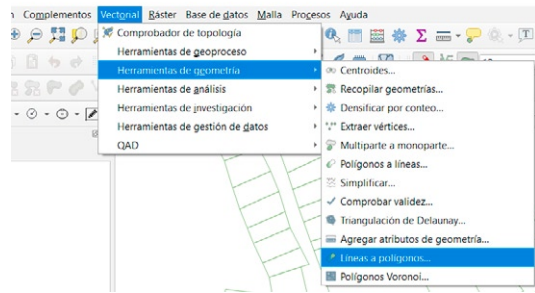
EJERCICIO 8.7

Sigue los pasos para crear los vértices a partir de la capa dada.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

8.6.2. De línea a polígono

La siguiente función que se va a practicar consiste en crear polígonos a partir de líneas. Como se ha explicado anteriormente, es de gran utilidad a la hora de catalogar y crear bases de datos puesto que la simbología que se puede aplicar a polígonos resulta muy útil para crear mapas temáticos.

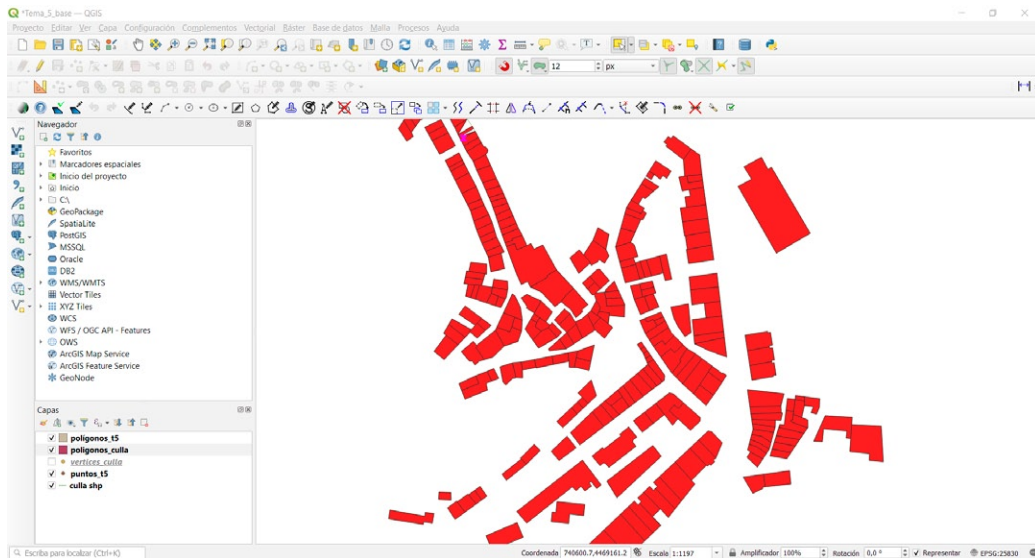


Para aplicar esta herramienta la ruta es «Vectorial > Herramientas de Geometría > Líneas a polígonos...».

Como capa de entrada se utilizará «culla.shp».

Como polígonos se utilizará una nueva capa shape que se denominará «poligonos_culla».

El resultado se puede ver a continuación.



EJERCICIO 8.8

Sigue los pasos para crear los polígonos a partir de la capa dada.

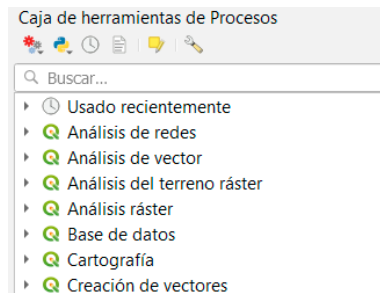
Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

8.6.3. Puntos a polígono o línea

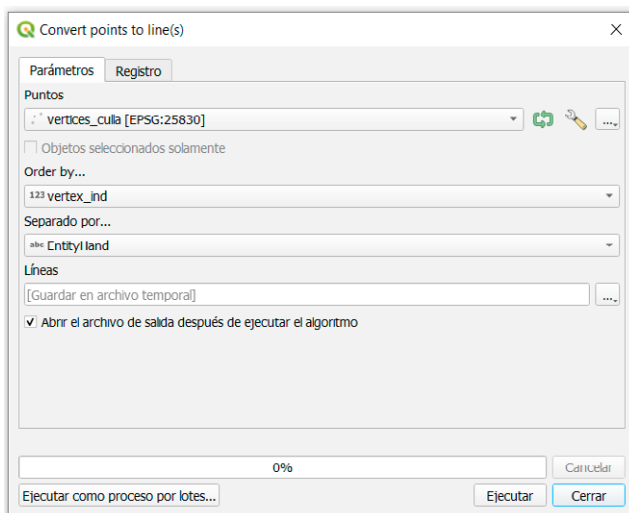
Para finalizar, se va a trabajar la función que hace que puntos pasen a ser polígonos o líneas. Al contrario que las otras herramientas, esta no está de entrada en QGIS. Para obtenerla se debe ir al menú «Complementos > Administrar e instalar complementos...» y buscar algún plugin que de esta opción o buscar en la caja de herramientas.

La caja de herramientas de QGIS muestra un listado de todos los algoritmos disponibles agrupados en diferentes bloques, y es el punto de acceso para ejecutarlos, bien haciéndolo como un proceso único o bien como un proceso por lotes que realice varias ejecuciones del mismo algoritmo con diferentes conjuntos de entradas.

Para acceder a ella se irá al menú «Procesos > Caja de herramientas» o se pulsará el atajo «Control + Alt + T». Una vez realizada esta operación aparecerá el siguiente menú:



En la caja «Buscar...» se escribirá «Convert points to line(s)». Dentro del menú SAGA se elegirá la opción «Convert points to line(s)» accediendo al siguiente menú:

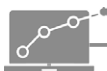
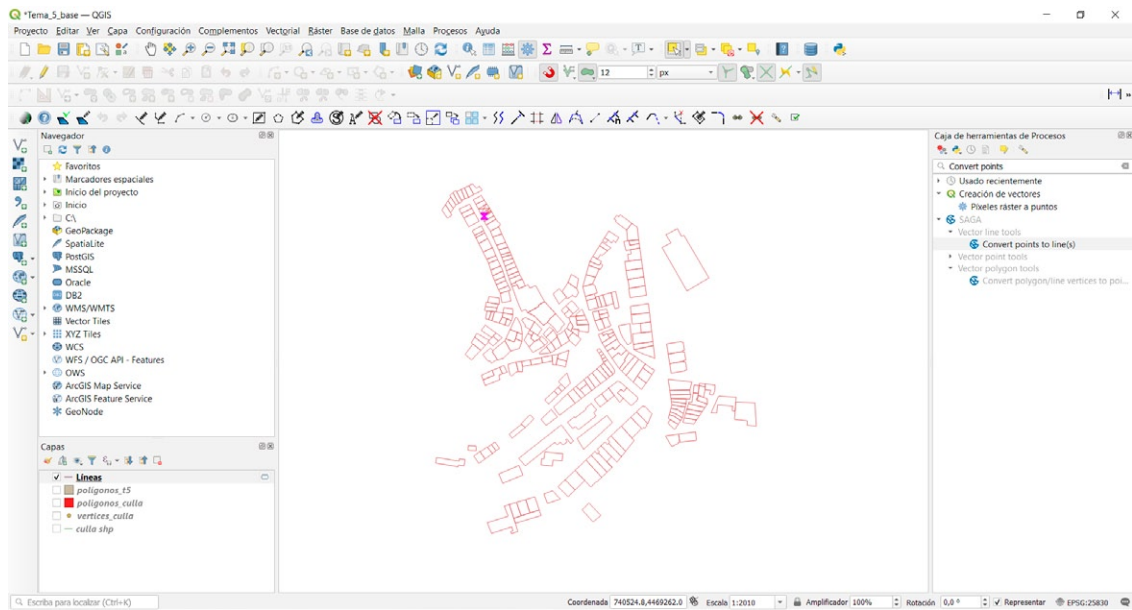


Como Puntos, se elegirá la capa creada anteriormente «vertices_culla».

En el campo «order by» se utilizará «vertex_ind».

En «separado por» se utilizará el atributo «EntityHand».

Se guardarán las líneas en una capa shape.



EJERCICIO 8.9

Sigue los pasos para crear las líneas a partir de la capa de vértices.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

Tema 9

Catalogación arquitectónica en QGIS

9.1. Introducción a la catalogación

Puede ser necesario introducir los catálogos de la manera que lo hace Querol (2010), como una vieja obsesión, ya que su trayectoria data de 1900 con el real decreto que ordena la catalogación completa y ordenada de las riquezas históricas de la nación. Aunque las catalogaciones han evolucionado mucho, realmente, ¿qué sabemos de lo que nos rodea? ¿Cómo se puede identificar si no se cataloga?

En cuanto a los catálogos, al menos en Cataluña, su principal objetivo es el de contribuir a la incorporación del paisaje en los planes territoriales parciales, pero también en los planes directores territoriales y en los urbanísticos, así como en los planes sectoriales que impulsa la Generalitat y son a la vez de gran utilidad en el desarrollo de otras políticas y estrategias de carácter sectorial ligadas al paisaje (conservación de la naturaleza, agricultura, industria, infraestructuras de transporte, cultura y turismo), así como en la sensibilización de la sociedad sobre el paisaje y los valores ambientales, culturales y estéticos (Sala 2009).

La intención de catalogar nace de la prioridad de saber la realidad que rodea a un territorio, ya sea catalogando paisajes o los elementos que les dan forma. De este modo, los catálogos también transmiten las diferentes realidades y dan pistas y prioridades en cuanto a la gestión de espacios.

Ante estas preguntas se puede discernir entre dos ramas claras de la catalogación: los elementos dispersos en el paisaje y los elementos compactos en los centros históricos.

La arquitectura compacta es aquella que va directamente vinculada a los núcleos poblacionales, a los centros históricos. Es la arquitectura que se puede ver como una unidad sólida. Por otro lado, la arquitectura dispersa es la que aparece disgregada por el paisaje. En la Comunidad Valenciana existen muchos ejemplos de arquitectura dispersa que puede ser catalogada: masías, molinos, fuentes, pozos, norias, etc.



Aunque son una herramienta metodológica y estricta en cuanto a la concepción y realización, los catálogos también pueden ser participativos. En el caso de catálogos de paisajes importancia también radica en el hecho de que es mediante el proceso participativo que se pueden detectar los factores más perceptivos, identitarios e intangibles del paisaje como, por ejemplo, el sentido de un lugar, factores que difícilmente se identificarían exclusivamente con el trabajo técnico en un despacho. La tipología de participantes, la diversidad de perfiles y discursos que representan, su número y su cultura participativa son factores que condicionan significativamente el proceso.

Los catálogos no deben pretender dibujar el futuro paisaje, más allá de resaltar ciertas tendencias que puedan parecer evidentes. En cambio, sí que deben definir objetivos, criterios y acciones concretas que, una vez transformados en directrices, contribuyan a mejorar la calidad de los paisajes tanto urbanos como naturales. Los catálogos constituyen una magnífica herramienta para reflexionar sobre el modelo de protecciones. Deben permitir avanzar con decisión hacia una nueva cultura de ordenación del territorio que exigirá altas dosis de sensibilidad paisajística por parte de todos los agentes que intervengan (Sala 2009).

9.2. Catalogación de arquitectura dispersa

En este apartado se explicará una experiencia de catalogación de los elementos etnográficos vinculados a los itinerarios culturales que van desde diez municipios del interior de la provincia de Castellón hasta el monte Penyagolosa. Para este trabajo se optó por una metodología clásica teórico-práctica que incluyó un proceso de reuniones en los diez municipios para hablar con los vecinos y vecinas de la catalogación y que aportasen su punto de vista y sus conocimientos al trabajo.

9.2.1. Primera recogida de datos

Tras la primera tanda de reuniones con los municipios, se acordó hacer salidas a los propios itinerarios para poder tratar de primera mano el estado actual del entorno. La primera problemática surgió cuando se comprobó que algunos itinerarios estaban en malas condiciones para ser transitados con seguridad. La segunda, quedaba recuerdo de algunos tramos de itinerarios que por falta de uso, se habían perdido en la actualidad. En el primer caso, se aproximó al máximo el itinerario para realizarlo en condiciones seguras hasta que se pudiera limpiar y hacerlo viable; en el segundo caso, hubo un trabajo de despacho, y también participativo, para poder trazar los itinerarios por donde antiguamente habían transitado. Tras un trabajo teórico de despacho, a través de bibliografía y con la participación de los vecinos de los municipios, se pudo obtener una aproximación de todos los itinerarios.

Con todos los itinerarios demarcados, se programaron salidas participativas, para comenzar la catalogación arquitectónica, ver las primeras panorámicas paisajísticas y recoger información geológica y botánica.

Los resultados se esbozaron en un primer croquis para tener referencias del entorno que estábamos tratando.

9.2.2. Segunda recogida de datos

Para la segunda toma de datos, se dividieron los 172,5 kilómetros de itinerarios en 13 jornadas que se realizaron entre los meses de marzo y junio de 2016. En cada jornada, el objetivo fue georeferenciar mediante un sistema de posicionamiento global la ubicación concreta de cada construcción que habíamos podido obviar en las primeras salidas de campo y, además, catalogar cada tramo de pavimento de piedra existente en los itinerarios.

Se diferenciaron las áreas pavimentadas en dos categorías: las pavimentaciones puntuales, que consistían en zonas donde la superficie de pavimento no tenía una continuidad; o secciones de pavimento, cuando sí mostraban una continuidad de varios metros. Después de anotar la posición mediante puntos de interés, se fotografiaban las áreas pavimentadas desde diversas perspectivas asociando a cada punto o sección las fotografías que le hacían referencia.

Para mayor claridad y entendimiento entre los técnicos encargados de esta tarea, se acordaron previamente a la catalogación los códigos para nombrar las áreas pavimentadas:

Pavimentaciones puntuales:	PAV_US1	Secciones de pavimento*:	PAV_US1_i PAV_US1_f	
PAV: Paviments	US: Municipio		I: Orden.	
US: les Useres	AT: Atzeneta del Maestrat	LC: Lluçena	LD: Ludiente	PM: Puertomingalvo
CU: Culla	VH: Villahermosa	VB: Vistabella del Maestrat	CV: Castillo de Villamalefa	XD: Xodos
* La nomenclatura sería la misma que en el caso de los pavimentos puntuales añadiendo los sufijos _i_f a las zonas donde se inicia y se finaliza la sección de pavimento.				

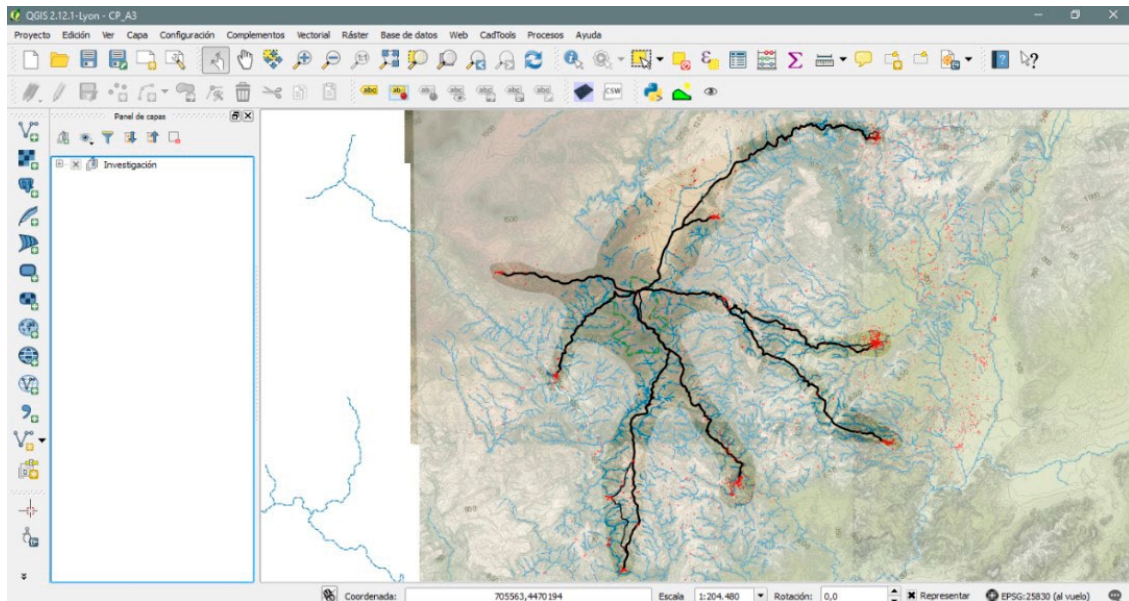
Del mismo modo, y con la intención de corroborar y ampliar los datos recogidos en las primeras salidas, se planteó la nomenclatura para las construcciones dispersas de cada itinerario.

Ejemplo de nomenclatura: 2016CPUS012CD				
2016CP: Año y proyecto	US: Municipio	012: Orden.	CD: Construcciones dispersas	
US: les Useres	AT: Atzeneta del Maestrat	LC: Lluçena	LD: Ludiente	PM: Puertomingalvo
CU: Culla	VH: Villahermosa	VB: Vistabella del Maestrat	CV: Castillo de Villamalefa	XD: Xodos

El siguiente paso consistió en el volcado de los datos en el ordenador y la transcripción de las anotaciones que se habían realizado en las jornadas de campo. Aunque estas jornadas son laboriosas, la georreferenciación de las rutas y los puntos proporciona un amplio abanico de posibilidades a la hora de trabajar en un entorno SIG con los datos tomados.

9.2.3. Edición y resultados de la catalogación

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son un conjunto de metodologías, procedimientos y programas informáticos especialmente diseñados para gestionar información geográfica y datos temáticas asociadas. Hay muchos programas informáticos para transformar datos en formato gpx que exporta el GPS. Se decidió utilizar software libre trabajando en todo momento con BaseCamp para descargar los datos referenciados y tener una primera impresión de lo trazado en las rutas y con QGIS para la edición.



Para este estudio se utilizaron las siguientes capas:

- Capas de Pavimentos: capa shape .shp obtenida a partir de un documento .csv con los datos de los trabajos de campo. Formato vectorial puntual.
- Capas de elementos arquitectónicos y etnográficos: capa shape .shp obtenida a partir de un documento .csv con los datos de los trabajos de campo. Formato vectorial puntual.
- Capa de itinerarios: capa shape .shp obtenidas a partir de archivo gpx con los datos obtenidos de los trabajos de campo. Formato vectorial lineal.
- Cartografía Infraestructura Verde: capa shape obtenida del Institut Cartogràfic Valencià (ICV). Sistema de referencia ETRS89H30. Formato vectorial punto, línea y polígono.
- Cartografía base para Infraestructura Verde: capa shape obtenida del Institut Cartogràfic Valencià (ICV). Sistema de referencia ETRS89H30. Formato vectorial punto, línea y polígono.

- Límites municipales: Capa WMS integrada al SIG a partir del enlace del Institut Cartogràfic Valencià (ICV). Formato raster.

- Modelo Digital del Terreno: MDT con paso de malla de 5 m. Sistema geodésico de referencia ETRS89 y proyección UTM en el huso correspondiente a cada hoja. Según la hoja de que se trate, el MDT05 se ha obtenido de una de las dos formas siguientes: por estereocorrelación automática de vuelos fotogramétricos del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) con resolución de 25 a 50 cm/píxel, revisada e interpolada con líneas de ruptura donde fuera viable, o bien por interpolación a partir de la clase terreno de vuelos LIDAR del PNOA. Estas capas se modificaron para formar una gama de colores relacionados a la altitud geográfica. Formato raster.

- Curvas de nivel: capa shape obtenida a partir de las capas MDT utilizando el software QGIS. Formato vectorial lineal.

- Ortofotos aéreas: Ortofoto PNOA Instituto Cartográfico Nacional; Institut Cartogràfic Valencià (ICV), años 2009 y 2012. Formato raster.

Para el trabajo de inventario y catalogación de los elementos arquitectónicos anexos a los itinerarios en Sant Joan de Penyagolosa se utilizó un modelo de ficha que refleja los datos generales del bien por inventariar: su denominación, situación mediante coordenadas, tipología constructiva, estilo, cronología y elementos destacables. Se sitúa mediante un plano de localización y se identifica tanto fotográficamente como gráficamente. La segunda parte de la ficha forma una descripción del inmueble, su uso histórico, un estado de conservación aparente y su nivel de empleo. También se reflejan las principales patologías, así como los criterios de catalogación, los tipos y grados de protección y las intervenciones recomendadas tanto para el bien como para su entorno. El resultado final de esta catalogación fueron 227 elementos arquitectónicos y etnográficos distribuidos en un área de influencia de 50 metros a cada lado del camino y en los 172.5 km de itinerarios.

Del mismo modo, se realizó un trabajo paralelo a esta catalogación, referente a las zonas que conservan pavimentaciones. El trabajo basado en el trabajo de campo y la nomenclatura descrita en la sección anterior pretendían documentar un patrimonio material, que prácticamente pasa desapercibido para una mayoría social, y que presenta un estado de conservación, en la mayoría de los casos, alarmante. A lo largo de los 172.5 km de recorridos, se catalogaron 250 tramos entre puntuales y continuos, fotografiando cada uno de ellos desde diversas perspectivas y anotando la posición.

En las siguientes páginas se podrán ver las fichas utilizadas para la catalogación, un ejemplo de la catalogación de pavimentos y el resultado final del trabajo en QGIS.

DATOS GENERALES

DENOMINACIÓN
 Nevera del Penyagolosa

SITUACIÓN
 X: 724786 Y: 4456521

RÉGIMEN JUR. Y PROPIEDAD
 Particular

ESTILO - CRONOLOGÍA

TIPOLOGÍA
 Edificio

AUTOR
 Desconocido

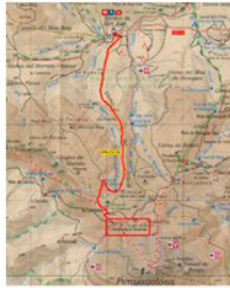
ESTILO
 Arquitectura rural

CRONOLOGÍA
 Siglo XVIII

ELEMENTOS DESTACABLES
 Nervio de la bóveda, apertura de entada

IDENTIFICACIÓN FOTOGRÁFICA

PLANO DE SITUACIÓN



DESCRIPCIÓN

También conocida como nevera de la Cambreta, se encuentra situada en el lado oeste del Penyagolosa. Construida con mampostería de piedra caliza y arenisca con mortero, conserva intacta la bóveda de medio cañón y su interior está colmatado de sedimentos unos cuatro metros bajo el nivel suelo. De planta cuadrada con 4,70 m. de lado en su interior y redondeada en las esquinas. La puerta acceso tiene un andén de carga prácticamente desaparecido.

UTILIZACIÓN

USO HISTÓRICO	ESTADO DE CONSERVACIÓN APARENTE	NIVEL DE OCUPACIÓN
Conservación de nieve	ESTRUCTURA BUENO REGULAR MALO	HABITUAL
USO ACTUAL	FACHADA BUENO REGULAR MALO	TEMPORAL
Desuso	INTERIOR BUENO REGULAR MALO	ABANDONADO
	CUBIERTA BUENO REGULAR MALO	

PRINCIPALES PATOLOGÍAS

Humedades
 Vegetación
 Pérdida de elementos
 Pérdida de solidez
 Grietas

CRITERIOS DE CATALOGACIÓN. INTERÉS DE TIPO:

HISTÓRICO	ARQUEOLÓGICO	PINTORESCO-PAISAJÍSTICO
URBANÍSTICO	ARQUITECTÓNICO-ARTÍSTICO	OTROS

TIPOS Y GRADOS DE PROTECCIÓN

ELEMENTOS EDIFICATORIOS	ESPACIOS URBANOS	INTEGRAL	AMBIENTAL
MOBILIARIO URBANO	YACIMIENTOS	ESTRUCTURAL	NINGUNA

INTERVENCIONES RECOMENDADAS EN EL EDIFICIO

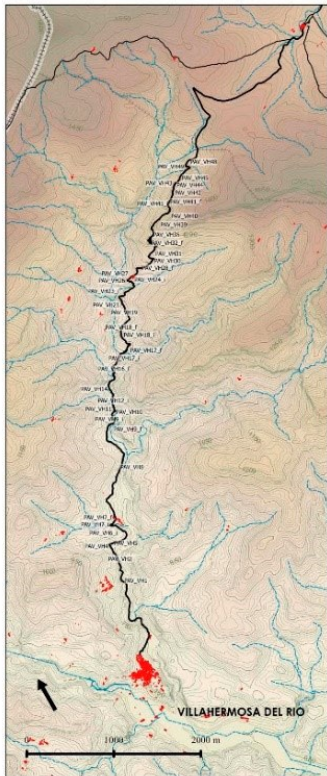
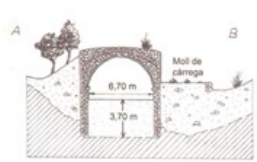
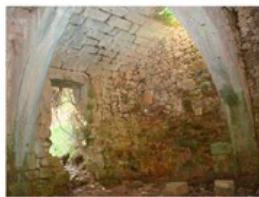
CONSERVACIÓN	RESTAURACIÓN	REHABILITACIÓN	REESTRUCTURAC

INTERVENCIONES RECOMENDADAS EN EL ENTORNO

CONSERVACIÓN TIPOLOGICA	CONSERVACION DE FACHADAS
CONSERVACION DE ESPACIOS LIBRES	CONSERVACION DE VOLUmenes

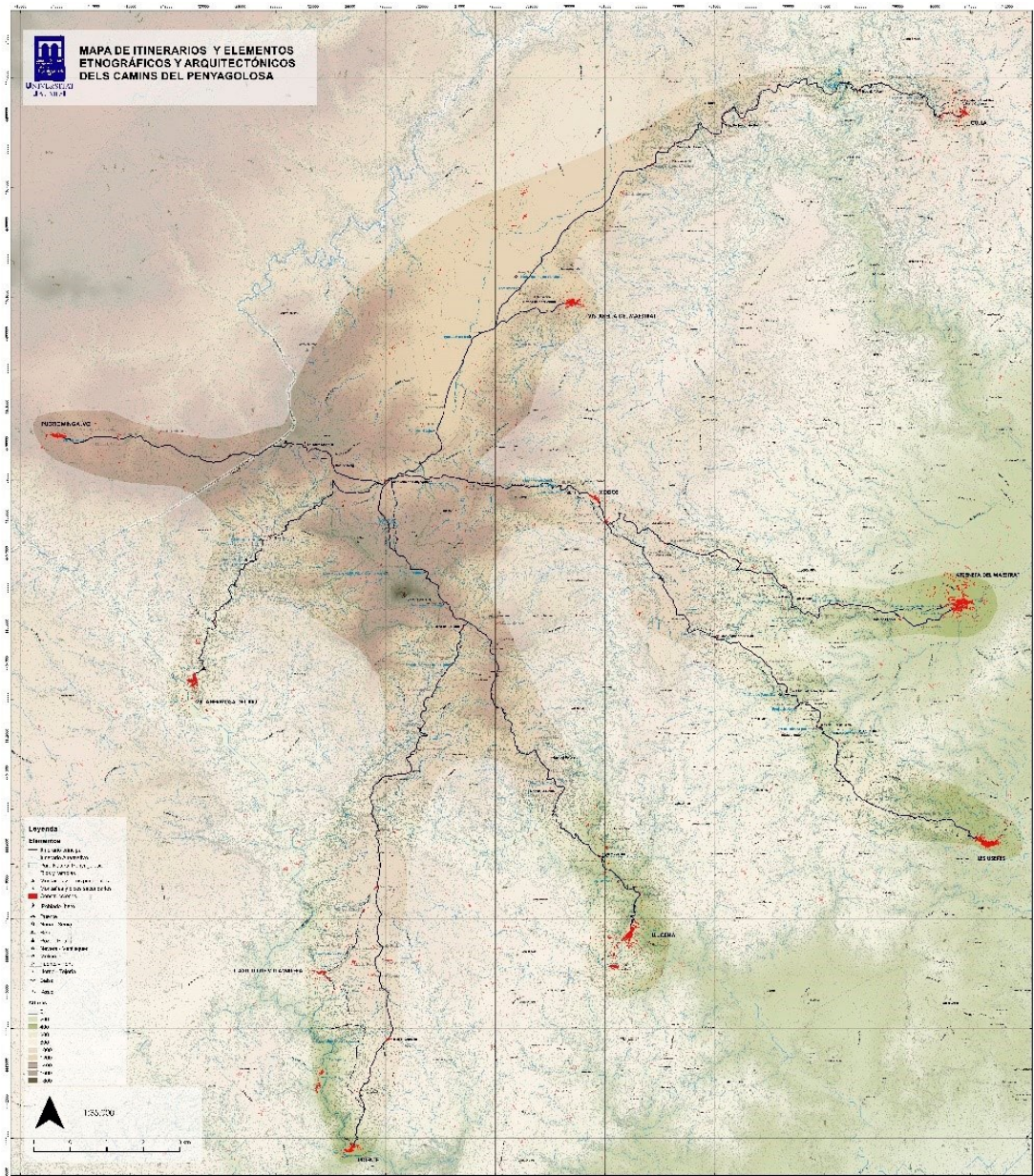
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Las imágenes obtenidas de la web de la Generalitat Valenciana muestran el acceso superior interior de la nevera.



PAVIMENTACIÓN DEL CAMINO DE VILLAHERMOSA DEL RÍO A SANT JOAN DE PENYAGOLOSA [1-2]



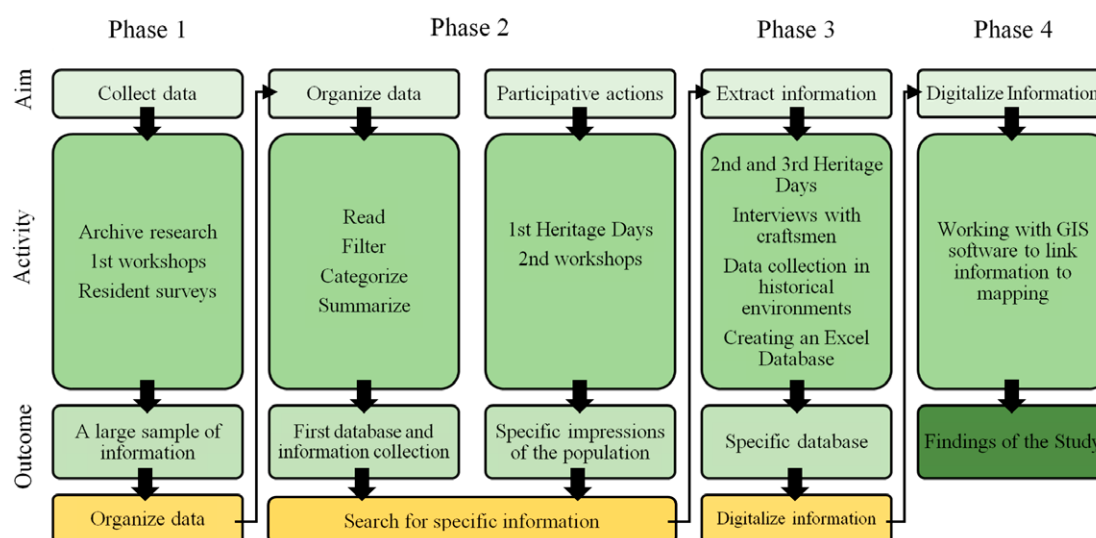


9.3. Catalogación de arquitectura compacta

Esta catalogación comparte algunos tramos con la anterior. Se aprovecharon las reuniones que se han comentado anteriormente para evaluar los diferentes valores patrimoniales que los interesados identificaron junto con la arquitectura y la artesanía. Por lo tanto, la investigación incluye la valoración social (cuantitativa), no solo la cuantitativa, sobre las interacciones entre los acontecimientos intangibles que tienen lugar a diario y sus interacciones con las manifestaciones tangibles o fijas del sitio histórico.

9.3.1. Metodología

Para esta catalogación se utilizó una metodología por fases para el estudio general de la misma. En cada fase se establece un objetivo específico y se llevan a cabo una serie de actividades para lograr un resultado. Este resultado se cuestiona y se observa si hay suficientes datos para pasar a la siguiente fase de la investigación. En caso afirmativo, se establece un objetivo general, y el proceso comienza de nuevo.



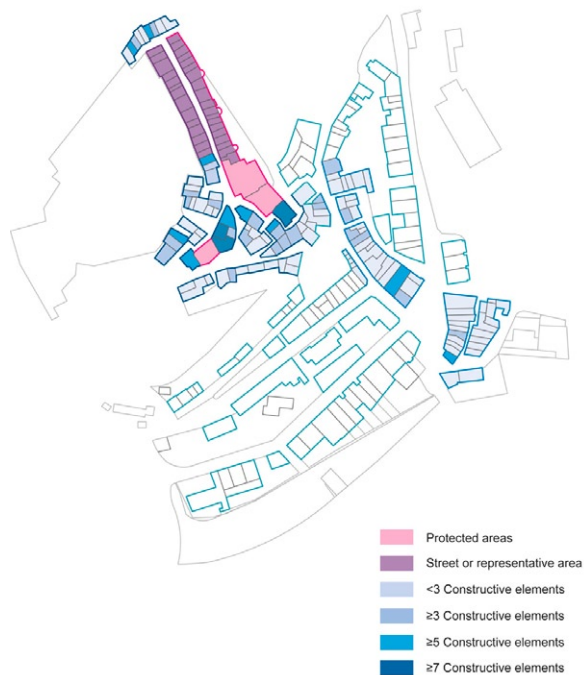
9.3.2. Trabajo de campo

La arquitectura tradicional de los núcleos urbanos históricos del territorio de Penyagolosa fue analizada a través del trabajo de campo. Incluyó actividades participativas mediante reuniones de exploración y la celebración de días del patrimonio, de 2016 a 2018, y visitas analíticas más concisas, talleres de fotoelicitación de mayo a octubre de 2018.

El trabajo previo a un trabajo de campo de recopilación de datos gráficos consistió en varias visitas a los archivos locales en busca de información sobre el planeamiento urbano local. Las reuniones con los residentes dieron una idea de los rasgos más comunes y representativos de

los pueblos, y de los valores más importantes, tanto tangibles como intangibles, expresados a través de encuestas y entrevistas semiestructuradas. Ese trabajo sirvió para responder a las primeras preguntas sobre el carácter del lugar. Los habitantes dieron prioridad no solo a los elementos que han trascendido hasta la actualidad y a los artesanos que han conservado las técnicas, sino también a algunos elementos efímeros y permanentes de la vida cotidiana.

Entre los elementos que los habitantes reconocen como valiosos por el carácter del entorno histórico se encuentran: aberturas, carpinterías, balcones, revestimientos y aleros, entre otros. Por ello, se decidió elaborar un plan urbanístico para cada municipio a partir de la cartografía catastral. A través de varios días de trabajo de campo, las diferentes áreas y elementos de interés fueron trazados en los planos de acuerdo a los niveles de importancia.



Este trabajo permitió analizar los entornos históricos hasta la actualidad; las expansiones debidas a los aumentos demográficos (siglo XVIII), y los procesos de disminución debidos al descenso de la población (siglo XX) junto con los procesos de conservación y abandono. La delimitación de zonas de importancia a diferentes niveles nos ayudó a identificar la evolución de las técnicas de construcción. Utilizando los planos cartográficos de cada pueblo, se priorizó el análisis de los elementos mediante la señalización de calles específicas.



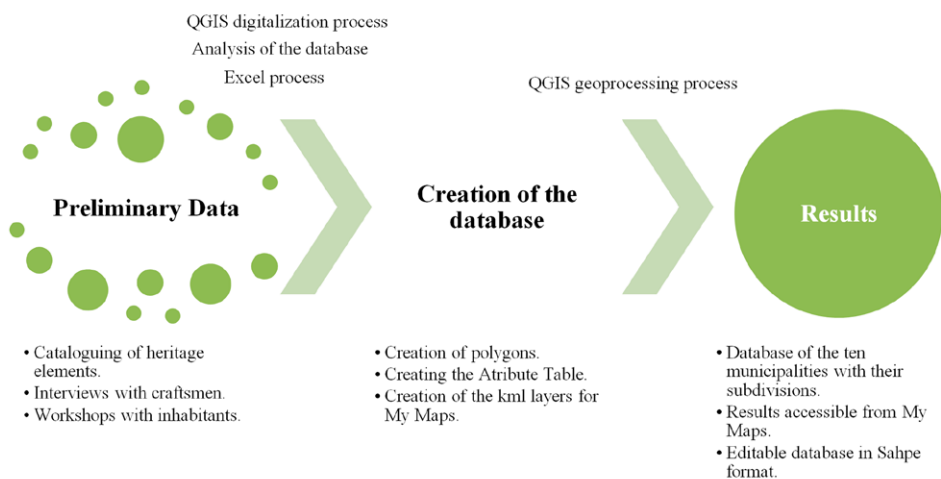
Cada una de las calles fue valorada gráficamente, registrando y fotografiando los edificios y las principales características de su artesanía. Esto generó un conjunto de 17.192 fotografías sobre técnicas, elementos efímeros y fijos de los paisajes urbanos, construcciones representativas y otras formas de expresión y adaptación.

Una base de datos digital ayudó a recopilar toda esa información gráfica a través de una rúbrica en la que se anotaron y referenciaron las principales características de cada fotografía. Se organizó la base de datos por municipios y luego calle por calle, anotando el número de viviendas, tanto la *in situ* como la catastral, y la referencia de las fotografías asociadas a cada una de las viviendas. Las fotografías están interrelacionadas y, a través de un sistema de colores, se pueden analizar las principales características que determinan un entorno urbano y una época, tanto cualitativa como cuantitativamente.

Date	Level	Nº	Photos		Extra photos	Comments	Main features										Protection				
			From	To																	
Calle Baja							Cámara Pablo														
26/6/2018																					
		47	4375	4384																	
		45	4385	4398																	
		43	4399	4404																	
		41	4405	4416																	
		39	4417	4433																	
		37	4434																		
		35	4435	4445																	
		*	4446	4455		32 calle Mayor															
		*	4456	4476		30 calle Mayor															
		33	4477	4491																	
		31	4492	4503																	
		29	4504	4512																	
		*	4513	4522		22 calle Mayor															
		27	4523	4528	4533																
		*	4529	4542		18 calle Mayor															

9.3.3. La cartografía de los elementos arquitectónicos

Las fases de esta última parte de la metodología pueden verse en el siguiente gráfico.



Esta fase comenzó con una revisión exhaustiva tanto de los datos de las entrevistas como de la base de datos de Microsoft Excel. Esta fase fue necesaria debido a la cantidad de datos y variables contenidos en cada paso de la investigación. Además, como los datos eran tanto cualitativos (talleres y entrevistas) como cuantitativos (catalogación de elementos), había que encontrar la forma de relacionarlos de manera óptima.

El siguiente paso fue el proceso de inserción digital de toda la información. Para este trabajo, se utilizó el software libre QGIS versión 3.8 Zanzíbar. Se creó una base de datos espacial en la que se pueden incluir todos los elementos de la obra utilizando variables previamente asignadas. El uso de mapas para catalogar los valores patrimoniales permite gestionar espacialmente los datos de manera eficiente, facilitando su lectura (Pinto 2010).

Sobre la base de la planimetría catastral creada en las primeras fases de la investigación, se llevó a cabo un trabajo de parcelación. Cada propiedad fue abstraída como una estructura de superficie geométrica o una forma de polígono a la que el software puede cargar atributos. Al tratarse de un entorno histórico, no fue necesario utilizar otras entidades como líneas o puntos.



Como se explica en Blanco et al. (2019), para proporcionar un conjunto de información fiable, debe crearse un conjunto de campos asociados a cada una de las entidades espaciales de la base de datos del SIG. En ese sentido, los parámetros deben ser homogeneizados viendo los puntos comunes sin descartar las variables significativas. Esta es una tarea ardua, ya que una mala lectura de la información arruinaría el trabajo de catalogar y entrevistar. Los campos utilizados en la revisión anterior pueden verse en la siguiente tabla.

Nombre del campo	Descripción	Tipo de campo	Ejemplo
NOMBRE	Identifica el municipio, la calle y el número de edificio	Alfanumérico	RFCU010_023
ABERTURAS	Expresan la tipología patrimonial de cada elemento constructivo seleccionado, agrupado y catalogado previamente	Alfabético	Arco curvo de mampostería
BALCONES		Alfabético	No se aplica.
CARPINTERÍA		Alfabético	Dos puertas de madera horizontales
ALERO		Alfabético	Ladrillo cerámico decorado
ESCALERAS		Alfabético	No se aplica
RECUBRIMIENTO		Alfabético	Mortero de cal y arena
OTROS DATOS	Indica los valores menos visibles extraídos de las entrevistas mediante codificación numérica	Alfanumérico	1, 2, 4, 6

Trabajar con elementos de construcción vernácula es un desafío cuando se trata de homogeneizar las categorías. De manera codificada se pueden observar detalles y signos como la forma de trabajar la madera, los restos del alumbrado público, muestras de encalado en diferentes tonos o con marcas u otros signos significativos de los artesanos que están presentes en los edificios. Prácticamente nunca se encuentran reproducciones idénticas del mismo elemento. Por lo tanto, ser capaz de extrapolar elementos de una base de datos digitalizada es un paso adelante en esta investigación.

El siguiente paso es proponer una visualización de los resultados accesible a toda la población vinculada a estos municipios, a los investigadores y a las autoridades vinculadas al patrimonio. Trabajando experimentalmente, y a modo de prueba, se cree que el uso de una plataforma conocida por la mayoría de la gente, como Google, es una buena opción. Con una historia de más de 10 años, Google ha logrado democratizar el uso de los mapas digitales, como no lo ha hecho ningún otro Sistema de Información Geográfica. Google también tiene una lista muy extensa de aplicaciones cartográficas: Google Maps, Google Maps API, Google Maps Enterprise, Google Earth, Google Earth Pro o Google My Maps.

My Maps permite importar información en diferentes formatos geográficos como KML o GPX y en tablas con columnas que permiten la geocodificación. Si se tiene una cuenta de Gmail, se pueden crear mapas personalizados para compartirlos y publicarlos en línea. Con My maps, puede editar el contenido de los mapas hasta un límite específico. Pueden hacerse públicos, incrustarse en un sitio web o entregarse a otros usuarios para que los editen. En cualquier momento y de manera controlada, podría ser un verdadero PPGIS.



Tema 10

Simbología avanzada

10.1. Simbología para la catalogación

En este tema se tratará la simbología para obtener mapas temáticos para la catalogación de bienes inmuebles. Es importante haber leído la teoría del tema 9 referente a la metodología para la catalogación y tener las nociones básicas de selección y tabla de atributos que se explican en el tema 7.

Para empezar, se debe crear un proyecto con las características que se han ido viendo durante todo el temario.

En él, se añadirá la capa «CONSTRU», que hace referencia al municipio de Culla. Accediendo a la tabla de atributos, se puede ver que se ha modificado y adaptado a la catalogación.

CONSTRU	COORX	COORY	AREA	REFCAT	VILLAGE	LEVEL	ID	OPLD	OPSL	CARPLO	CARPSL	TRELL	BAIC	EAVE	COAT
1	740713.64	4469183.35	42.09	0893923YK4...	Culla	L1	Pla30	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
2	740743.97	4469124.96	49.82	0893909YK4...	Culla	L1	Pla2	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI	NO
3	740710.15	4469189.73	45.30	0893925YK4...	Culla	L1	Pla34	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	SI
4	740718.06	4469175.77	72.94	0893921YK4...	Culla	L1	Pla26	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO
5	740725.57	4469163.25	66.31	0893919YK4...	Culla	L1	Pla22	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO
6	740733.89	4469147.99	31.20	0893915YK4...	Culla	L1	Pla14	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI
7	740729.42	4469122.96	48.19	0893813YK4...	Culla	L1	Pla3	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI
8	740736.05	4469140.30	39.36	0893913YK4...	Culla	L1	Pla10	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI
9	740721.03	4469139.93	55.28	0893809YK4...	Culla	L1	Pla11	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	NO
10	740730.22	4469149.87	13.41	0893916YK4...	Culla	L1	Pla16	NO	NO	SI	SI	NO	NO	SI	NO
11	740723.83	4469135.91	49.69	0893810YK4...	Culla	L1	Pla9	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI
12	740699.29	4469180.05	90.75	0893803YK4...	Culla	L1	Pla25	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO
13	740693.52	4469190.14	43.34	0893801YK4...	Culla	L1	Pla29	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
14	740712.48	4469185.95	30.31	0893924YK4...	Culla	L1	Pla32	SI	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO
15	740695.70	4469186.25	48.54	0893802YK4...	Culla	L1	Pla27	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	NO
16	740715.35	4469180.00	33.65	0893922YK4...	Culla	L1	Pla28	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
17	740705.44	4469171.14	41.61	0893905YK4...	Culla	L1	Pla21	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
18	740721.88	4469170.61	52.32	0893920YK4...	Culla	L1	Pla24	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	NO
19	740724.89	4469131.06	48.50	0893811YK4...	Culla	L1	Pla7	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
20	740706.30	4469194.12	22.78	0893926YK4...	Culla	L1	Pla36	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
21	740703.26	4469174.77	41.89	0893804YK4...	Culla	L1	Pla23	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO
22	740726.90	4469127.00	35.97	0893812YK4...	Culla	L1	Pla5	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
23	740732.84	4469158.42	4.17	0893903YK4...	Culla	L1	Pla20	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
24	740732.68	4469155.22	8.67	0893917YK4...	Culla	L1	Pla18	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
25	740716.30	4469148.58	18.16	0893807YK4...	Culla	L1	Pla15	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
26	740708.33	4469199.94	12.01	0893901YK4...	Culla	L1	Pla38	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
27	740733.24	4469119.55	23.69	0893814YK4...	Culla	L1	Pla1	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
28	740718.78	4469145.40	35.23	0893808YK4...	Culla	L1	Pla13	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	NO
29	740738.81	4469136.07	46.26	0893912YK4...	Culla	L1	Pla8	SI	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
30	740740.31	4469132.65	33.63	0893911YK4...	Culla	L1	Pla6	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO

En la imagen se pueden observar varios campos específicos:

- CONSTRU: alturas de cada parcela
- COORX y COORY: coordenadas x e y de cada parcela
- AREA: superficie de las parcelas
- REFCAT: referencia catastral
- VILLAGE: municipio de los datos
- LEVEL: nivel de intensidad patrimonial (tras trabajo de campo)

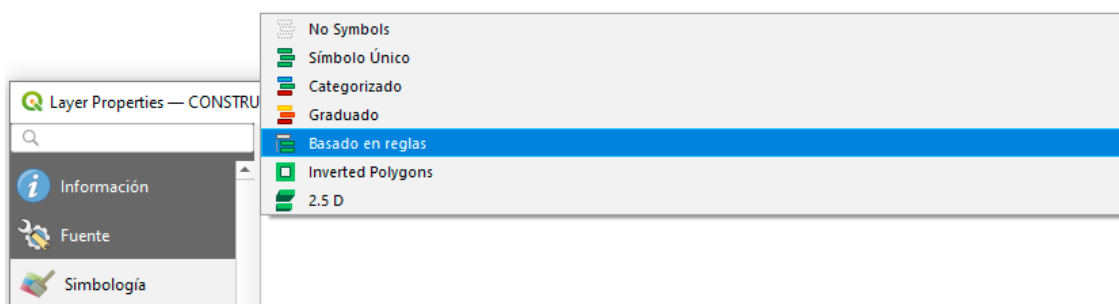
- ID: identificación de cada parcela
- OPL0: aberturas en planta baja
- OPSL: aperturas en plantas superiores
- CARPL0: carpinterías en planta baja
- CARPSL: carpinterías en plantas superiores
- TRELL: rejerías
- BALC: balcones
- EAVE: aleros
- COAT: revestimientos

Cada uno de estos campos se ha rellenado con las opciones SÍ y NO. Es importante no dar pie a equivocación. Si se utilizasen datos numéricos para catalogar elementos constructivos, en el momento de obtener estadísticas, QGIS los utilizaría como números puramente, por más que estuviesen categorizados.

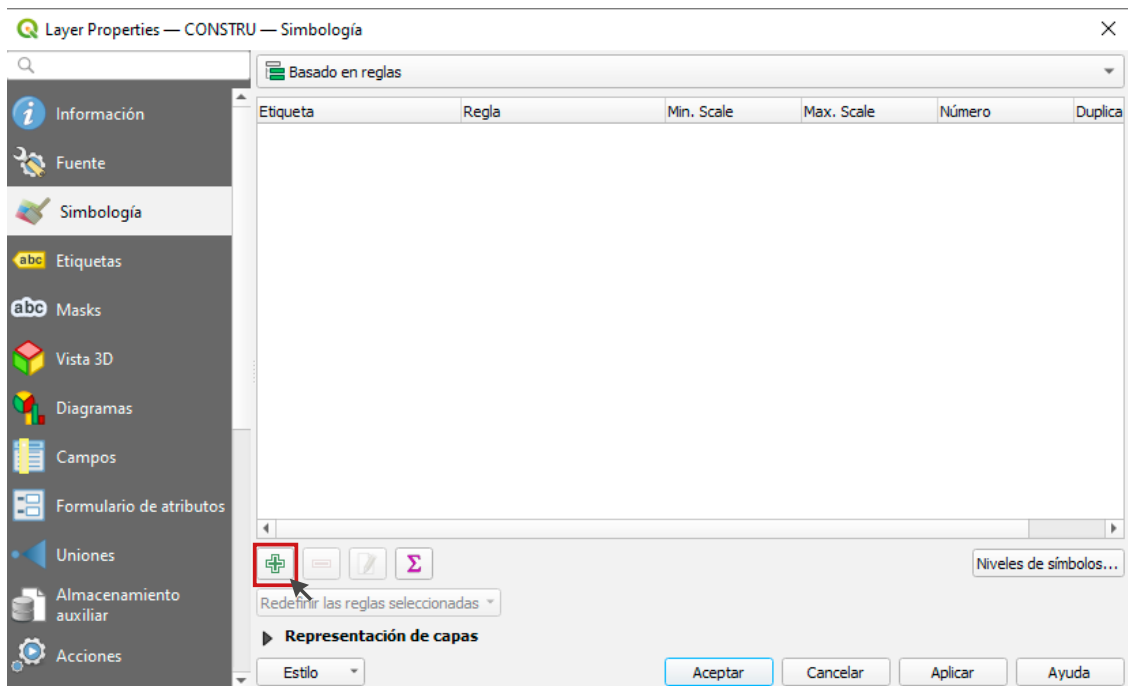
Para obtener el campo «LEVEL» se utilizó la calculadora de campos a partir de una selección en los mapas. Puede ser un trabajo laborioso dependiendo del tamaño del municipio que se analice, pero es la única manera de obtener estos datos.

Con este trabajo previo se pueden obtener muchos resultados significativos para una catalogación. En primer lugar, se verán los resultados cartográficos.

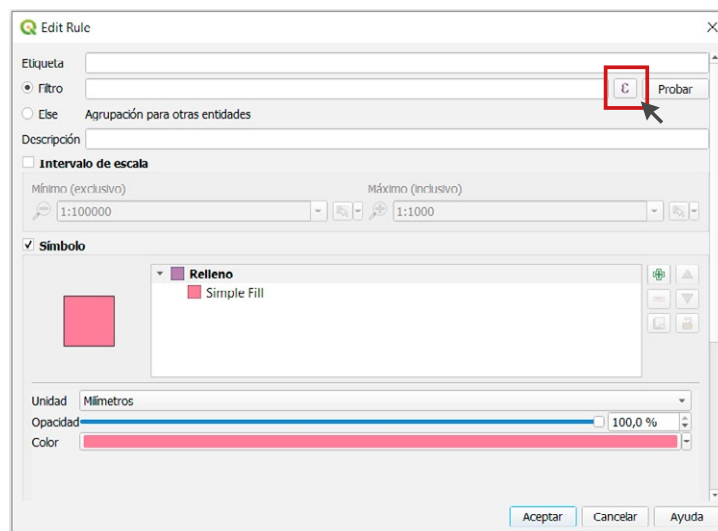
Accediendo al menú «Propiedades...» de la capa, en el apartado «Simbología», se utilizará la opción «Basado en reglas» para obtener un plano de los niveles de integridad patrimonial del municipio junto con algún otro aspecto relevante que se quiera realizar.



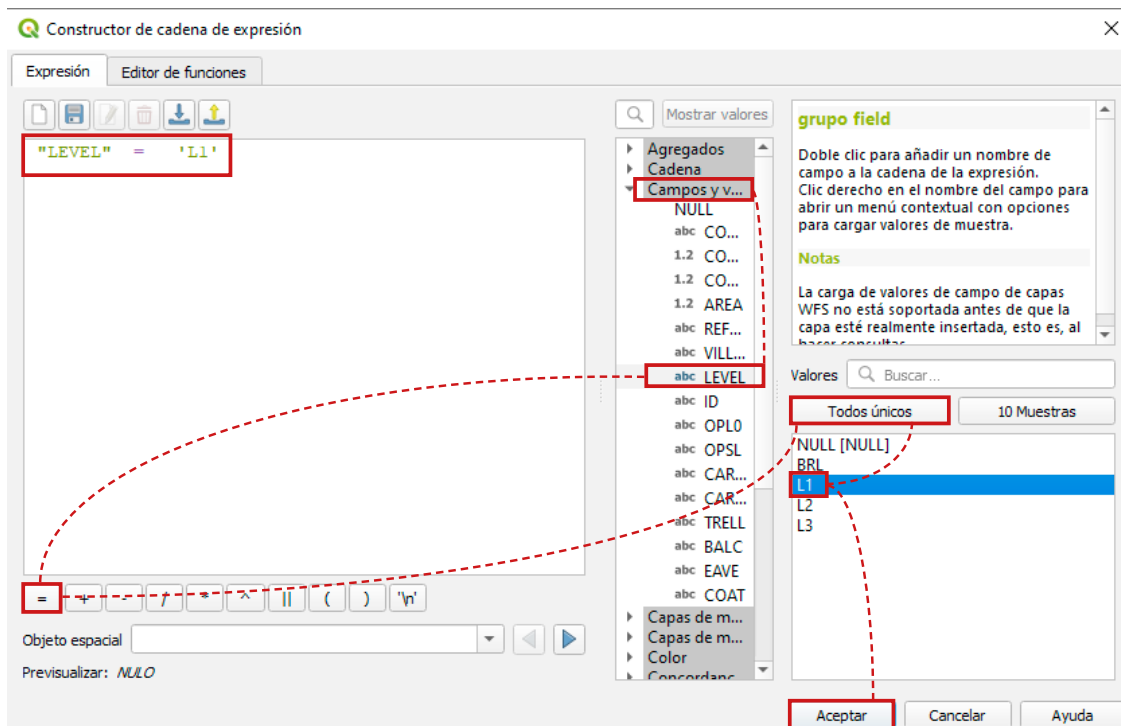
Tras elegir la opción, aparecerá el siguiente menú donde se pulsará sobre la tecla + para comenzar a aplicar reglas.



Las reglas se deben aplicar con una expresión. Para ello, se pulsará sobre el botón «Constructor de cadenas de expresión»:



Tras esto, aparecerá el constructor de cadenas de expresión donde se realizará el siguiente proceso:



Se construirá la expresión de la siguiente forma:

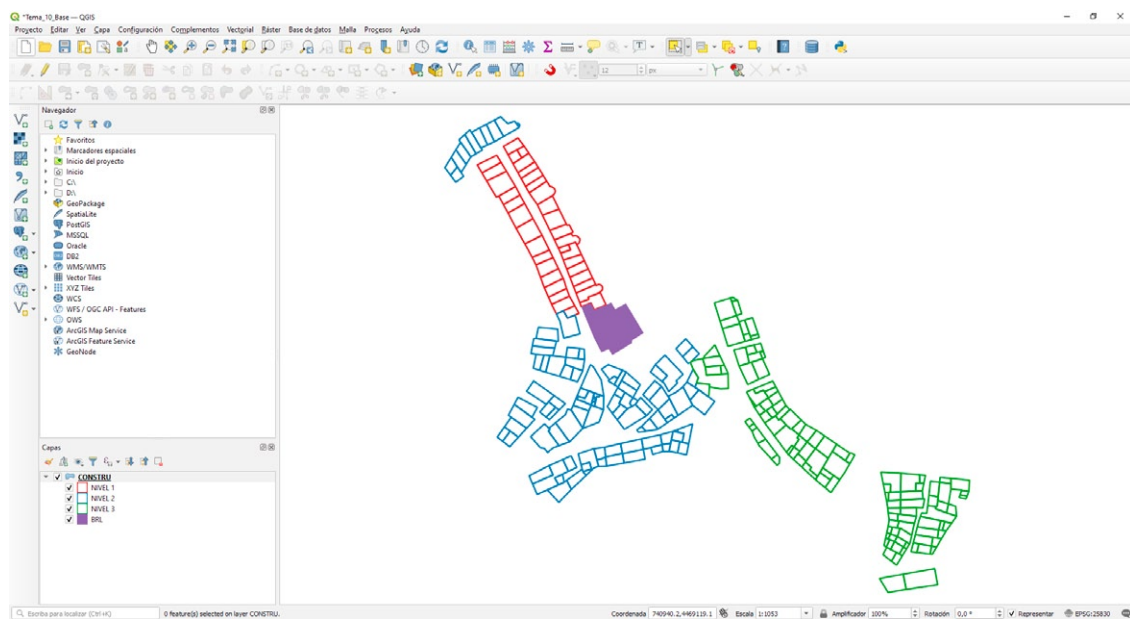
- Se accederá al grupo campos y valores, se buscará la opción «LEVEL» y se clicará dos veces sobre la misma.
- Tras esto se verá que aparece entrecomillada en el cuadro de texto.
- Se pulsará sobre el botón igual (=).
- Se irá al menú de valores donde se pulsará sobre «Todos los únicos» y se hará doble clic sobre «L1».
- En el cuadro de texto se podrá observar la expresión formada.
- Tras esto, se aceptará.

Después de esto se volverá a la ventana anterior, donde se podrá observar que ya aparece este filtro. Se etiquetará como «NIVEL 1» y se creará una simbología sin relleno y con un borde rojo de 0.75 de grosor. Si se pulsa sobre «Aplicar» se podrán ver los primeros cambios.

Sin embargo, solo aparecerá la calle «Nivel 1». Se repetirá el proceso para todos los niveles otorgándoles colores para que se diferencien. Es decir, se aplicarán las siguientes reglas:

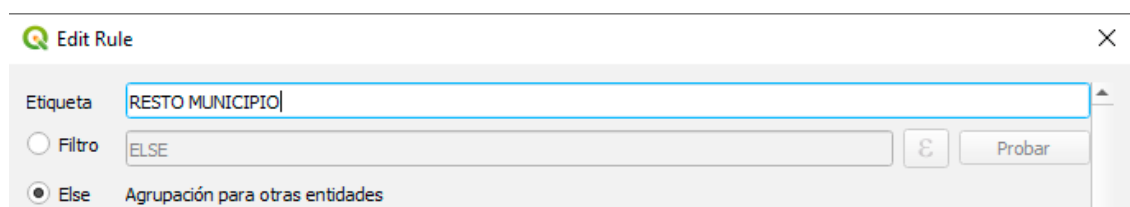
- «LEVEL» = 'L2'
- «LEVEL» = 'L3'
- «LEVEL» = 'BRL'

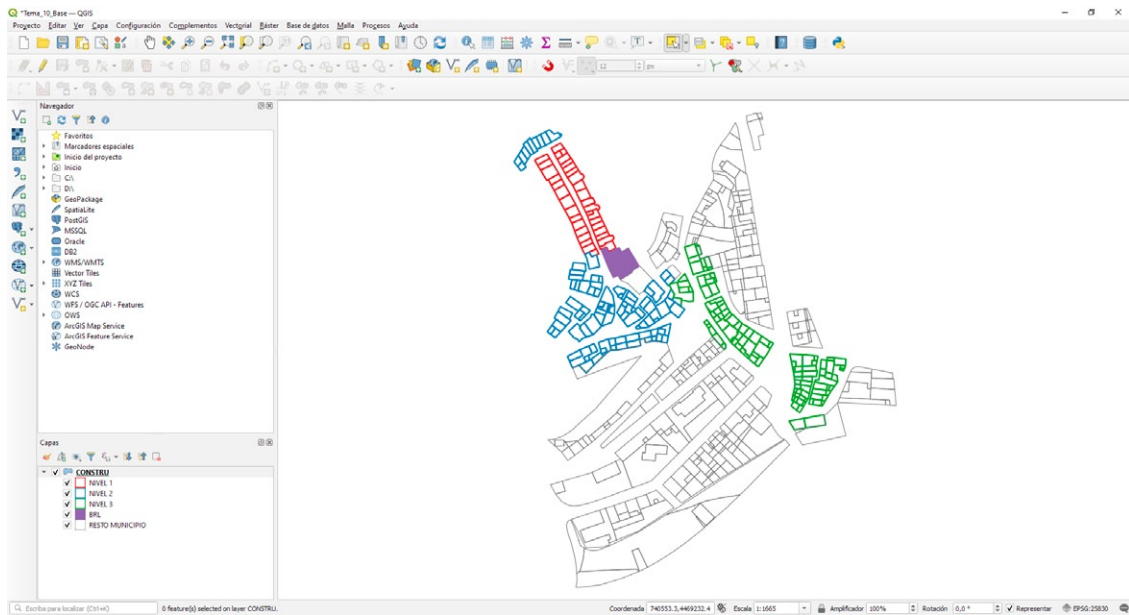
En este momento, el plano quedaría de esta forma:



Sin embargo, faltaría parte del municipio por dibujar, además de otros datos que se desean aportar.

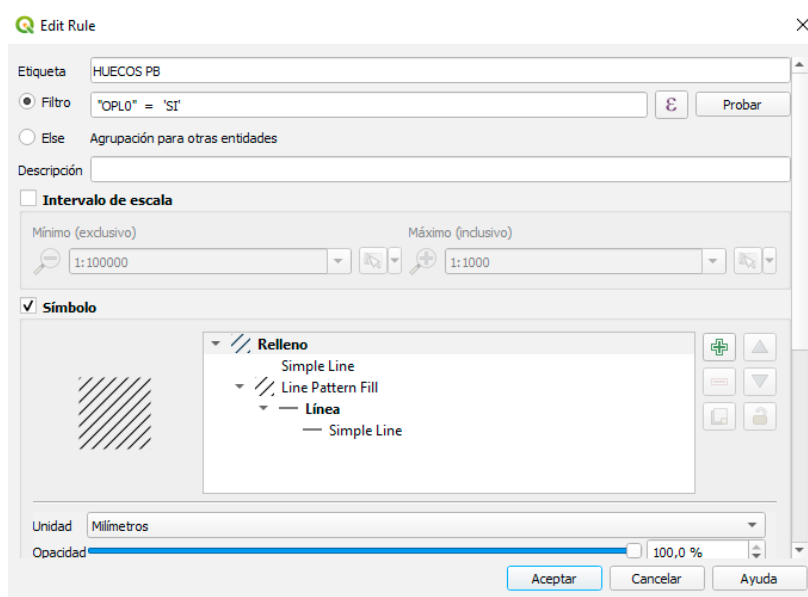
Para añadir el resto del municipio se utilizará la función «ELSE» que agrupará el resto del campo al que se le están aplicando reglas. Se utilizará un relleno transparente, color de línea gris de 0.3 de grosor. El resultado se puede observar en la siguiente página.



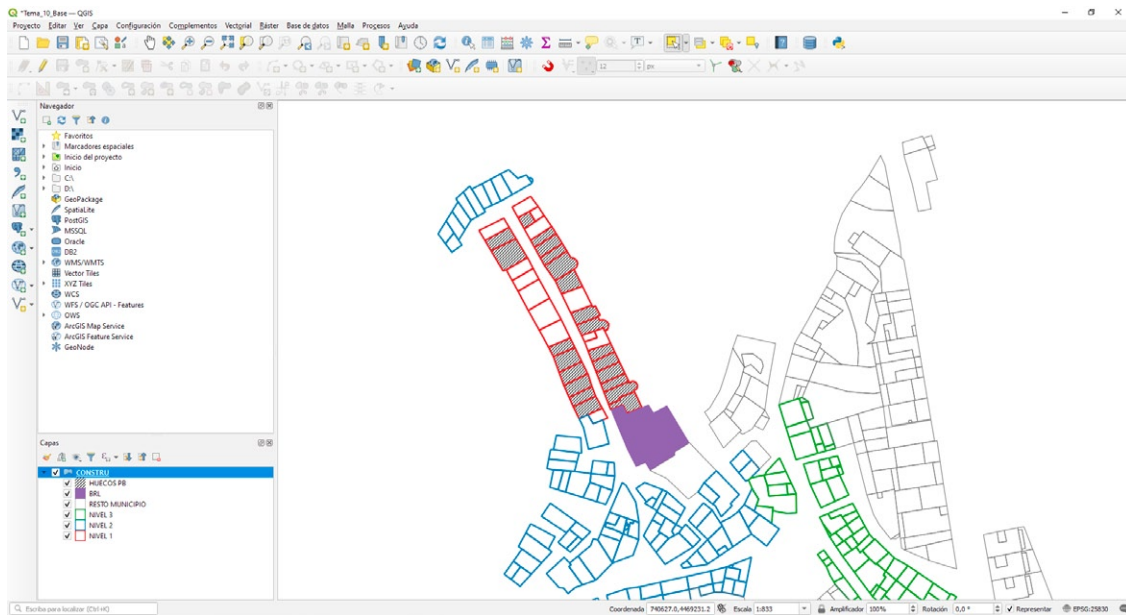


Por último, se añadirá el elemento que más se repite en la zona de nivel 1, las aberturas con arcos.

Para ello, se introducirá otra regla con las siguientes características:



Como relleno se optó por un patrón predefinido por QGIS eliminando la línea de contorno para que las líneas del Nivel 1 prevaleciesen en la composición. El resultado final se puede ver en la siguiente página. Es importante recordar que estos son los resultados a nivel gráfico. Se pueden extraer estadísticas y recopilar información utilizando la tabla de atributos como base de datos de catalogación.



EJERCICIO 10.1

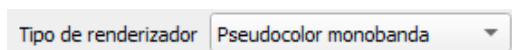
Sigue los pasos indicados para editar la simbología de la capa creando un nuevo proyecto y siguiendo los pasos dados.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

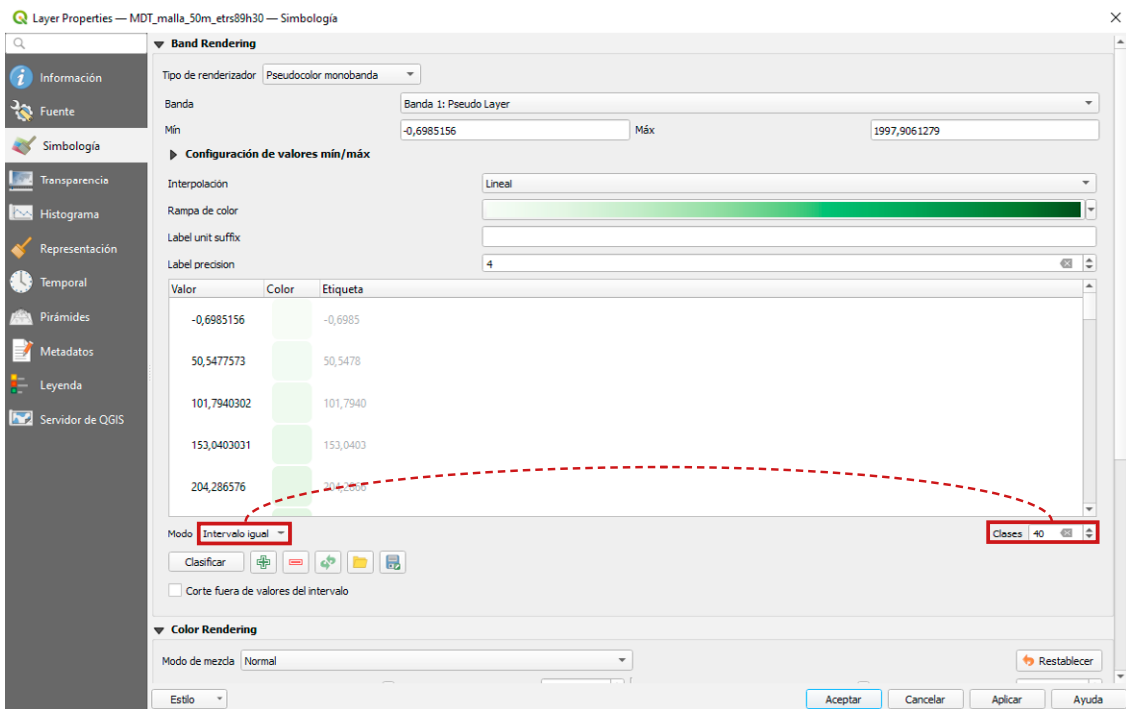
10.2. Simbología raster avanzada

El objetivo de este apartado es crear cartografía categorizada y poder emplear esos mismos valores en todas las capas raster (MDT) que se puedan utilizar como base en los proyectos realizados con QGIS.

Para comenzar, se añadirá al proyecto «Tema_10_base» la capa «MDT_malla_50m_etr89h30» utilizada en el tema 4, y se accederá a la simbología de la capa otorgándole un tipo de renderizador «Pseudocolor monobanda».

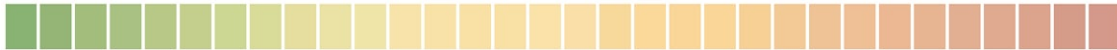


Tras esto, se podrá observar que la capa tiene un rango de alturas desde -0,6985156 hasta 1.997,9061279 metros. El objetivo es realizar una clasificación con rangos iguales para poder aplicar una simbología gradiente que haga ganar visibilidad y claridad a las composiciones.

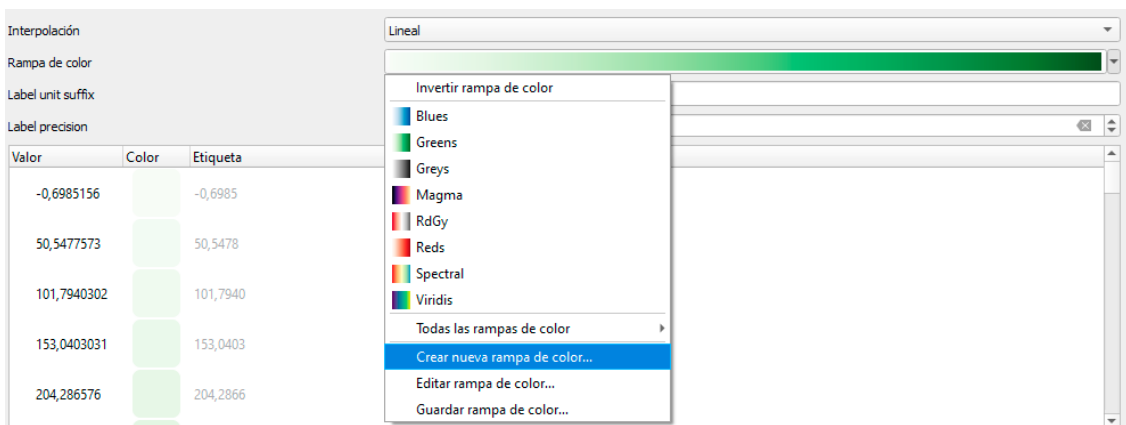


Para clasificar los aproximadamente 2.000 metros de desnivel que tiene la capa raster en intervalos de 50 metros, se separará en 40 clases diferentes. Tras ello, se aplicará y se podrá ver la rampa de color creada hasta el momento.

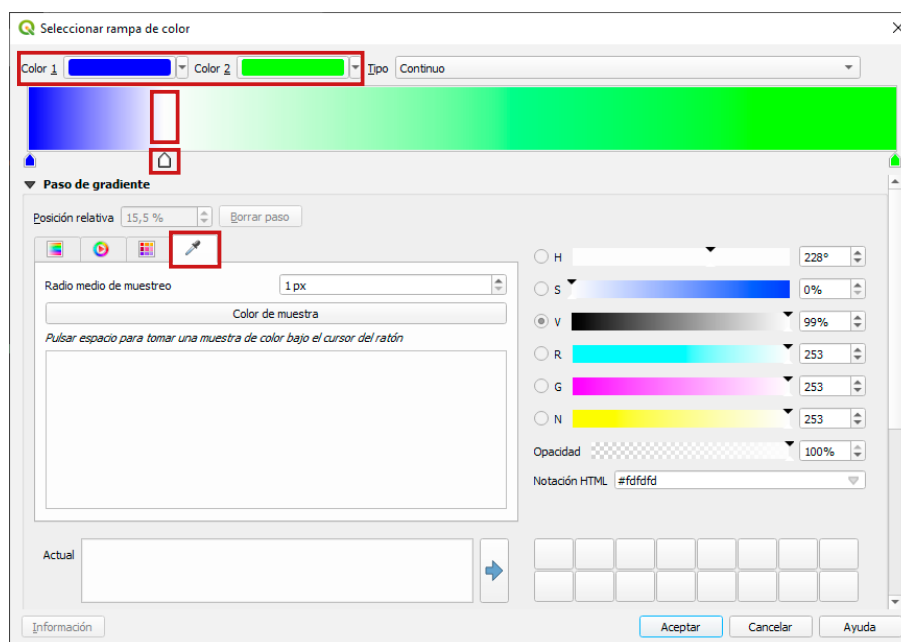
Sin embargo, para un simbolismo correcto, se suelen utilizar colores terrosos oscuros para las zonas más altas y verdes más claros para las cotas más bajas.



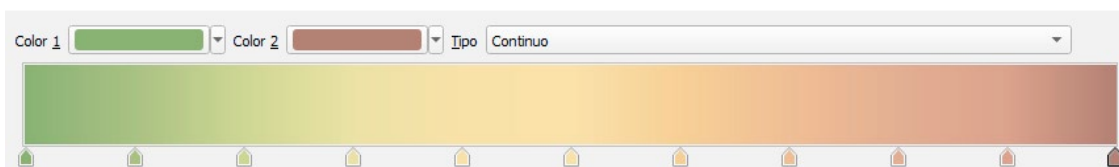
Para obtener este gradiente, se deberá acceder a la rampa de color, y pulsar sobre la opción «Crear nueva rampa de color...».



Tras realizar esta acción, aparecerá la siguiente ventana emergente:








En la parte superior se pueden ver los dos colores extremos del gradiente. Si se clicca sobre la barra de color, se establecerá un «paso de gradiente», es decir, un color de corte donde se cambiará la tonalidad de la rampa. Si se pulsa sobre el hito de la parte de abajo de la rampa, se establecerá el color de paso. Esto dará varias opciones. Teniendo una rampa de color como la de la página anterior, lo mejor es utilizar el cuentagotas para capturar los colores, aunque también se pueden buscar los colores manualmente. Para este proyecto, se establecerán de forma equidistante diez pasos de gradiente y se utilizarán los colores de la página anterior. El resultado debería ser similar al siguiente:

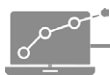
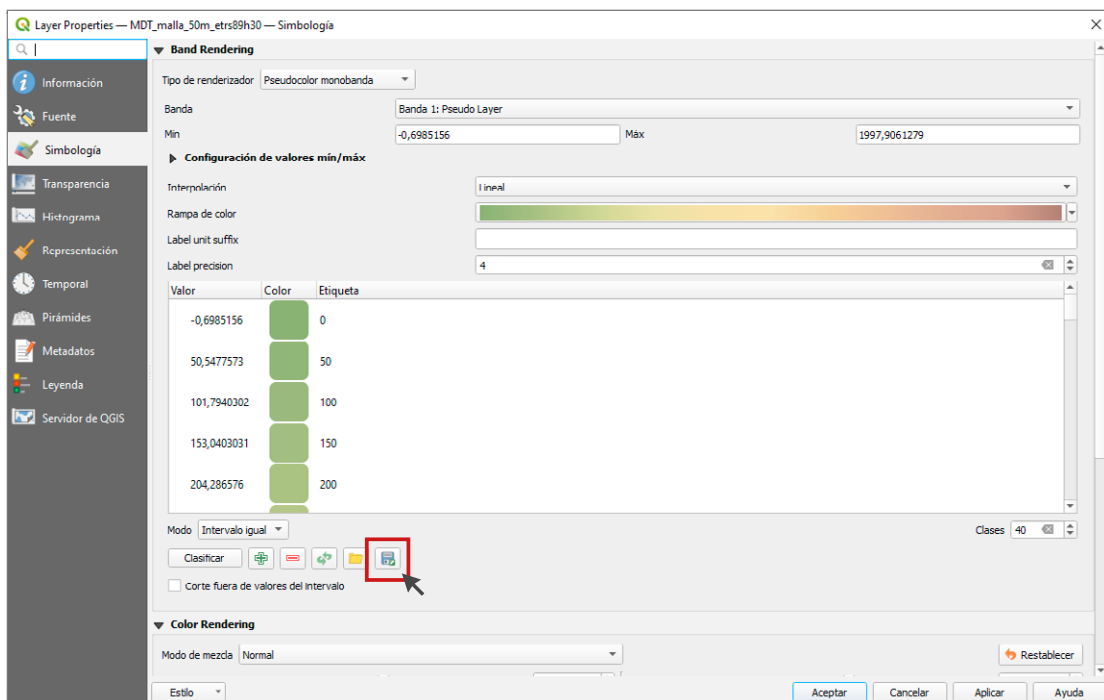


Tras realizar esta acción, se aceptará y se podrán ver el mapa los cambios realizados.

Por otro lado, en el menú de capas, el desplegable de la capa «MDT_malla_50m_etr89h30» sigue teniendo los intervalos por defecto. Esto se puede modificar desde la simbología de la capa, en el panel de etiquetas. Aunque será de forma aproximada, se cambiarán las etiquetas cada 50 metros.

Valor	Color	Etiqueta	
-0,6985156		0	0
50,5477573		50	50
101,7940302		100	100
153,0403031		150	150
204,286576		200	200
			250
			300
			350
			400
			450
			500
			550

Al tratarse de un proceso costoso, QGIS permite guardar estilos. Pulsando sobre el botón indicado, se elegirá una ruta y se guardará el estilo en formato .txt.



EJERCICIO 10.2

Sigue los pasos indicados para editar la simbología de la capa siguiendo los pasos dados.

Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

10.3. Representación de datos

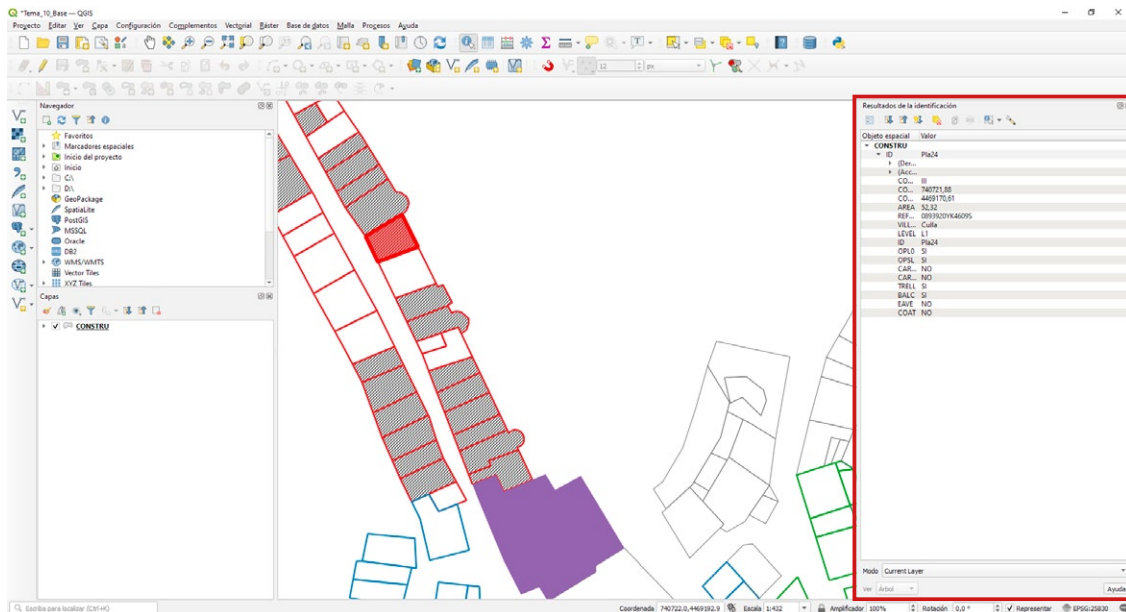
En este último apartado se verá cómo consultar datos en QGIS y cómo exportar datos hasta plataformas digitales como Google My Maps. Por un lado, la consulta sirve para ubicarse o ver el avance en la creación de la tabla de atributos. Por otro lado, exportar datos hasta plataformas digitales puede ayudar a hacer accesible a personas que no conocen la tecnología SIG.

10.3.1. Consulta de información vectorial

Una forma de comprobar que se está ubicando la información en la posición correcta es utilizar la herramienta «Identificar objetos espaciales». Esta función se encuentra en la barra de herramientas o utilizando el atajo del teclado «Control + Mayúsculas + I».



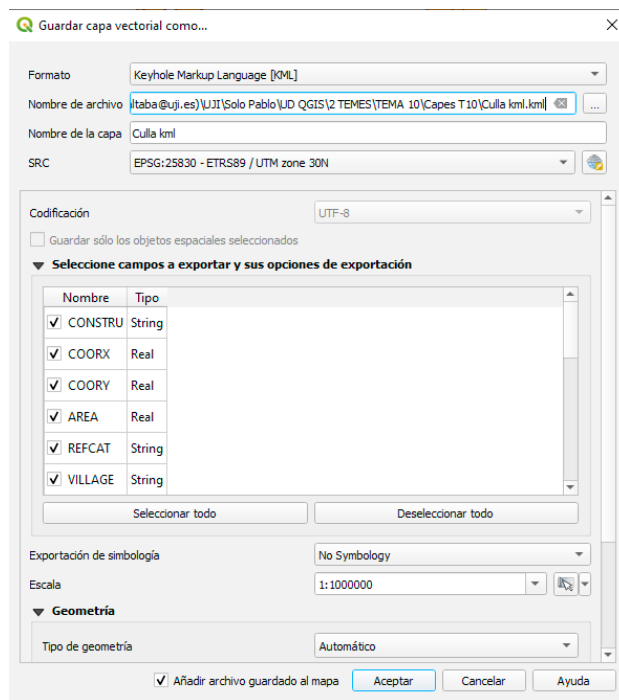
Tras pulsar sobre la herramienta, se seleccionará cualquier objeto espacial. Esto generará una ventana con toda la información sobre el objeto.



10.3.2. Conversión de datos: SHP a KML

Para el uso de datos SIG en Internet, los formatos más utilizados son GPX o KML. Estos formatos permiten el almacenamiento de datos en un solo archivo. KML significa Keyhole Markup Language. Son ficheros basados en XML para representar datos geográficos en tres dimensiones. Aunque fue desarrollado para Google Earth, desde el año 2008 KML es estándar de la OGC (Open Geospatial Consortium) lo que ha hecho que se haya democratizado mucho.

Un fichero KML especifica una característica (marcas de lugares, imágenes, polígonos, modelos 3D, descripciones textuales, etc.) para Google Earth o cualquier otro software que implemente KML.



Para obtener el formato KML, teniendo la capa shape en QGIS, se pulsará con el botón derecho sobre la capa (menú de capas) « Exportar > Guardar objetos como... » utilizando el formato «Keyhole Markup Language [KML]». Se creará un archivo compatible con algunas herramientas de Internet que se verán a continuación.



EJERCICIO 10.3

Guarda el archivo KML a partir de la capa «CONSTRU» del municipio de Culla que se ha trabajado en este tema.

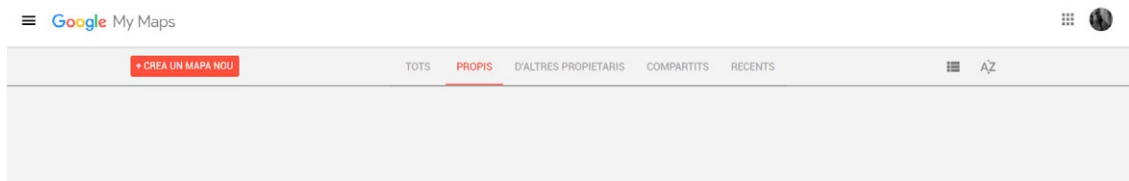
Realiza las capturas de pantalla necesarias para confirmar tu trabajo.

10.3.3. Google My Maps

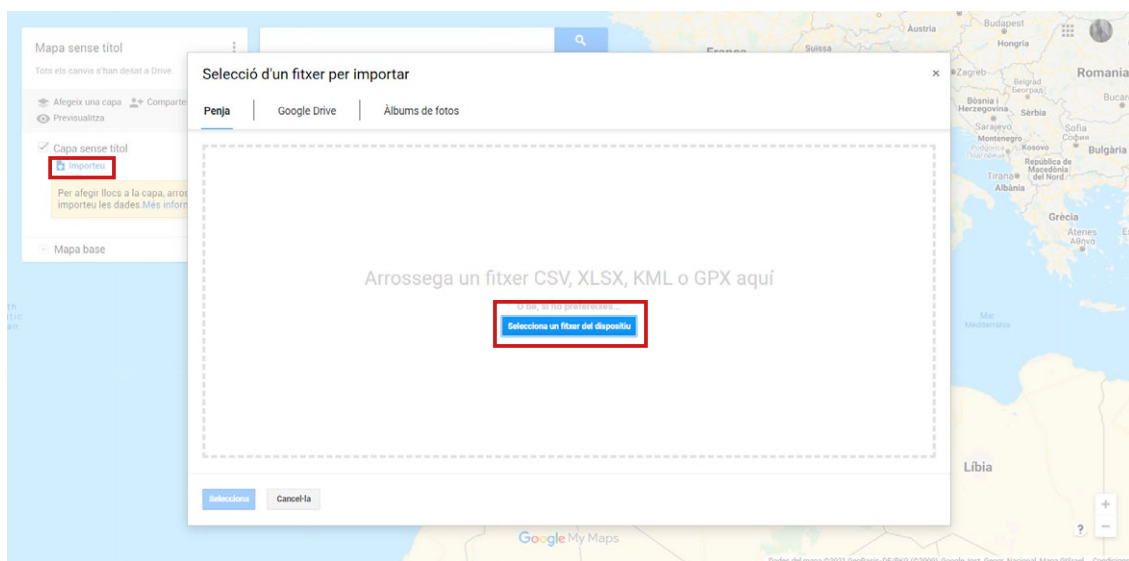
Google My Maps es un servicio puesto en marcha por Google en abril del 2007, que permite a los usuarios de esta plataforma crear mapas personalizados para uso propio o para compartir. Los usuarios pueden añadir puntos, líneas y formas sobre Google Maps usando un editor o capas creadas previamente.

Para ir a la plataforma se usará el siguiente enlace o se buscará «My Maps» en un buscador.

www.google.com/mymaps

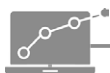
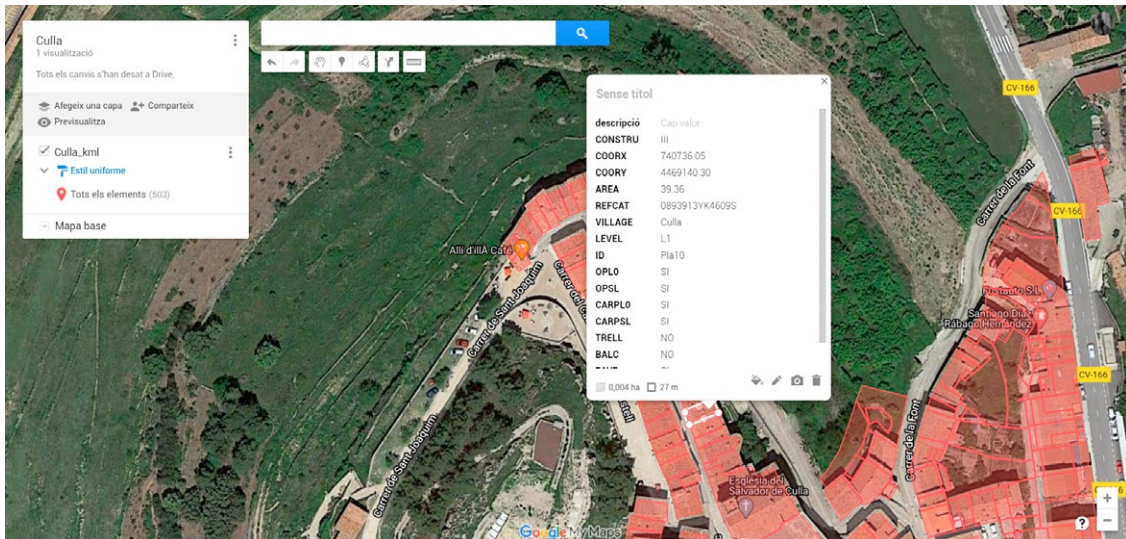


Tras acceder, se pulsará sobre la opción «CREAR MAPA NUEVO», se pulsará sobre «Importar» y se seleccionará el fichero KML creado anteriormente.



La propia página web hará zoom sobre la capa. Es importante tener la capa bien configurada en QGIS puesto que si hay que corregir algún dato se deberá volver al software inicial y volver a realizar el proceso de guardado.

My Maps da opciones de estilo, etiquetado y otras opciones como medir o cambiar la capa base. Al mantenerse la tabla de atributos, si se pulsa sobre cualquier parcela se podrán comprobar los datos que se trabajaron en QGIS.



EJERCICIO 10,4

Edita el mapa para facilitar su comprensión y comparte el enlace para que se pueda comprobar el trabajo.

Bibliografía

Fuentes

Los apuntes docentes *QGIS aplicado a la catalogación arquitectónica. Conceptos introductorios*, generados por Pablo Altaba Tena y Juan A. García Esparza, están basados en los apuntes y conocimientos recopilados en los cursos que se pueden ver a continuación. De todos ellos se posee el certificado de superación.

- Curso on-line Básico QGIS 2.12 Lyon desarrollado entre febrero y mayo de 2016 con una duración total de 150 horas certificado por la Universidad de Valladolid.

- Curso QGIS para usuarios Avanzados desarrollado entre enero y abril de 2017 con una duración de 90 horas certificado por la Asociación Geoinnova.

- Curso QGIS Avanzado-Herramientas Avanzadas desarrollado entre octubre y diciembre de 2019 con una duración de 90 horas certificado por la Asociación Geoinnova.

- Curso Especialización en Gestión Catastral con tecnologías GIS desarrollado entre junio y septiembre de 2020 con una duración de 125 horas certificado por la Asociación Geoinnova.

Todas las imágenes de este trabajo, a no ser que se indique lo contrario, han sido seleccionadas y capturadas por los autores, desde la versión 3.16 de QGIS. Las imágenes restantes o son propiedad de los autores o poseen una licencia Creative Commons.

Bibliografía general y enlaces de interés

QGIS Documentation. 2021. *QGIS Documentation*. Obtenido de <https://docs.qgis.org> [Consulta: 21 de 01 de 2021].

Esri. 2021. *Arcgis Pro*. Obtenido de <https://pro.arcgis.com/> [Consulta: 21 de 01 de 2021].

Fisher, T. 2017. *Open the Door to GIS. Student and Teacher Edition*. Locate Press.

Biota. 2016. *Biota Tecnología Forestal*. Obtenido de <https://www.biotatf.com/> [Consulta: 21 de 01 de 2021].

Geoinnova. 2017. *Asociación Geoinnova – Consultoría y Formación Geoespacial y Ambiental*. Obtenido de <https://geoinnova.org/> [Consulta: 21 de 01 de 2021].

MappingGIS. 2021. *MappingGIS Formación que impulsa tu perfil GIS*. Obtenido de <https://mappinggis.com> [Consulta: 21 de 01 de 2021].

Menke, K. 2019. *Discover QGIS 3.x A Workbook for Classroom or Independent Study*. Locate Press.

Menke, K., Smith Jr, R., Pirelli, L., and Van Hoesen, J. 2016. *Mastering QGIS - Second Edition*. Packt.

Olaya, V. 2014. *Sistemas de información geográfica*. España: OSGeo Creative Commons.

Bibliografía y enlaces de interés por temas

Tema 1: Fundamentos de la cartografía

Olaya, V. 2014. *Sistemas de información geográfica*. España: OSGeo Creative Commons.

Biota. 2016. *Biota Tecnología Forestal*. Obtenido de <https://www.biotatf.com/> [Consulta: 21 de 01 de 2021].

Geoinnova. 2017. *Asociación Geoinnova – Consultoría y Formación Geoespacial y Ambiental*. Obtenido de <https://geoinnova.org/> [Consulta: 21 de 01 de 2021].

https://volaya.github.io/libro-sig/chapters/Introduccion_datos.html

<https://pro.arcgis.com/es/pro-app/help/mapping/properties/geoid.htm>

<https://www.unigis.es/software-sig/>

Riesco, P., Gómez, J., y Álvarez, D. (2008). «Región, comarca, lugar: esca-las de referencia en la meto-dología del paisaje». *Cuadernos Geográficos*, 43: 227-255.

Tema 2: Iniciación a QGIS. Interfaz y primeros datos

<https://qgis.org/es/site/forusers/download.html>

https://docs.qgis.org/2.8/es/docs/gentle_gis_introduction/vector_data.html

https://docs.qgis.org/2.14/es/docs/gentle_gis_introduction/raster_data.html

<https://geoinnova.org/cursos/cuales-son-los-tipos-de-archivos-cartograficos-en-arcmap/>

https://docs.qgis.org/2.8/es/docs/training_manual/introduction/overview.html

Biota. 2016. *Biota Tecnología Forestal*. Obtenido de <https://www.biotatf.com/> [Consulta: 21 de 01 de 2021].

Tema 3: Datos vectoriales. Añadir y editar datos

https://docs.qgis.org/2.18/es/docs/training_manual/create_vector_data/create_new_vector.html

<https://visor.gva.es/visor/>

<http://www.icv.gva.es/va/>

<http://centrodedescargas.cnig.es/>

Olaya, V. 2014. *Sistemas de información geográfica*. España: OSGeo Creative Commons.

https://docs.qgis.org/2.8/es/docs/training_manual/basic_map/symbology.html

Tema 4: Datos raster. Añadir y editar datos

https://docs.qgis.org/2.8/es/docs/user_manual/working_with_raster/supported_data.html#what-is-raster-data

<https://mappinggis.com/2016/12/como-generar-un-modelo-3d-a-partir-de-un-dem-con-qgis/>

https://www.qgistutorials.com/es/docs/working_with_wms.html

<http://www.icv.gva.es/va/>

<http://centrodedescargas.cnig.es/>

Tema 5: Composiciones en QGIS

<https://mappinggis.com/2015/06/como-crear-una-composicion-de-mapa-con-qgis/>

Tema 6: Utilidades del Catastro

Geoinnova. 2017. *Asociación Geoinnova – Consultoría y Formación Geoespacial y Ambiental*. Obtenido de <https://geoinnova.org/> [Consulta: 21 de 01 de 2021].

<https://www.sedecatastro.gob.es/>

http://www.catastro.meh.es/ayuda/ayuda_bi.htm#cartografia

Ley del Catastro Inmobiliario (Ley 48/2002 de 23/12/2002)

<https://www.sanchezbermejo.com/bienes-inmuebles-urbanos-y-rusticos/>

Tema 7: Atributos en capas vectoriales

<http://pergamino.gob.ar/descargas/curso.pdf>

<https://acolita.com/calculo-de-estadisticas-en-qgis-3/>

https://docs.qgis.org/2.14/es/docs/user_manual/working_with_vector/attribute_table.html

https://docs.qgis.org/2.14/es/docs/user_manual/working_with_vector/expression.html

Geoinnova. 2017. *Asociación Geoinnova – Consultoría y Formación Geoespacial y Ambiental*. Obtenido de <https://geoinnova.org/> [Consulta: 21 de 01 de 2021].

Tema 8: Edición de datos vectoriales

Geoinnova. 2017. *Asociación Geoinnova – Consultoría y Formación Geoespacial y Ambiental*. Obtenido de <https://geoinnova.org/> [Consulta: 21 de 01 de 2021].

https://docs.qgis.org/2.14/es/docs/user_manual/working_with_vector/editing_geometry_attributes.html

Tema 9: Catalogación arquitectónica en QGIS

Blanco, A., De Bustamante, I., and Pascual-Aguilar, J. A. 2019. «Using old cartography for the inventory of a forgotten heritage: The hydraulic heritage of the Community of Madrid». *Science of The Total Environment*, 665: 314-328.

García-Esparza, J. A., and Tena, P. A. 2020. «A GIS-based methodology for the appraisal of historical, architectural, and social values in historic urban cores». *Frontiers of Architectural Research*. 9(4): 900-913.

Pintó, J., 2010. «Les unitats de paisatge». En *Eines i instruments per a les polítiques de paisatge*. ed. Pintó, J. Girona: Universitat de Girona, pp. 83-106.

Querol, M. A., 2010. *Manual de Gestión del Patrimonio Cultural*. Madrid: Akal SA.

Sala, P. 2009. «Els catalegs del paisatge de Catalunya». En *Ordenació i gestió del paisatge a Europa*. ed. J. Nogué, L. Puigbert, G. Bretcha. Barcelona: Observatori del Paisatge de Catalunya, pp. 36-63.

Tema 10: Simbología avanzada

www.google.com/mymaps

<https://mappinggis.com/2015/05/como-extraer-kml-en-google-earth-pro-e-importarlo-a-qgis-como-shp/>

García-Esparza, J. A., and Altaba, P. 2020. «A GIS-based methodology for the appraisal of historical, architectural, and social values in historic urban cores». *Frontiers of Architectural Research*. 9(4): 900-913.