

CAPÍTULO 0. INTRODUCCIÓN

0.1. OBJETIVO DEL LIBRO

La elaboración de este libro se destina a los estudiantes de las carreras de ingeniería especialmente a las que tienen competencias en el territorio. Pretende servir como apoyo didáctico durante la asignatura de Evaluación del Territorio en el Grado de Ingeniería Agrícola en la Universidad de Almería. Pudiendo ser de utilidad, además, para todas aquellas asignaturas relacionadas y que empleen el software QGIS. Se incluyen los materiales de apoyo docentes en los Anexos del presente documento.

Por otro lado, se busca auxiliar a los alumnos y alumnas de los estudios mencionados con material de apoyo a las clases presenciales para complementar así su formación y facilitar la comprensión de los conceptos aprendidos durante la asignatura.

Ofrecer a los alumnos y alumnas la oportunidad para desarrollar competencias utilizando herramientas versátiles y gratuitas como QGIS será sin duda de gran ayuda en su futuro trabajo en el campo de la agronomía.

0.2. APLICACIONES DE LOS SIG EN LA EVALUACIÓN DEL TERRITORIO

El paradigma actual deja ver la importancia que tienen y tendrán los SIG en el futuro del campo de la evaluación y análisis del territorio gracias a su capacidad de modelar la realidad a la vez que gestionar gran volumen de información [1].

Además, la aplicación de los SIG se extiende a campos como la ordenación urbana, el estudio medioambiental o la investigación arqueológica [2]. Una muestra de ello es el creciente desarrollo de información vectorial y ráster desarrollada por organismos oficiales como el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico de España (MITECO) [3], la Red de Información Ambiental de Andalucía (Rediam) [4] o el Centro Nacional de Información Geográfica (CENIG) [5].

Un ejemplo de uso de los SIG en el campo de la evaluación del territorio es la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) e Informes de Impacto Ambiental en su correspondiente Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), así como Estudios Ambientales Estratégicos o Informes Ambientales Estratégicos en procedimientos de Evaluaciones Ambientales Estratégicas (EAE).

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO EN GRUPO

1.1. OBJETIVOS DEL TRABAJO

Uno de los trabajos más demandados para los ingenieros agrícolas se relaciona con la caracterización y análisis del territorio en ámbitos tan amplios como el desarrollo de planes especiales de protección o la elaboración de estudios de impacto ambiental de actividades industriales.

En este trabajo se aprenderá a utilizar el software gratuito QGIS para la caracterización y análisis del territorio en Andalucía.

Para ello, a cada grupo de trabajo se le asigna un área de estudio donde se planea construir una instalación industrial de carácter agrícola o ganadero. Sobre ella, deberán caracterizar el inventario ambiental principal, identificar y justificar razonadamente las parcelas idóneas que cumplan con los requisitos que exigidos en el presente documento y, por último, describir la información disponible de dichas parcelas. El análisis desarrollado en este trabajo se corresponde con los puntos 2, 3, 7 y 8 del contenido mínimo legal de un EsIA según el Anexo VI de la Ley 21/2013 [6] y el Anexo II del Decreto 356/2010 [7]. De esta manera, el trabajo grupal adquiere una dimensión realista que puede aportar al alumno conocimientos útiles en el desarrollo de su profesión.

El resultado del trabajo constará de dos archivos principales. Un documento en formato pdf que deberá seguir el índice que se describe en el presente documento y una carpeta con los archivos creados a lo largo del desarrollo del trabajo, incluyendo el archivo del programa utilizado.

1.2. ÁREAS DE ESTUDIO PARA LOS DIFERENTES GRUPOS

Con el objetivo de buscar la originalidad de cada uno de los trabajos desarrollados por los alumnos, se establecen 21 áreas de estudio en el territorio andaluz. Estas áreas se repartirán entre los grupos formados por el alumnado de manera que a cada grupo le corresponda un área de estudio que, además, no será repetido por otros grupos.

Las 21 áreas de estudio están repartidas en cuatro provincias andaluzas, Almería, Granada, Jaén y Sevilla. En todas las provincias hay cinco áreas de estudio, excepto en Granada, donde hay seis.

Para facilitar la identificación de estas áreas, se nombran siguiendo la estructura **Area_XY**. El término **X** es la primera letra de la provincia donde se encuentra el área de estudio, mientras que el término **Y** es un identificador numérico que varía de 1 hasta 5 ó 6, dependiendo de la provincia donde se encuentre.

Por ejemplo, las cinco áreas de estudio ubicadas en la provincia de Almería se identifican como Area_A1, Area_A2, Area_A3, Area_A4 y Area_A5.

Las áreas de estudio serán repartidas al alumnado en formato vectorial shapefile (shp) para facilitar su integración con el software QGIS. Estos archivos pueden descargarse a través del siguiente [enlace](#). Las áreas de estudio repartidas en el territorio andaluz se observan en la siguiente imagen.

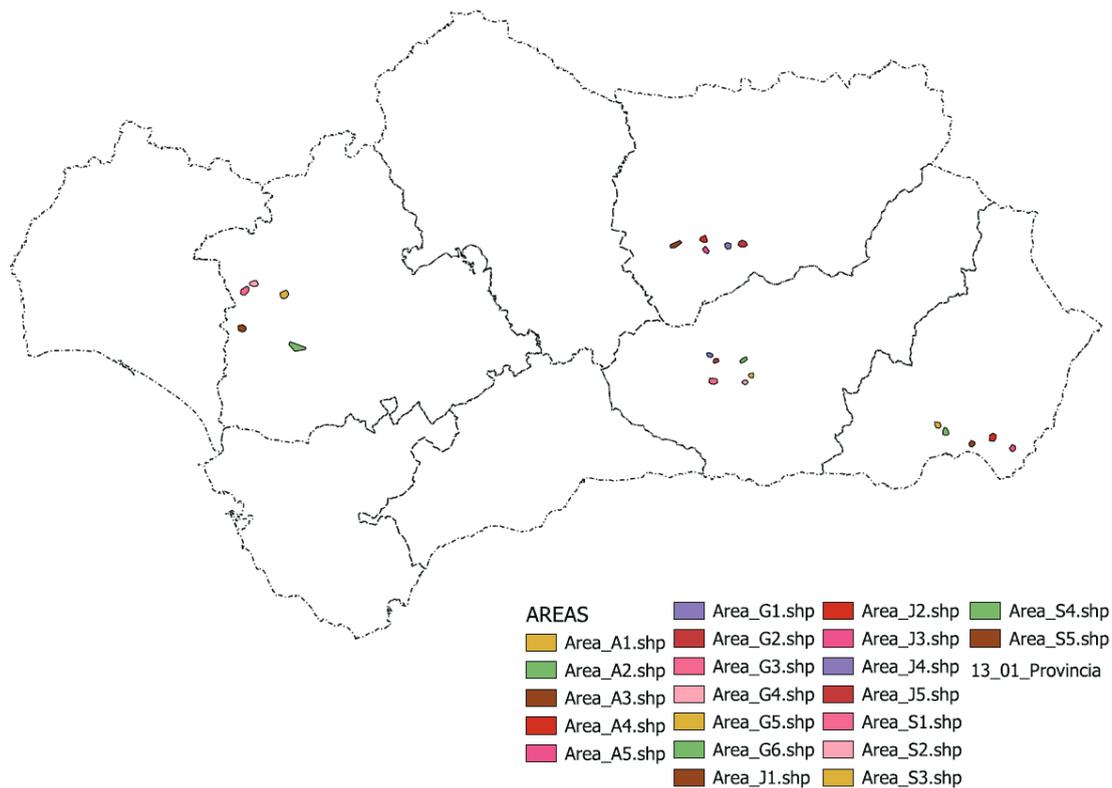


Ilustración 1. Área de estudio

1.3. ÍNDICE DEL TRABAJO

El índice del trabajo constará de un primer apartado de introducción, un segundo apartado donde se deciden las parcelas de actuación preferente, un tercer apartado describiendo la información disponible sobre las parcelas escogidas, un cuarto apartado que describe el inventario ambiental del área de estudio y un quinto apartado que contendrá la síntesis y conclusiones del trabajo.

A continuación, se enumeran y ordenan los apartados, con sus respectivos subapartados, que todos los trabajos presentados deben incluir.

1. INTRODUCCIÓN

2. ELECCIÓN DE LA ZONA DE IMPLEMENTACIÓN

- 2.1. COMPATIBILIDAD CON PLANES DE ORDENACIÓN
- 2.2. COMPATIBILIDAD CON RED NATURA 2000
- 2.3. COMPATIBILIDAD CON ZONAS INUNDABLES
- 2.4. COMPATIBILIDAD CON DERECHOS MINEROS VIGENTES
- 2.5. FILTRO POR DIMENSIÓN Y TIPOLOGÍA
- 2.6. RESULTADOS

3. DESCRIPCIÓN DE LAS PARCELAS DE ESTUDIO

4. *INVENTARIO AMBIENTAL*
 - 4.1. *MARCO GEOGRÁFICO*
 - 4.2. *CLIMA*
 - 4.3. *CALIDAD DEL AIRE*
 - 4.4. *GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA*
 - 4.5. *HIDROLOGÍA*
 - 4.5.1. *HIDROLOGÍA SUPERFICIAL*
 - 4.5.2. *HIDROHIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA*
 - 4.6. *FAUNA Y FLORA*
 - 4.7. *PAISAJE*
 - 4.8. *ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000*
 - 4.9. *OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS*
 - 4.9.1. *VÍAS PECUARIAS*
 - 4.9.2. *RESERVAS DE LA BIOSFERA*
 - 4.9.3. *GEOPARQUES Y GEORRECURSOS*
 - 4.9.4. *ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (ENP)*
 - 4.9.5. *HUMEDALES*
 - 4.9.6. *MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA (MUP)*
 - 4.10. *PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO*
 - 4.10.1. *BIENES DE INTERÉS CULTURAL (BIC)*
 - 4.10.2. *RED DE ESPACIOS NATURALES DE ANDALUCÍA (RECA)*
 - 4.11. *MEDIO SOCIOECONÓMICO*
5. *PLANOS*
6. *SÍNTESIS*

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. SOFTWARE QUE UTILIZAR EN EL TRABAJO

Durante el desarrollo del trabajo se utilizará el software gratuito QGIS. Se trata de un SIG que dispone de aplicación de escritorio, móvil y web, incluyendo explorador de archivos web que facilita el manejo de fuentes de información diversas [8]. De esta manera, se facilita el acceso de los estudiantes a esta herramienta utilizada ampliamente en el ámbito del estudio del territorio.

El software puede descargarse de manera gratuita para Windows, macOS, Linux, Android y iOS en el siguiente [enlace](#) [9].

2.2. METODOLOGÍA Y FLUJO DE TRABAJO A SEGUIR

Aunque el índice del trabajo debe seguir la estructura descrita en el Capítulo 1 del presente documento, para el desarrollo del trabajo se recomienda completarlo desde lo general a lo particular. De esta manera, se trabajará primero en la caracterización del territorio para después

acotar el estudio a unas parcelas concretas seleccionadas por el alumnado dentro de su área de estudio.

A continuación, se describe el orden recomendado para el desarrollo del trabajo.

1º Caracterizar el territorio, esto es, rellenar el apartado 4 del índice. Se recomienda empezar por este apartado para conocer el territorio alrededor del área de estudio, desarrollar con mayor rapidez el resto de los apartados y además acabar primero el apartado más largo.

2º Elección de la zona de implementación, esto es, el apartado 2 del índice. Una vez se conozcan las características principales del entorno, se pueden identificar las parcelas idóneas para cada área de estudio con mayor rapidez.

3º Descripción de la información disponible para cada parcela, esto es, el apartado 3 del índice. Este apartado solo puede desarrollarse una vez se escojan las parcelas en el apartado 2.

4º Creación de mapas de localización y caracterización, esto es, el apartado 5 del índice. Aunque el primer plano de localización del área de estudio se podría hacer antes incluso de la caracterización del terreno, el segundo plano que deberá contener el resultado de las parcelas escogidas no puede construirse hasta haber completado el paso anterior. Por eso, en el caso que nos ocupa, es más eficiente hacer los dos planos en la misma sesión.

5º Sintetizar la información ambiental, esto es, el apartado 6 del índice. Seguidamente tras finalizar el análisis territorial y ambiental es cuando se puede resumir el trabajo con mayor facilidad, indicando las principales afecciones ambientales y recordando la justificación de las parcelas escogidas.

6º Redactar la introducción del trabajo, es decir, el apartado 1 del índice. Tanto en trabajos privados como en académicos se recomienda dejar para el final los apartados de introducción y cierre porque solo tras haber realizado el trabajo es cuando se tiene una concepción real de todo lo que ha abarcado.

CAPÍTULO 3. INVENTARIO AMBIENTAL. CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO

3.0. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se presenta la información concreta que se debe aportar en el apartado **4. INVENTARIO AMBIENTAL** del trabajo que realizar. Además, en el **ANEXO I** del presente documento, se describe cómo utilizar la herramienta QGIS para completar esta parte del trabajo.

Para completar el apartado cuatro del trabajo, se deben describir los principales campos del inventario ambiental en su área de estudio a partir de la información consultada en recursos web oficiales del MITECO [10] o la Junta de Andalucía [11] y [12]. Se deberá indicar el tipo de inventario observado para cada uno de los siguientes subapartados acompañado de una imagen que muestre el resultado de la información consultada y su afección al área de estudio.

3.1. MARCO GEOGRÁFICO

En este apartado se describe el contexto geográfico del área de estudio asignado. Eso es indicar las siguientes características del entorno:

- La provincia en la que se encuentra el área de estudio.
- El/los municipio/s afectados por el área de estudio.
- Identificación de la/s comarca/s agraria/s a las que pertenece el área de estudio.
- Identificación de la/s comarca/s ganadera/s a las que pertenece el área de estudio.
- Identificación de la/s mancomunidad/es a las que pertenece el área de estudio.

3.2. CLIMA

En este apartado se informará sobre los siguientes aspectos característicos del área de estudio asignado a cada grupo:

- La estación meteorológica más cercana al área de estudio.
- La temperatura media anual en el área de estudio.
- Las precipitaciones medias anuales en el área de estudio.

Además de en los recursos web oficiales señalados anteriormente, esta información se puede consultar a través de plataformas oficiales de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) [13].

3.3. CALIDAD DEL AIRE

En este apartado se informará sobre los principales contaminantes de la calidad del aire, cuyos valores límites de concentración se establecen en el anexo I del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire [14].

Tabla 1. Límite de concentración de los principales contaminantes del aire.

Contaminante	Valor límite anual	Valor límite diario	Valor límite horario
SO ₂ Dióxido de azufre	-	125 µg/m ³ (valor que no podrá superarse más de 3 veces por año)	350 µg/m ³ (valor que no podrá superarse más de 24 veces por año)
NO ₂ Dióxido de nitrógeno	40 µg/m ³	-	200 µg/m ³ (valor que no podrá superarse más de 18 veces por año)
CO Monóxido de carbono	-	10 mg/m ³	-
PM10	40 µg/m ³	50 µg/m ³ (valor que no podrá superarse más de 35 veces por año)	-
PM2,5	25 µg/m ³	-	-

3.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

En este apartado se informará sobre los siguientes aspectos característicos del medio físico geológico en el área de estudio asignado a cada grupo:

- Caracterización de la cronología geológica en el área de estudio.
- Caracterización de la litología en el área de estudio.
- Caracterización de la fisiografía en el área de estudio.

3.5. HIDROLOGÍA

En este apartado se informará sobre los siguientes aspectos característicos de la hidrografía tanto superficial como subterránea en el área de estudio asignado a cada grupo:

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

En este apartado se informará sobre los siguientes aspectos del territorio en el área de estudio asignada para cada grupo:

- La cuenca hidrográfica a la que pertenece la zona de estudio
- Los cursos fluviales de la zona, ríos y masas de agua.
- El estado o potencial ecológico de las aguas superficiales más cercanas al área de estudio.
- El estado químico de las masas de agua superficial más cercanas al área de estudio.
- El contenido de nitratos de origen agrario en aguas superficiales los tres puntos de muestreo más cercanos a la zona de estudio.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

En este apartado se informará sobre los siguientes aspectos del territorio en el área de estudio asignada para cada grupo:

- La masa de agua subterránea más cercana al área de estudio.
- El estado cuantitativo de las aguas subterráneas más cercanas al área de estudio.
- El estado químico de las aguas subterráneas más cercanas al área de estudio.
- El contenido de nitratos de origen agrario en aguas subterráneas en los tres puntos de muestreo más cercanos a la zona de estudio.
- Las masas de agua subterránea en riesgo más cercanas al área de estudio.

3.6. FAUNA Y FLORA

En este apartado se describen las especies y hábitats existentes en la zona de estudio. Concretamente, se atenderá a aquellas especies recogidas la Directiva Hábitats 92/43/CEE [15] y la Directiva Aves 2009/147/CE [16] de la Comisión Europea. Estas normas enumeran las especies y hábitats de interés comunitario que cada país miembro de la Unión Europea debe atender.

De esta manera, en este apartado se describirá el resultado de la consulta de la siguiente información:

- La distribución de aves recogidas en la Directiva 2099/147.
- La distribución de otras especies recogidas en la Directiva 92/43.
- La distribución de hábitats recogidas en la Directiva 92/43.

Además, esta información es ampliable a partir del directorio de servicios del MITECO [17].

3.7. PAISAJE

En este apartado se informará sobre los siguientes aspectos del territorio en el área de estudio asignada para cada grupo:

- El paisaje característico del área de estudio.
- El régimen de uso del suelo predominante en la zona de estudio.

3.8. ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

Se describen las zonas pertenecientes a la Red Natura 2000 en el área de estudio, diferenciando entre Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas de Especial Conservación (ZEC) y Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

3.9. OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

En este apartado se informará sobre los siguientes aspectos característicos a otros espacios protegidos de interés en el área de estudio asignado a cada grupo:

- Se informa sobre las vías pecuarias existentes o cercanas al área de estudio.
- Se informa sobre las zonas de reserva de la biosfera existentes en el área de estudio.
- Se informa sobre los geoparques y georrecursos existentes en el área de estudio.
- Se informa sobre los espacios naturales protegidos existentes en el área de estudio.
- Se informa sobre los humedales existentes en el área de estudio.
- Se informa sobre los montes de utilidad pública existentes en el área de estudio.

3.10. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

En este apartado se informará sobre los siguientes aspectos característicos al patrimonio cultural y arqueológico en el área de estudio asignado a cada grupo:

- Se informa sobre los bienes de interés cultural existentes en el área de estudio.
- Se informa sobre los elementos de la red de espacios naturales de Andalucía cerca del área de estudio.

3.11. MEDIO SOCIOECONÓMICO

En este apartado se informará sobre los siguientes aspectos del territorio en el área de estudio asignada para cada grupo:

- La cifra de población más reciente del municipio o municipios donde se encuentra el área de estudio.
- La renta media por hogar del municipio o municipios donde se encuentra el área de estudio.
- El número de explotaciones agrícolas y ganaderas en el término municipal o términos municipales donde se encuentra el área de estudio.

CAPÍTULO 4. ELECCIÓN DE LA ZONA DE IMPLEMENTACIÓN

4.0. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se presenta la información concreta que se debe aportar en el apartado **2. ELECCIÓN DE LA ZONA DE IMPLEMENTACIÓN** del trabajo que realizar. Además, en el **ANEXO I** del presente documento, se describe cómo utilizar la herramienta QGIS para completar esta parte del trabajo.

Para completar el apartado 2 del trabajo, el alumno o alumna debe escoger tres parcelas dentro de su área de estudio que no se vean afectados por espacios protegidos a nivel municipal y estatal, así como deberán evitar zonas en riesgo por inundación. Para ello, deberá seguir los pasos descritos en los siguientes subapartados.

4.1. COMPATIBILIDAD CON PLANES DE ORDENACIÓN

Cada municipio tiene unas normas de ordenación de su territorio donde se recogen las actividades permitidas en cada zona y se establecen zonas de protección más restrictivas que las establecidas por los instrumentos estatales. Un ejemplo es la definición de zonas para el desarrollo urbanístico, donde los municipios prevén futuras ampliaciones del suelo urbano.

Para el objeto de este trabajo, se estudiará la compatibilidad del área de estudio con los siguientes planes de ordenación.

- Áreas de estudio en la provincia de Almería: Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Almería (POTAUA).
- Áreas de estudio en la provincia de Granada: Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Granada (POTAUG).
- Áreas de estudio en la provincia de Jaén: Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Jaén (POTAUJ).
- Áreas de estudio en la provincia de Sevilla: Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Sevilla (POTAUS).

Dichos documentos pueden encontrarse en páginas web oficiales de la Junta de Andalucía [18] y [19].

En este apartado se describen las restricciones de uso observadas en la normativa correspondiente para el área de estudio asignada.

Las parcelas escogidas como resultado del estudio no deben situarse sobre espacios protegidos por el plan de ordenación que le corresponda.

4.2. COMPATIBILIDAD CON RED NATURA 2000

Las parcelas escogidas no deben situarse sobre zonas definidas por la Red Natura 2000 ni a menos de 200 metros de distancia de su línea límite. Se incluyen las Zonas Especiales de Conservación (ZEC), los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

Se debe guardar el archivo resultante de aplicar el buffer, pues se deberá adjuntar a la entrega del trabajo.

4.3. COMPATIBILIDAD CON ZONAS INUNDABLES

Las parcelas escogidas no deben situarse sobre zonas designadas como zonas de peligrosidad por inundación fluvial en un estudio a T=100, ni tampoco a 20 metros de estas zonas.

Se debe guardar el archivo resultante de aplicar el buffer, pues se deberá adjuntar a la entrega del trabajo.

4.4. COMPATIBILIDAD CON DERECHOS MINEROS VIGENTE

En este apartado se indica la existencia de derechos mineros vigentes en el área de estudio o, en su defecto, del derecho minero más cercano a partir de la información disponible en la web oficial del Portal Andaluz de la Minería [20]. Las parcelas escogidas no deben situarse sobre derechos mineros vigentes ni a 30 metros de los mismos, ya sean derechos vigentes activos o no.

Se debe guardar el archivo resultante de aplicar el buffer, pues se deberá adjuntar a la entrega del trabajo.

4.5. FILTRO POR DIMENSIÓN Y TIPOLOGÍA

Las parcelas deben de tener una superficie superior a 1 ha y no ser de uso público, es decir, que el código de parcela no sea del tipo 9XXX.

Si no se encuentran parcelas con estas características, cambiar al filtro para que la superficie sea superior a 0,5 ha.

Se debe guardar el archivo resultante de aplicar la intersección con el área de estudio, pues se deberá adjuntar a la entrega del trabajo.

Además, se debe guardar el archivo resultante de aplicar el filtro, pues se utilizará en apartados posteriores y además se deberá adjuntar a la entrega del trabajo.

4.6. RESULTADOS

En este apartado se describe el resultado obtenido de los criterios anteriormente aplicados. Se nombra la referencia catastral de cada una de las tres parcelas estudiadas, se describe la información disponible gracias al complemento “Spanish Inspire Catastral Downloader” y se informa sobre los datos ofrecidos por la página web de la sede electrónica del catastro.

Además, se mostrará una imagen donde se señale en el mapa la ubicación de las tres parcelas escogidas, así como las capas cargadas en los apartados anteriores de este punto 2, de forma que se observe que no interfieren con las afecciones del plan de ordenación estudiado, los derechos mineros vigentes, zonas inundables y Red Natura 2000.

Se debe guardar el archivo resultante de aplicar la selección de tres parcelas, pues se utilizará en apartados posteriores y además se deberá adjuntar a la entrega del trabajo.