



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



# UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos,  
Canales y Puertos

Estudio de Impacto Ambiental de un vertedero de residuos  
inertes para la restauración de la cantera Font Pollosa  
situada en el TM de Onda (Castellón).

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Ingeniería Ambiental

AUTOR/A: Pascual Baldoví, Olga

Tutor/a: Romero Gil, Inmaculada

CURSO ACADÉMICO: 2022/2023



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



TRABAJO FIN DE MÁSTER INGENIERÍA AMBIENTAL

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UN  
VERTEDERO DE RESIDUOS INERTES PARA LA  
RESTAURACIÓN DE LA CANTERA “FONT POLLOSA”  
SITUADA EN EL TM DE ONDA (CASTELLÓN)**

AUTORA: OLGA PASCUAL BALDOVÍ

TUTORA: INMACULADA ROMERO GIL

Curso Académico: 2022-2023

## RESUMEN

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Máster es la realización de un Estudio de Impacto Ambiental para evaluar los posibles efectos significativos que generará sobre el medio ambiente la realización de un vertedero de residuos inertes para la restauración de la cantera "Font Pollosa" ubicada en el término municipal de Onda, provincia de Castellón. Además, se adoptarán las decisiones más adecuadas para prevenir y minimizar dichos efectos.

En primer lugar, se va a realizar la localización, la descripción general del vertedero y la descripción de las acciones del proyecto en la fase de construcción y la fase de funcionamiento.

En segundo lugar, se va a efectuar un examen de alternativas con la justificación de la opción seleccionada. Después, se va a realizar el inventario ambiental de la zona de estudio con la descripción de los factores ambientales del ecosistema, sus relaciones y la cartografía de dichos factores.

En tercer lugar, se van a identificar, describir y valorar los posibles efectos ambientales para cada fase del proyecto y para cada alternativa propuesta. Luego, se van a definir las medidas protectoras y correctoras para tratar de evitar estos posibles efectos.

Por último, se va a realizar el programa de vigilancia ambiental y un documento de síntesis con lo más relevante del proyecto.

**Palabras Clave:** Estudio de Impacto Ambiental; Vertedero; Cantera.

## RESUM

L'objectiu principal d'aquest Treball Fi de Màster és la realització d'un Estudi d'Impacte Ambiental per a avaluar els possibles efectes significatius que generarà sobre el medi ambient la realització d'un abocador de residus inerts per a la restauració de la pedrera "Font Pollosa" situada en el terme municipal d'Onda, província de Castelló. A més, s'adoptaran les decisions més adequades per a prevenir i minimitzar aquests efectes.

En primer lloc, es realitzarà la localització, la descripció general de l'abocador i la descripció de les accions del projecte en la fase de construcció i la fase de funcionament.

En segon lloc, s'efectuarà un examen d'alternatives amb la justificació de l'opció seleccionada. Després, es durà a terme l'inventari ambiental de la zona d'estudi amb la descripció dels factors ambientals de l'ecosistema, les seues relacions i la cartografia d'aquests factors.

En tercer lloc, s'identificaran, es descriuran i es valoraran els possibles efectes ambientals per a cada fase del projecte i per a cada alternativa proposada. Després, es definiran les mesures protectores i correctores per a tractar d'evitar aquests possibles efectes.

Finalment, es realitzarà el programa de vigilància ambiental i un document de síntesi amb el més rellevant del projecte.

**Paraules clau:** Estudi d'Impacte Ambiental; Abocador; Pedrera.

## ABSTRACT

The main objective of this Master's Thesis is to carry out an Environmental Impact Assessment to evaluate the possible significant effects of the construction of an inert waste landfill for the residues from the restoration of the "Font Pollosa" quarry located in Onda, Castellón. In addition, the most appropriate decisions will be made to prevent and minimize the effects.

To begin, the site will be studied, and a basic description of the landfill, as well as a description of the project's actions during the building, operation, and abandonment phases, will be done.

Second, the alternatives will be examined, culminating in a detailed assessment of the chosen option. The research area's environmental inventory will then be compiled, including a description of the ecosystem's environmental components, their interactions, and cartography.

Next, the environmental effects of each phase of the project, as well as each potential alternative, will then be identified, described, and assessed. Then, the protective and corrective measures will be defined to try to avoid, mitigate, compensate, or restore these possible effects and to be able to choose the alternative that will generate the least environmental effects.

Finally, the environmental surveillance program will be carried out, as well as a summary document containing the most important features of the project.

**Key words:** Environmental Impact Assessment; Landfill; Quarry

# ÍNDICE

1.	OBJETIVO DEL TRABAJO .....	5
2.	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	6
3.	LEGISLACIÓN APLICABLE .....	8
3.1.	ANÁLISIS DE LA NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE .....	10
4.	METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	11
5.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES DERIVADAS .....	15
5.1.	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO .....	15
5.2.	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	16
5.3.	COORDENADAS UTM Y ACCESOS .....	17
5.4.	CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA.....	18
5.5.	INSTALACIONES .....	19
5.6.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS .....	20
5.7.	TIPOS DE RESIDUOS ADMITIDOS EN EL VERTEDERO.....	21
5.8.	CAPACIDAD Y VIDA ÚTIL .....	22
5.9	SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN .....	25
5.10.	HIDROLOGÍA Y DRENAJE .....	27
5.12.	ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS .....	29
5.12.1.	ALTERNATIVA 0 .....	29
5.12.2.	ALTERNATIVA 1 .....	29
5.12.3.	ALTERNATIVA 2 .....	30
6.	EXAMEN DE ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA.....	31

6.1. Alternativa 0 .....	31
6.2. Alternativa 1 .....	31
6.3. Alternativa 2 .....	31
6.4. Solución Adoptada .....	32
7. INVENTARIO AMBIENTAL .....	33
7.1.- Descripción del Medio Natural .....	33
7.1.1.- Marco Geográfico .....	33
7.1.2.-El Clima.....	33
7.1.3.- Calidad del aire.....	39
7.1.3.-Geología y Litología.....	42
7.1.4.-Geomorfología y Fisiografía .....	46
7.1.5.-Edafología .....	48
7.1.6.- Hidrogeología.....	50
7.1.7.-Vegetación y Flora.....	52
7.1.8.-Fauna.....	67
7.1.9.- Hábitats Comunitarios .....	76
7.1.10.- Espacios Naturales Protegidos y Otras Figuras de Protección .....	77
7.1.11.- Riesgos Naturales e Inducidos .....	93
7.1.12.- Montes de Utilidad Pública.....	112
7.2.- Descripción del Medio Socioeconómico .....	113
7.2.1.- Infraestructuras.....	113
7.2.2.- Demografía.....	115
7.2.3.- Estructura Económica .....	117

7.2.4.- Factores Socioculturales .....	119
7.2.5.- Servicios Ambientales de Esparcimiento .....	127
8. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS .....	131
8.1. ALTERNATIVA 0 .....	131
8.2. ALTERNATIVA 1 .....	132
8.3. ALTERNATIVA 2 .....	132
9. MEDIDAS CORRECTORAS Y PREVENTIVAS .....	144
10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	151
11. DOCUMENTO DE SÍNTESIS .....	156
11.1 Introducción .....	156
11.2 Descripción del proyecto y sus acciones derivadas .....	156
11.2.1. Alternativa 0 .....	157
11.2.2. Alternativa 1 .....	158
11.2.3. Alternativa 2 .....	158
11.3 Examen de alternativas y solución adoptada .....	158
11.4 Inventario Ambiental .....	159
11.4.1. Medio Natural .....	159
11.4.2. Figuras de Protección .....	160
11.4.3. Riesgos Naturales e Inducidos.....	161
11.4.4. Marco socioeconómico .....	162
11.5 Identificación y Valoración de Impactos .....	162
11.6 Medidas Correctoras y Preventivas .....	164
11.7 Programa de Vigilancia Ambiental .....	165



12. Bibliografía .....	166
ANEXO I: CARTOGRAFÍA .....	169
ANEXO II: CARACTERIZACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPACTOS .....	172

## 1. OBJETIVO DEL TRABAJO

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Máster es realizar un Estudio de Impacto Ambiental para evaluar los posibles efectos significativos que generará sobre el medio ambiente la construcción de un vertedero de residuos inertes para la restauración de la actual cantera "Font Pollosa" situada en el término municipal de Onda en la provincia de Castellón, de manera que se escoja la alternativa que menos impactos ambientales presente.

Para la realización del presente proyecto, se incluirán todos los documentos que permitan realizar el estudio de impacto, así como las acciones que puedan provocar impactos, la evaluación de estos y una serie de medidas para intentar mitigarlos o minimizarlos.

Además, se proponen diferentes alternativas con el fin de justificar la elección de la más adecuada medioambientalmente.

## 2. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Según la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la evaluación ambiental resulta indispensable para la protección del medio ambiente. Facilita la incorporación de los criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones estratégicas, a través de la evaluación de los planes y programas, y a través de la evaluación de proyectos, garantiza una adecuada prevención de los impactos ambientales concretos que se puedan generar, al tiempo que establece mecanismos eficaces de corrección o compensación.

En el municipio de estudio, Onda, la minería es una actividad muy importante ante el riesgo de incendios ya que hay muchas minas a cielo descubierto, todas ellas situadas en terreno forestal o lindante a este. Las minas en activo, "La Pedriza y Mas de Pere", se encuentran prácticamente rodeadas por terreno forestal de elevado valor, mientras que la que interesa en este proyecto, "La Font Pollosa", es la única que está más alejada de las zonas forestales más importantes.

La cantera a la que se le realiza el estudio de impacto ambiental está ubicada en la zona dels Olivars – Font Pollosa en el municipio de Onda (Castellón) y se encuentra en fase de explotación desde el año 1973. La extensión es de aproximadamente 24 hectáreas y es explotada por Andrés Martí Pastor, el cuál aprovecha la arcilla, arena y grava que se extrae de la cantera para su venta en el mercado de la cerámica, actividad muy popular en la provincia de Castellón.

Por otro lado, como se prevé la llegada del final de su vida útil, se requiere de un proyecto de restauración para cumplir con la normativa vigente.

En este Trabajo Fin de Máster se realiza la evaluación de impacto ambiental de la restauración de dicha cantera como vertedero de residuos inertes, en cumplimiento de la normativa del Real Decreto 975/2009, 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividad mineras. Para ello, se toma como referencia el Trabajo Fin de Máster "Proyecto básico de vertedero de residuos inertes para la restauración de la cantera "Font Pollosa" ubicada en el término municipal de Onda (Castellón)", realizado por la alumna Andrea Gómez Casalta y tutorizado por Manuel López Porta en el año 2021.

### Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

La Organización de Naciones Unidas aprobó en el año 2015 la Agenda 2030 de desarrollo sostenible donde se incluyen 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible. A continuación, se van a describir los objetivos que garantizan que este proyecto es coherente con estos principios de desarrollo sostenible: Fuente: (ODS, 2015)

- **ODS 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento.** En este trabajo se evalúa cómo afectará el proyecto a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas producido por la contaminación de los lixiviados procedentes de los residuos.
- **ODS 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente.** La realización del proyecto influye en la generación de empleo y en un impacto positivo de la actividad económica en el municipio.
- **ODS 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación.** El estudio proporciona a la alternativa que cumpla con este objetivo al incorporar un uso eficiente de recursos, acción contra el cambio climático mediante infraestructuras sostenibles y la generación de empleo y crecimiento económico.
- **ODS 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.** El trabajo propone medidas preventivas o correctoras para reducir los impactos de las actuaciones del proyecto, así como la implementación de un sistema de reciclaje y reutilización y una previsión de los materiales que se van a utilizar para reducir la generación de residuos.
- **ODS 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.** Evaluar las emisiones de gases invernadero producidas por el tránsito de la maquinaria pesada en el vertedero y proponer medidas para su mitigación, así como evaluar aquellos contaminantes que pueden favorecer la contaminación atmosférica.
- **ODS 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras, detener la pérdida de biodiversidad.** En el estudio se realiza un inventario ambiental con el fin de evaluar cómo va a afectar el proyecto a los factores ambientales como flora, fauna, suelo, etc. y análisis del plan de riesgos de incendios forestales para prevenir los incendios.

### 3. LEGISLACIÓN APLICABLE

La Evaluación de Impacto Ambiental se regula con la normativa que define los proyectos que deben estar sometidos a esta evaluación, el contenido de los documentos ambientales y el procedimiento administrativo para su aplicación.

La legislación ambiental que se aplica a este estudio es la que se muestra a continuación:

#### 1. Legislación europea

- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, del 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

#### 2. Legislación estatal

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 445/2023, de 13 de junio de 2023, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Orden AAA/661/2013 de 18 de abril, del Real Decreto 646/202, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito de vertedero.

### **3. Legislación autonómica (Generalitat Valenciana)**

- Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y se regulan medidas adicionales de conservación.
- Decreto 13/2000, de 25 de enero, del Gobierno Valenciano, por el que se designan, en el ámbito de la Comunidad Valenciana, determinados municipios como zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno valenciano, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 82/2005, de 22 de abril, del Consell de la Generalitat, de Ordenación Ambiental de Explotaciones Mineras en Espacios Forestales de la Comunidad Valenciana
- Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de espacios naturales protegidos de la Comunitat Valenciana.
- Ley 4/2006, de 19 de mayo, de la Generalitat, de Patrimonio Arbóreo Monumental de la Comunitat Valenciana.
- Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Ley 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana.
- Ley 13/2004, de 27 de diciembre, de caza de la Comunitat Valenciana.

### **4. Legislación Local**

- Ordenanza municipal para la instalación y funcionamiento de infraestructuras radioeléctricas de telecomunicación en el término municipal de Onda (Castellón).

### 3.1. ANÁLISIS DE LA NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE

Como la actividad a realizar de este proyecto se encuentra dentro del Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el proyecto se debe someter a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª de dicha Ley. La actividad es la siguiente según el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio de 2023, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental:

*Grupo 9. Otros proyectos.*

- a) *Los siguientes proyectos cuando se desarrollen en espacios protegidos de la Red Natura 2000, en espacios naturales protegidos, en humedales de importancia internacional (Ramsar), en sitios naturales de la Lista del Patrimonio Mundial, en áreas o zonas protegidas de los Convenios para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del Nordeste (OSPAR) o para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo (ZEPIM) y en zonas núcleo de Reservas de la Biosfera de la UNESCO.*

*No se entienden incluidos los proyectos expresamente permitidos en la zonificación y normativa reguladora del espacio. Para acreditar que un proyecto no es susceptible de causar efectos adversos apreciables sobre uno de estos espacios, el promotor podrá solicitar informe al órgano competente para la gestión de dicho espacio.*

*7.ª Instalaciones de vertederos de residuos no peligrosos no incluidos en el grupo 8 de este Anexo I, así como de residuos inertes o materiales de extracción de origen fluvial, terrestre o marino que ocupen más de 1 ha de superficie.*

## 4. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología seguida para la realización de este Trabajo Fin de Máster viene marcada por la Ley 21/2013 de evaluación ambiental:

1. Descripción del proyecto y las acciones.
2. Examen de alternativas y justificación de la elección.
3. Inventario ambiental.
4. Identificación, descripción, caracterización y valoración de los impactos.
5. Medidas protectoras, mitigadoras y correctoras.
6. Plan de vigilancia ambiental.
7. Documento de Síntesis.

### 1. Descripción del Proyecto y las Acciones

En este apartado se describe de forma general el proyecto y se realiza una descripción de los materiales a utilizar, el suelo a ocupar y otros recursos naturales. También se describen los tipos, cantidades y composición de los residuos, vertidos y emisiones derivados de la actuación y una descripción de las exigencias previsibles en el tiempo.

Además, se establece una relación de todas las acciones que puedan llegar a producir impacto sobre el medio ambiente en las fases de construcción, explotación y clausura, para cada alternativa.

### 2. Examen de Alternativas y Justificación de la Elección

Se realiza un examen multicriterio con las diferentes alternativas que resulten ambientalmente más adecuadas que sean técnica y económicamente viables, incluida la alternativa 0 o de no actuación, y una justificación de la solución propuesta teniendo en cuenta también aspectos de carácter social y ambiental.

### 3. Inventario Ambiental

En el apartado del inventario ambiental se describe el ecosistema que pueda estar afectado por la obra. Este estudio es imprescindible para prever las alteraciones que se puedan ocasionar y que, comparándolo con el estado final de la situación, da una idea de la magnitud alcanzada por el impacto.

Por tanto, según la normativa vigente se debe describir brevemente la zona y todos los factores ambientales del medio natural y del medio socioeconómico.



#### 4. Identificación, Caracterización y Valoración de los Impactos

Este apartado de impactos ambientales se realiza en la fase de construcción, de funcionamiento y de clausura, así como para cada una de las alternativas propuestas.

En primer lugar, se efectúa la identificación de los efectos notables que las distintas acciones del proyecto producirán sobre los componentes ambientales descritos.

Una vez se han identificado, se realiza una caracterización de los efectos sobre el medio ambiente donde se debe distinguir lo siguiente:

- Los efectos positivos de los negativos.
- Los temporales de los permanentes.
- Los simples de los acumulativos y sinérgicos.
- Los directos de los indirectos.
- Los reversibles de los irreversibles.
- Los recuperables de los irrecuperables.
- Los periódicos de los de aparición irregular.
- Los continuos de los discontinuos.

Además, se deben jerarquizar, para indicar los impactos ambientales compatibles, los moderados, severos y críticos que se prevean como resultado de la realización del proyecto.

Por último, se comete la valorización donde se dan valores a cada uno de los impactos, preferentemente de manera cuantitativa, midiendo las variaciones previstas en los factores ambientales.

#### 5. Medidas Protectoras, Mitigadoras, Restauradoras y Correctoras

Con el objetivo de intentar evitar o minimizar los efectos producidos se establecen una serie de medidas protectoras, mitigadoras, restauradoras y correctoras que dependerán de las alternativas estudiadas y que se deben definir, diseñar, implementar y poner en funcionamiento lo antes posible.

Tras ello se recalculará el impacto global de cada alternativa, que servirá para la elección final. Finalmente, se incluirá un presupuesto de las medidas escogidas.

#### 6. Plan de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental se centrará en el seguimiento de las medidas, tanto en lo que respecta a comprobar que se están llevando a cabo según lo previsto, como para ver si cumplen las funciones para las que han sido diseñadas.

Esto tiene como objetivo principal comprobar la magnitud y distribución de los impactos que se han definido en los apartados anteriores y en la comprobación de los impactos no previstos.

### 7. Documento de Síntesis

En el último apartado del documento se realiza un resumen del estudio realizado donde se esquematizan los impactos y sus medidas correctoras.

A continuación, se muestra un esquema de las partes que componen el estudio de impacto ambiental:

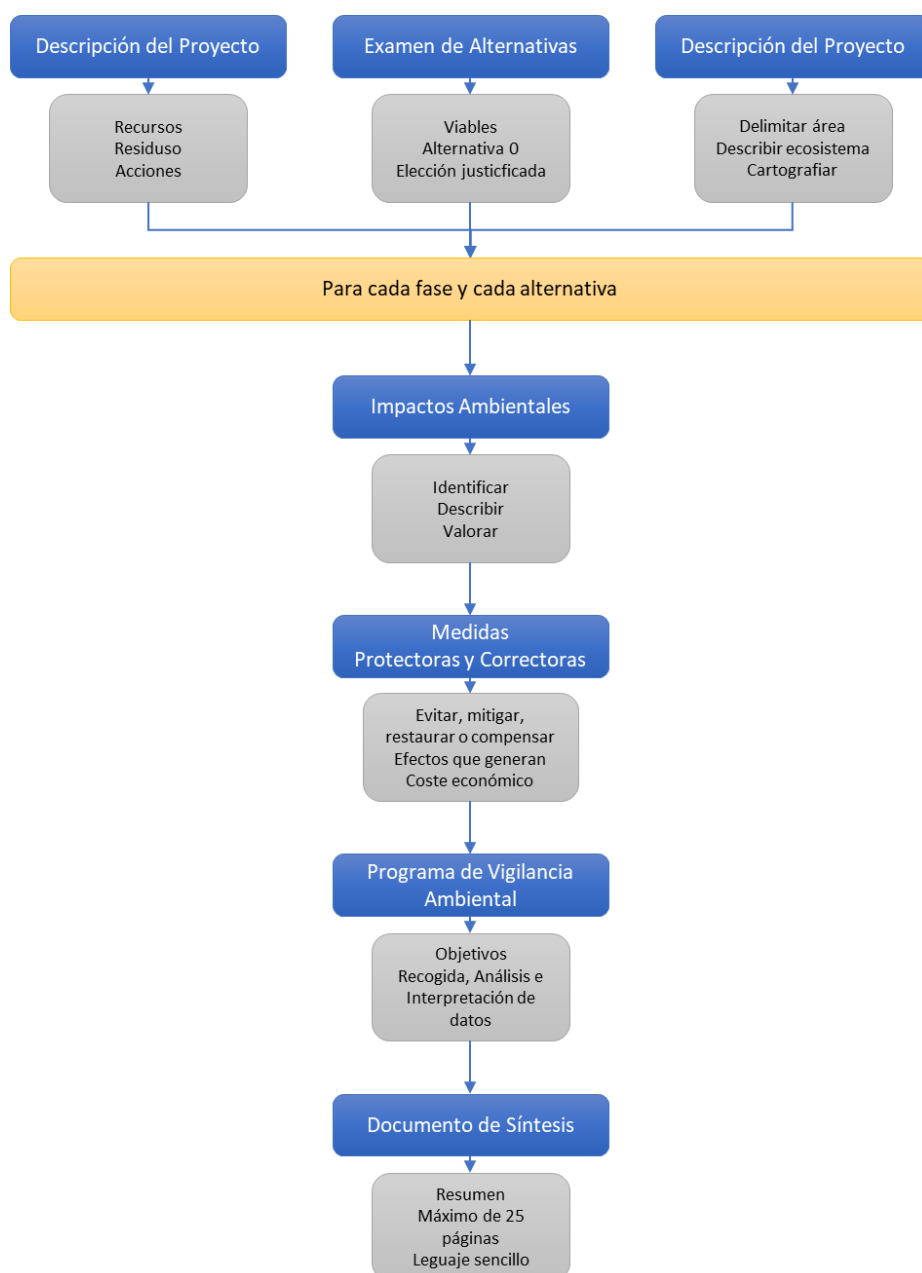


Figura 1: Esquema Partes del Estudio de Impacto Ambiental. Fuente: (Romero, 2021).

## Programa Informático

Para obtener la cartografía del municipio de Onda y realizar el correcto análisis de la zona, se ha descargado del IDEV (Infraestructura de Dades Espacials Valenciana), los ficheros shapefile y luego, con el programa informático QGIS, se han obtenido los distintos mapas.

La herramienta QGIS es una aplicación profesional de SIG (Sistema de Información Geográfica), que está construida sobre Software Libre y de Código Abierto (FOSS), proyecto oficial de Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) y soporta numerosos formatos y funcionalidades de datos vector, datos ráster y bases de datos.

Entre sus múltiples funciones se destaca que se puede visualizar, gestionar, editar y analizar datos, y diseñar mapas imprimibles y obtener una primera impresión con una lista más detallada de características. Fuente: (QGIS, 2023).

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES DERIVADAS

En el siguiente apartado se describe el proyecto y las actuaciones necesarias para restaurar el hueco minero. Asimismo, se expone una serie de alternativas para elegir la más idónea según su impacto ambiental.

### 5.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La cantera objeto de este proyecto “Font Pollosa”, está ubicada en el término municipal de Onda, provincia de Castellón, concretamente al suroeste de la Urbanización del Sitjar de Baix. Entre su entorno más destacable se encuentra la montaña de las Pedrizas y el afluente del Río Mijares.

La parcela de esta cantera dista aproximadamente del municipio de Onda 8,4 km por la CV-21 y a 1,7 km de la zona residencial El Sitjar de Baix zona UFA V-15.

A continuación, se muestra una imagen general del emplazamiento de la cantera seguida de otra imagen más específica obtenidas del Visor Cartogràfic de la Comunitat Valenciana.

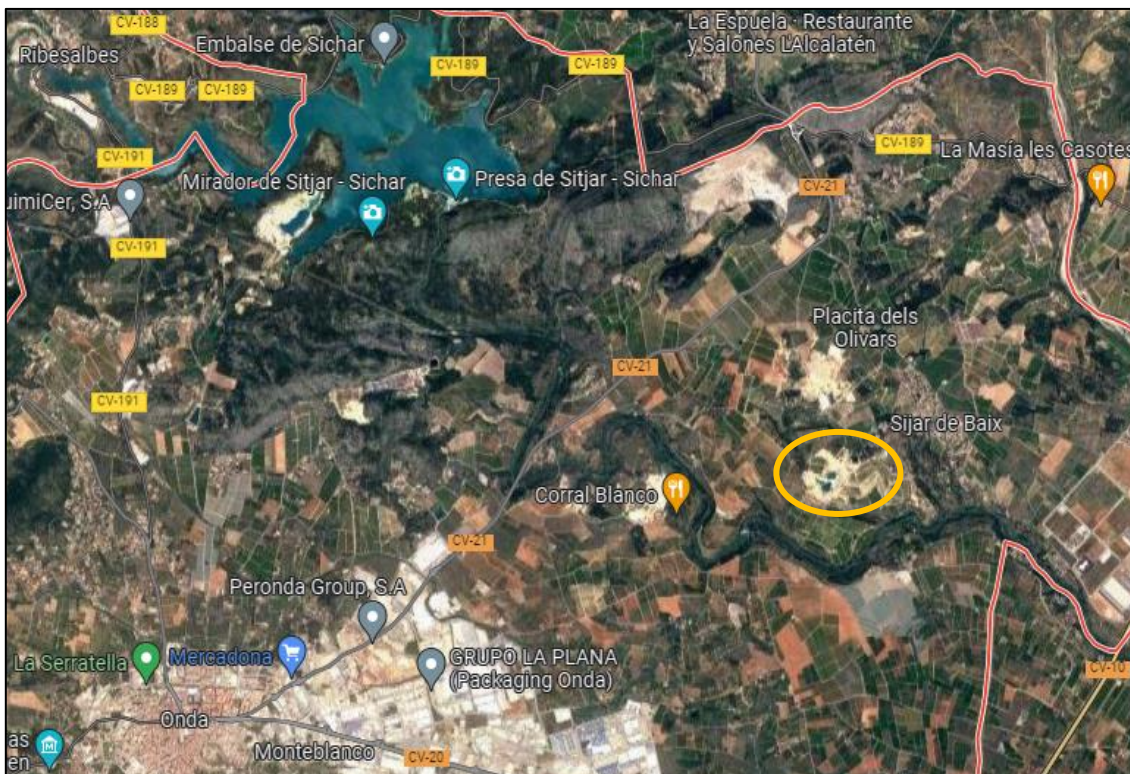


Figura 2: Emplazamiento de la Cantera, Visión General. Fuente: (Visor Cartogràfic GVA, 2023).



Figura 3: Emplazamiento de la Cantera, Visión Específica. Fuente: (Visor Cartogràfic GVA, 2023).



Figura 4: Vista aérea de la cantera, año 2023. Fuente: Google Earth.

## 5.2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

### Topografía

La topografía de la zona se caracteriza por una vaguada ocupada por la cantera, cuya actividad es la extracción de arcillas para la industria cerámica. Además, en los alrededores hay explotaciones agrícolas, principalmente dedicadas al cultivo de cítricos.

## Superficie

La instalación se encuentra ubicada dentro de una finca de la cuál son propietarios los mismos dueños de la cantera y tiene una superficie prevista para la valorización y eliminación de aproximadamente 240.000 m<sup>2</sup>, donde se incluye el correspondiente vertedero en explotación.

## Referencia Catastral

Las parcelas donde se va a ubicar la instalación se encuentran en la Partida de Sitjar de Baix, en el polígono 40 y 41 del término municipal de Onda y su referencia catastral se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1. Referencia Catastral. Fuente: (Sede Electrónica del Catastro, 2022).

Parcela	Polígono	Referencia Catastral
46	41	12084 <sup>a</sup> 041000460000QT
47	41	12084 <sup>a</sup> 041000470000QF
69	41	12084 <sup>a</sup> 041000690000QB
134	41	12084 <sup>a</sup> 0410001340000QB
137	41	12084 <sup>a</sup> 0410001370000QQ
132	40	12084 <sup>a</sup> 040001320000QP
134	40	12084 <sup>a</sup> 040001340000QT

### 5.3. COORDENADAS UTM Y ACCESOS

Se han obtenido las coordenadas UTM del visor cartográfico de la Comunitat Valenciana, utilizándose un punto céntrico de la explotación como representativo de la ubicación del vertedero.

Tabla 2. Coordenadas UTM del Centro de la Cantera. Fuente: (Ayuntamiento de Onda, 2023).

Coordenadas UTM ETRS89	
<b>X</b>	740.146 m.
<b>Y</b>	4.429.965 m.
<b>HUSO</b>	30

Por lo que respecta a los accesos a la instalación, estos se realizan por el camino rural número 216 que pertenece al ayuntamiento de Onda. Este camino rural tiene 6 metros de ancho y poca intensidad de tráfico.

El acceso actual a la cantera será aprovechado para la instalación del vertedero de residuos inertes, mientras que la entrada de mercancías tendrá lugar por la CV-21 hasta llegar al PK 7+100 de dicha carretera donde se desviará el acceso por el llamado "Camí Fondo". En este punto y girando a la derecha se llega al camino rural "Camí del corral d'Arnau" donde tras avanzar 500 metros se llega al "Camí de les Delicies" y después de 1,1 km se accederá a la instalación.

La salida se realizará por el camino rural número 216 hasta llegar al “Camí Fondo” donde se girará a la derecha hasta alcanzar la carretera CV-10.

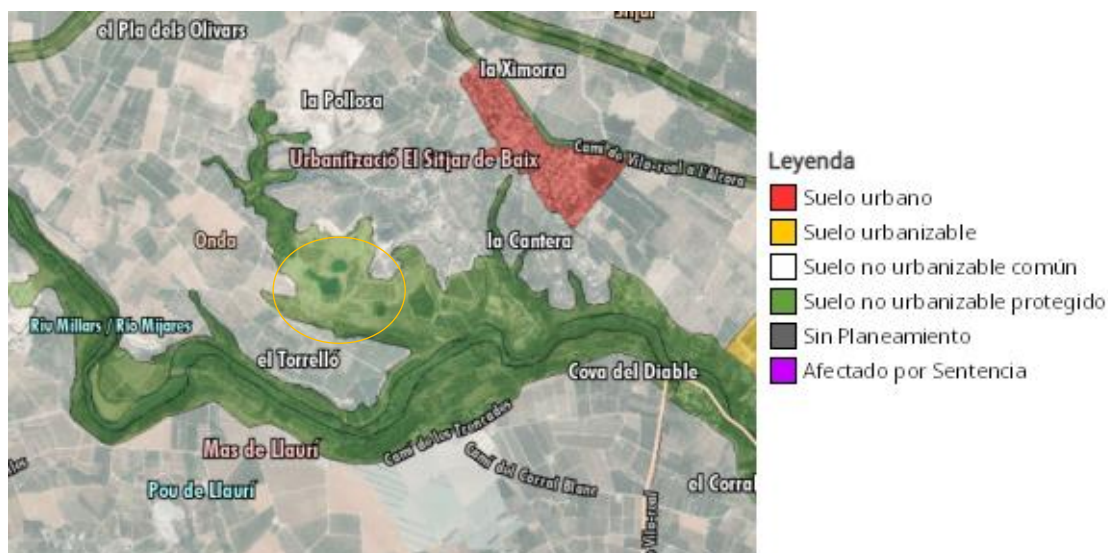
#### 5.4. CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA

El suelo de la zona de estudio se encuentra clasificado por el Plan General de Ordenación Urbana de Onda como suelo no urbanizable protegido. Según la revisión de este Plan General en el año 2006, el suelo no urbanizable en el municipio de Onda está formado por una superficie de 9.522,33 hectáreas que corresponde a un 87,56% del total. El resto se superficie se clasifica según:

Tabla 3: Clasificación Urbanística en Onda. Fuente: (PGOU, 2006)

Tipo de suelo	Superficie (ha)
<b>Término Municipal</b>	10.884,00
<b>Urbano</b>	769,75
<b>Urbanizable</b>	591,92
<b>No Urbanizable</b>	9.522,33
<b>Protegido</b>	2.257,19

A continuación, se muestra un plano de la zona de la cantera donde se muestra que el suelo es espacio no urbanizable y protegido:



## 5.5. INSTALACIONES

Las obras previstas que se van a realizar son las de rellenar el hueco minero de la cantera con residuos inertes.

Las instalaciones, además del vertedero como tal, se complementan con un puesto de control y pesaje y con una zona de preclasificación de los residuos donde se van a describir a continuación:

### Vertedero de Residuos Inertes

Según el proyecto básico del vertedero, la instalación está formada por un vaso de vertido en 5 etapas de relleno, las cuales se elaboran confinando los residuos entre diques de arcilla compactada hasta alcanzar una cota máxima de 95m.s.n. (metros sobre el nivel del mar).

En primer lugar, el diseño de la base del vaso se realiza a una cota de 69m.s.n. con una pendiente longitudinal del 1% y una pendiente transversal del 2%. La impermeabilización de dicha base se explica en el apartado: 5.9 SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN. Luego, la excavación del vaso se efectuará con una inclinación de 3H:2V en sus taludes y cuando la altura supere los 5m se colocará una berma de 3m de anchura.

Por otro lado, el llenado del vaso se realizará mediante varias secciones formadas por dos tandas de residuos compactados con un espesor de 50cm hasta alcanzar una altura de 1m, en toda la amplitud de la excavación. Por encima del residuo se extenderá un mínimo de 10cm de tierras de cubrición diaria. Además, el llenado del vaso se realiza hasta aproximadamente una cota de 110m, que corresponde al límite superior de las arcillas Weald, arcillas de color rojo que afloran en la ladera. A partir de esta cota se acrecienta con la construcción de diques de arcilla compactada al 98% del ensayo de Proctor modificado, hasta alcanzar la cota de 110m.

### Puesto de Control y Pesaje

Además del vertedero, a la entrada de las instalaciones se encuentra el puesto de control y pesaje que se va a describir a continuación: Fuente: (Proyecto Básico del Vertedero, 2021).

- **Caseta de control:** Se trata de un módulo prefabricado de 7m de largo por 2,5m de ancho que actualmente se encuentra en una ubicación y se pretende trasladar al lugar de emplazamiento. La finalidad de esta instalación es la verificación, realizada por un operario, de que los residuos transportados son los permitidos para vertederos de este tipo, es decir de residuos inertes, y además se extenderán los documentos relativos al control de entradas. Por otro lado, según la tipología del residuo se indicará el destino de este, ya sea planta de pretratamiento o directamente verterlo al vaso.



- **Báscula:** Existe una báscula de pesaje con una capacidad de 60 toneladas que se pretende trasladar al lugar de la instalación del vertedero.
- **Baño químico:** Se trata de un aseo portátil para el personal de trabajo de polietileno que se instalará al lado de la caseta de control.
- **Zona de parada:** Esta zona tiene una superficie de 100 m<sup>2</sup> y está diseñada para que los vehículos ajenos a las instalaciones puedan estacionar de forma temporal.
- **Estación meteorológica:** Con la finalidad de controlar los diferentes parámetros atmosféricos en la zona de trabajo, se ha preparado una estación meteorológica en la parte trasera de la caseta de control.
- **Instalación eléctrica:** La instalación eléctrica pertenece a la distribuidora Iberdrola y el suministro se realiza mediante una línea aérea en baja tensión donde la potencia contratada es la suficiente para abastecer la demanda de luz y el abastecimiento del puesto de control. Además, se prevé una continuación de la línea eléctrica con la creación de un nuevo poste de hormigón de 9m. de altura. También, se prevé la iluminación de toda la zona con la instalación de un báculo troncocónico de 8m. de altura con tres fanales de 400 W de potencia.

#### Zona de Preclasificación

La planta de preclasificación se ha diseñado en frente del vaso de vertido para poder valorizar los residuos inertes que llegan a la instalación. Asimismo, esta planta tiene una zona de descarga y otra de clasificación donde se producirá la segregación y triaje de los residuos que hayan sido admitidos previamente, como, por ejemplo:

- Los plásticos, maderas, metales férricos y no férricos, etc. se almacenarán en contenedores para ser expedidos a gestores autorizados.
- Los rechazos formados serán depositados en las celdas de residuos inertes de las mismas instalaciones.
- Las zahorras, tierra seleccionada, etc. se dedicarán a la transformación en una planta móvil de molido.

#### 5.6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS

Las obras previstas en el proyecto consisten en la construcción de un vaso de vertido como restauración de un hueco minero de residuos inertes y las instalaciones a utilizar que sean necesarias para la explotación de esta actividad.

La superficie del vaso de vertido tendrá una superficie de ocupación de 113.500 m<sup>2</sup> donde se tiene una cota de excavación de +69m en punto bajo y cota +95m en punto alto y se alcanza una cota máxima de sellado de 98m.

Las obras para realizar el hueco minero de residuos se dividen en tres fases.

1. Fase de Construcción

- Aprovechamiento de los caminos principales y secundarios existentes de la cantera, con la finalidad de acondicionar la zona de control y pesaje.
- Excavación e impermeabilización de la balsa de lixiviados.
- Remodelación e impermeabilización del vaso del vertedero para la regularización del fondo del vaso hasta llegar a la cota de 69m.

2. Fase de Explotación

- Relleno del hueco minero con residuos inertes teniendo en cuenta la capacidad neta y bruta del hueco minero y su vida útil.

3. Fase de Clausura

- Cobertura final de sellado.
- Revegetación de taludes.
- Drenaje de la capa de sellado.

#### 5.7. TIPOS DE RESIDUOS ADMITIDOS EN EL VERTEDERO

El vertedero de este proyecto corresponde a la tipología de residuos inertes que tal como define la Directiva 1999/31/CE, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos, los residuos inertes son aquellos que “no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles, ni biodegradables, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, tampoco son combustibles, ni influyen negativamente sobre otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes de los residuos y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas”.

Según la Orden AAA/661/2013 de 18 de abril, del Real Decreto 646/2020, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito de vertedero y mediante la Lista Europea de Residuos (LER) por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, se ha extraído el listado de los residuos del anexo nº 12.

Tabla 4. Residuos Aceptados en Vertedero de Inertes. Fuente: (RD 646/2020, año 2020).

Código LER	Descripción	Restricciones
10 11 03	Residuos de materiales de fibra de vidrio.	Solamente sin aglutinantes orgánicos.
10 12 08	Envases de vidrio.	
15 01 07	Envases de vidrio.	
17 01 01	Hormigón.	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (*).
17 01 02	Ladrillos	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (*).
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (*).
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.	Solamente residuos seleccionados de construcción y demolición (*).
17 02 02	Vidrio.	
17 05 04	Tierra y piedras.	Excluida la tierra vegetal, la turba y la tierra y las piedras de terrenos contaminados.
19 12 05	Vidrio.	
20 01 02	Vidrio	Solamente el vidrio procedente de recogida selectiva.
20 02 02	Tierra y piedras.	Solamente residuos de parques y jardines. Excluidas la tierra vegetal y la turba.

\* Residuos seleccionados de la construcción y demolición con bajo contenido en materiales de otros tipos (como metales, plástico, residuos orgánicos, madera, caucho, etc.). El origen del residuo debe ser conocido.

– Ningún residuo de la construcción y demolición contaminado con sustancias orgánicas o inorgánicas peligrosas a consecuencia de procesos de producción en la construcción, contaminación del suelo, almacenamiento y uso de plaguicidas u otras sustancias peligrosas, salvo si se deja claro que la construcción derribada no estaba contaminada de forma significativa.

– Ningún residuo de la construcción y demolición tratado, revestido o pintado con materiales que contengan sustancias peligrosas en cantidades significativas.

## 5.8. CAPACIDAD Y VIDA ÚTIL

A partir del proyecto básico del vertedero, se ha obtenido información sobre la cubicación del vaso de vertido, la estimación del volumen de residuos y, en consecuencia, el cálculo de la vida útil del vertedero.

## Capacidad del vertedero

El cálculo del volumen del vaso de vertido se ha obtenido a partir del sumatorio de volúmenes parciales de cada capa del terreno, donde cada capa es el resultado del producto del área media entre cada una de las curvas de nivel consecutivas ubicadas en el interior del vaso, por la diferencia entre la cota de cada una de ellas que es de 5 m.

Tabla 5. Cálculo de la capacidad volumétrica del hueco minero. Fuente: (Proyecto Básico del Vertedero, 2021)

DESCRIPCIÓN	COTA (m)	ÁREA(m <sup>2</sup> )	VOLUMEN HUECO MINERO (m <sup>3</sup> )
<b>Relleno 1</b>	70-75	35.338,13	176.690,65
<b>Relleno 2</b>	75-80	43.720,60	218.603,00
<b>Relleno 3</b>	80-85	53.754,04	268.770,20
<b>Relleno 4</b>	85-90	64.335,33	321.676,65
<b>Relleno 5</b>	90-95	75.457,05	377.285,25
<b>Capacidad volumétrica (m<sup>3</sup>)</b>			<b>1.363.025,75</b>

## Estimación del Volumen de Residuos

Para poder estimar el volumen de los residuos que habrá en el vertedero a lo largo de los años, hace falta analizar cómo evoluciona la población. Para esto, se va a utilizar el modelo de tasa de crecimiento utilizado por la antigua COPUT donde se estima que la población evoluciona con el tiempo a partir de una tasa de crecimiento constante ( $\alpha$ ) que tiene como valor 0,026. La expresión es la siguiente:

$$P = P_a \cdot (1 + \alpha)^t$$

Donde:

P = población futura (hab.)

P<sub>a</sub> = Población actual del último censo, año 2022 = 193.603 habitantes.

$\alpha$  = tasa de crecimiento constante = 0,026

t = Tiempo a partir del último censo (años). 20 años a partir de 2022.

Como se espera que el vertedero reciba residuos procedentes de toda la comarca, se van a estimar los residuos a lo largo de los años a partir de la población de la Plana Baixa. Esta comarca cuenta con una población de 193.603 habitantes (año 2022). Además, Castellón tiene una densidad poblacional de 0,92 kg/hab/día que equivale a 0,34 toneladas/hab/año. Fuente: (INE, 2023).

Asimismo, se ha considerado que se elimina un 70% de los residuos que, tras llegar al vertedero, serán dirigidos a otras plantas para su tratamiento, reciclaje o valoración energética y el resto se eliminará en el vertedero.

Con estos datos, se ha obtenido la siguiente tabla de estimación del volumen de los residuos desde el año 2022, que se registró el último censo, hasta el 2042:

Tabla 6: Estimación del volumen de residuos. Fuente: Elaboración propia a partir del (Proyecto Básico del Vertedero, 2021).

Año	Habitantes	Toneladas (t)	$\rho$ (t/m <sup>3</sup> )	Vol. residuos (m <sup>3</sup> )
2022	193.603	$193.603 \cdot 0,34 \cdot 0,7 = 48.971$	1,10	53.868
2023	$193.603 \cdot (1 + 0,026)^{(2023-2022)} = 198.637$	66.992	1,10	$66.992 \cdot 1,1 = 73.691$
2024	203.801	68.734	1,10	75.607
2025	209.100	70.521	1,10	77.573
2026	214.537	72.355	1,10	79.590
2027	220.115	74.236	1,10	81.659
2028	225.838	76.166	1,10	83.783
2029	231.709	78.146	1,10	85.961
2030	237.734	80.178	1,10	88.196
2031	243.915	82.263	2,10	172.752
2032	250.257	84.402	3,10	261.133
2033	256.763	86.596	4,10	355.044
2034	263.439	88.848	5,10	453.122
2035	270.289	91.158	6,10	556.061
2036	277.316	93.528	7,10	664.046
2037	284.526	95.959	8,10	777.271
2038	291.924	98.454	9,10	895.934
2039	299.514	101.014	10,10	1.020.243
2040	307.301	103.640	11,10	1.150.409
2041	315.291	106.335	12,10	1.286.655
2042	323.489	109.100	13,10	1.429.208

### Vida Útil del Vertedero

A partir del volumen de residuos de cada año, se va a obtener la vida útil del vertedero en el momento en que la producción de residuos supere la capacidad volumétrica que es de 1.363.025 m<sup>3</sup>. Esto se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 7: Vida útil del vertedero. Fuente: Elaboración propia.

Año	Volumen residuos (m <sup>3</sup> )	Cubrición 10% (m <sup>3</sup> )	Volumen neto (m <sup>3</sup> )	Vida útil (años)
2022	53.868	$53.868 \cdot 0,10 = 5.387$	$53.868 - 5.387 = 48.481$	1
2023	73.691	7.369	66.322	2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES DERIVADAS

Año	Volumen residuos (m3)	Cubrición 10% (m³)	Volumen neto (m³)	Vida útil (años)
2024	75.607	7.561	68.047	3
2025	77.573	7.757	69.816	4
2026	79.590	7.959	71.631	5
2027	81.659	8.166	73.493	6
2028	83.783	8.378	75.404	7
2029	85.961	8.596	77.365	8
2030	88.196	8.820	79.376	9
2031	172.752	17.275	155.477	10
2032	261.133	26.113	235.020	11
2033	355.044	35.504	319.539	12
2034	453.122	45.312	407.810	13
2035	556.061	55.606	500.455	14
2036	664.046	66.405	597.642	15
2037	777.271	77.727	699.544	16
2038	895.934	89.593	806.341	17
2039	1.020.243	102.024	918.218	18
2040	1.150.409	115.041	1.035.368	19
2041	1.286.655	128.666	1.157.990	20
2042	<b>1.429.208</b>	<b>142.921</b>	<b>1.286.287</b>	<b>21</b>
2043	1.734.187	173.419	1.560.768	22
2044	1.897.108	189.711	1.707.397	23
2045	2.067.329	206.733	1.860.596	24

Según se observa en la tabla anterior, en el año 2042 se espera que los residuos sean de 1.429.208 m<sup>3</sup> que es el valor inmediatamente superior a la capacidad del vertedero ,1.363.025 m<sup>3</sup>, la vida útil se estima en **21 años**.

#### 5.9 SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN

En cuanto al sistema de impermeabilización, según el Real Decreto 646/2020, de 7 de Julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero en el anexo I, artículo 3 sobre la protección del suelo y de las aguas se expone que todo vertedero deberá estar situado y diseñado cumpliendo las condiciones necesarias para impedir la contaminación del suelo, de las aguas subterráneas o de las aguas superficiales y garantizar la recogida eficaz de los lixiviados en las condiciones establecidas.

Asimismo, la protección del suelo, de las aguas subterráneas y de las aguas superficiales durante la fase activa o de explotación del vertedero se conseguirá mediante la combinación de una **barrera geológica** y de un **revestimiento artificial estanco** bajo la masa de residuos y, cuando las autoridades lo juzguen necesario, un revestimiento superior durante la fase pasiva o posterior a la clausura.

Por un lado, con las condiciones geológicas e hidrológicas que proporciona la barrera geológica se tiene la capacidad de atenuación suficiente para impedir un riesgo potencial del suelo y de las aguas subterráneas. Gracias al revestimiento artificial se mantiene en la base del vertedero la acumulación de lixiviados.

En cuanto a los requisitos de permeabilidad de la barrera geológica varían según el tipo de vertedero: residuos peligrosos, no peligrosos e inertes. Como el vertedero se diseña para residuos inertes, se tienen que cumplir las siguientes condiciones:

$$k \leq 1,0 \cdot 10^{-7} \frac{m}{s}$$

$$espesor \geq 1 m$$

k = Coeficiente de Permeabilidad

Si la barrera geológica no cumple con las especificaciones anteriores, se puede completar con una barrera geológica artificial formada por una capa de mineral de espesor  $\geq 0,5 m$ .

Además de lo descrito anteriormente, también se exige añadir un **revestimiento artificial impermeable** bajo la masa de residuos, y un sistema de **recogida de lixiviados** con el objetivo de mantener en un mínimo la acumulación de lixiviados en la base del vertedero. Fuente: (RD 646/2020, año 2020).

En la siguiente figura se pueden observar las diferentes capas que deberá tener el vertedero:



Figura 6. Capas de impermeabilización del vertedero. Fuente: (RD 646/2020, año 2020).

## 5.10. HIDROLOGÍA Y DRENAJE

La localización de la zona de estudio se encuentra en la cuenca hidrográfica del río Mijares, la más septentrional de las tres principales cuencas que forman el Sistema Hidrográfico del Júcar, siendo la de menor extensión superficial con 4.846 km<sup>2</sup>, sobre el sistema hidrográfico Mijares-La Plana. El río Mijares se caracteriza por tener ríos cortos e irregulares, con caudal permanente, superior a los 10 m<sup>3</sup>/s de módulo. Fuente: (Quereda Sala J. & Montón Chiva E. & Escrig Barberá J., 2010).

La zona del vertedero se encuentra ubicada en la cabecera de un pequeño barranco afluente del río Mijares, la escorrentía tiene una orientación noreste-suroeste, por tanto, las instalaciones que se proyectan interceptan tres pequeñas cuencas.

Las cuencas II y III vierten en el límite este del área de estudio. La cuenca I intercepta con la zona de control y pesaje y en la zona límite del vaso. Esta se canaliza por las cunetas de los caminos existentes hasta el límite entre el vertedero de residuos donde, entre ambos, se diseña un canal hasta la balsa proyectada situada en el límite sur del vertedero.

En cuanto al desagüe de la zona de tratamiento y zona de acopio se prevé un canal que discurre por el límite de esta zona, hasta verter las aguas en la gran balsa ubicada al sudeste de las instalaciones.

El agua evacuada por las mencionadas cunetas es agua limpia y se verterá a la balsa de pluviales ubicada en la zona baja del vertedero. Solamente el rebose de esta balsa será vertido al barranco situado al sur del vertedero a través de una cuneta de desagüe. Como estas aguas no son potencialmente contaminantes no se aplica el dimensionamiento de la balsa de pluviales, solo tiene como objetivo regular. Esta balsa tiene un espesor de 3m y una capacidad de almacenamiento de 7.386 m<sup>3</sup>.

Por último, es importante comentar que según el Plan de Acción Territorial de Carácter Sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA), no existen zonas con riesgo de inundabilidad en la zona de la cantera ni en las respectivas instalaciones, como se muestra en la siguiente imagen obtenida del visor cartogràfic de la Generalitat Valenciana.





Figura 7: Riesgo de inundación, PATRICOVA. Fuente: (Visor Cartogràfic GVA, 2023).

### 5.11. GESTIÓN DE LIXIVIADOS

Se instalará una capa de drenaje de lixiviados en el fondo del vaso de vertido para la evacuación de las aguas pluviales recogidas sobre las celdas de vertido, junto con los lixiviados producidos por el propio material depositado. Esto se establece según el Real Decreto 646/2020, de 7 de Julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Para mantener el adecuado funcionamiento del drenaje de lixiviados en el vaso es necesario que se diseñe de forma correcta el fondo del vaso, de forma que las pendientes estén puestas de manera que todos los lixiviados sean conducidos hasta el punto de extracción.

Asimismo, la capa de drenaje deberá ser de material granular, con un espesor de 0,5 m para asegurar una permeabilidad mayor o igual a  $k = 10^{-3}$  m/s y facilite el flujo de lixiviados, evitando su acumulación. Para las zonas de elevada pendiente y los taludes, donde esta capa sea técnicamente difícil de establecer, se instalarán geocompuestos drenantes que tienen la misma función.

La gestión de los lixiviados que se predice es la siguiente:

- Los lixiviados se devolverán al vertedero, con el objetivo de reducir gradualmente el volumen de lixiviados mediante la evapotranspiración, y disminuir a su vez el periodo de degradación de los residuos, obteniendo un aumento en la velocidad de estabilización y de los asentamientos del vertedero.
- A su vez, los lixiviados en la balsa sufrirán un proceso de evaporación directa.
- En caso de lluvias fuertes y una producción elevada de lixiviados, que superen los dos tercios del volumen de la balsa, se realizará la extracción y transporte con camiones cuba por parte de una empresa transportista externa, con destino a una Estación Depuradora de Aguas Residuales.

## 5.12. ACCIONES SUSCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTOS

Se define como acción, todo aquello que el proyecto produce, genera, provoca y que puede llegar a causar impactos en el medio ambiente y en el medio social.

Estas acciones se diferencian en tres fases: la fase de construcción, la de explotación y la fase de clausura. Cada una de las alternativas se describe en el siguiente apartado.

### 5.12.1. Alternativa 0

Fase de Clausura:

- Movimiento de tierras.
- Uso de maquinaria pesada.

### 5.12.2. Alternativa 1

Fase de Construcción:

- Instalación de zonas auxiliar para maquinaria, zonas de acopio de materiales, etc.
- Movimientos de tierras.
- Impermeabilización del vaso.
- Drenaje de lixiviados.
- Drenaje de pluviales
- Construcción balsa de lixiviados
- Tránsito maquinaria pesada y de materiales.
- Desbroces.
- Generación de residuos.
- Cerramiento y señalización.

Fase de Explotación:

- Vertido de contaminantes y residuos.
- Uso de maquinaria pesada.
- Sistema de mantenimiento.
- Sistema de control de seguridad y salud en la obra.

Fase de Clausura:

- Movimiento de tierras.
- Uso de maquinaria pesada.
- Revegetación.
- Desmontaje de las instalaciones provisionales de la obra.

5.12.3. Alternativa 2

Fase de Clausura:

- Movimiento de tierras.
- Uso de maquinaria pesada.
- Revegetación.

## 6. EXAMEN DE ALTERNATIVAS Y SOLUCIÓN ADOPTADA

En este apartado se van a plantear una serie de alternativas a la construcción del vertedero de residuos inertes como forma de rehabilitación de la cantera. Las alternativas son las siguientes:

- Alternativa 0: No actuación y por tanto clausurar la cantera.
- Alternativa 1: Construcción del vertedero de residuos inertes y revegetar con tierra.
- Alternativa 2: Clausurar la cantera, restaurar y revegetar con tierra.

### 6.1. Alternativa 0

En el Estudio de Impacto Ambiental se incluye la alternativa 0 o de no actuación porque así lo indica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, donde en el artículo 35, apartado 1.b se cita: *“Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto”*.

Además, la Ley 22/1973, de 21 de julio, de minas que tiene por objeto el aprovechamiento de los yacimientos minerales y otros recursos geológicos junto con el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, es la legislación mineral en España que obliga a las actividades extractivas que realicen trabajos de restauración.

Es por esto, que se debe realizar la restauración de la cantera. Por tanto, no se puede elegir la alternativa 0 como solución viable porque en esta no se contempla la restauración de la cantera sino la clausura.

### 6.2. Alternativa 1

En la alternativa 1 se propone restaurar el hueco minero de la cantera con la construcción de un vertedero de residuos inertes y la revegetación con tierra. El objetivo de esta alternativa es que el terreno vuelva a tener un uso sin perjudicar el medio ambiente y la construcción del vertedero parece una actividad idónea.

### 6.3. Alternativa 2

Por último, como alternativa 2 se presenta la posibilidad de clausurar la cantera y restaurar el suelo revegetando con tierra, pero sin darle otro uso.

#### 6.4. Solución Adoptada

A partir de la Guía para la rehabilitación de huecos mineros con residuos de construcción y demolición (RCD) del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) se ha considerado, durante el análisis de las soluciones, que los huecos mineros más idóneos son aquellos que:

1. Proporcionen la mayor protección ambiental por sus características intrínsecas (geológicas, geotécnicas, hidrogeológicas, etc.).
2. Que estén ubicados en medios poco vulnerables a la contaminación y poco expuestos a riesgos naturales que pudieran comprometer la integridad de la estructura.
3. Se encuentren próximos a instalaciones de gestores de residuos de construcción y demolición (RCD) y/o núcleos de población que puedan garantizar el suministro suficiente de material y minimizar los costes de transporte.
4. La recuperación del espacio degradado se considere prioritaria, por contribuir de forma significativa a la mejora de la calidad ambiental y del paisaje o a la protección del patrimonio natural y cultural.

Por tanto, todo parece indicar que la **alternativa óptima es la 1** puesto que según el proyecto básico del vertedero, los criterios medio ambientales, técnico-económicos y sociales que se exponen permiten un resultado óptimo a la hora de construir el vertedero de inertes en la cantera de la Font Pollosa.

No obstante, en el apartado: 8. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS se analizan los impactos ambientales más relevantes para cada una de alternativas y se va a escoger aquella que presente un menor impacto medioambiental.

## 7. INVENTARIO AMBIENTAL

Según la normativa, el inventario ambiental describe los diferentes elementos del medio ambiente y las interrelaciones que se establecen entre ellos antes de llevar a la práctica ningún tipo de actuación, con el objetivo de estudiar con detalle el ecosistema que pueda verse afectado. Para ello, se describen los aspectos más importantes del medio físico, biótico y socioeconómico a lo largo de este apartado. Fuente: (Romero, 2021).

### 7.1.- Descripción del Medio Natural

La descripción del medio natural está formada por la caracterización del **medio físico** de la zona de estudio analizando diferentes factores como el clima, la calidad del aire, la geología, fisiografía, edafología, hidrología, etc. Así como el **medio biótico** donde se va a analizar la vegetación, la flora y la fauna.

#### 7.1.1.- Marco Geográfico

El municipio de estudio es Onda, población de la comarca de la Plana Baixa situada al interior de la provincia a unos 25km aproximadamente de Castellón de la Plana y muy cerca de los principales núcleos costeros de mayor afluencia turística. Se encuentra a sólo 65km de Valencia y a 46 km del aeropuerto de Castellón. Su altitud es de 192 m sobre el nivel del mar y su población es de 25.099 habitantes, año 2022.

El término de Onda tiene una extensión de 108,84 km<sup>2</sup> siendo uno de los más grandes de la provincia. Se emplaza en la cuenca baja del río Mijares y en la zona intermedia entre el Parque Natural de la Sierra Espadán y la llanura costera de la plana. Fuente: (Ayuntamiento de Onda, 2023).

#### 7.1.2.-El Clima

El clima característico del municipio es de tipo mediterráneo seco, su temperatura media anual oscila entre los 14 y 15 grados, de veranos secos y muy cálidos e inviernos suaves. Fuente: (Ayuntamiento de Onda, 2023).

Profundizando en los datos del clima, se obtienen de la estación meteorológica de Onda, situada a una altura de 114m y un huso de 30 grados los siguientes parámetros:

#### Temperaturas

En primer lugar, se van a analizar las temperaturas del año 2022 con una media anual de 18,60 °C siendo la máxima absoluta de 40,10 °C registrada el 14 de agosto y una mínima absoluta de 3,30 °C registrada el 19 de enero. Fuente: (AVAMET, 2022).

Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda

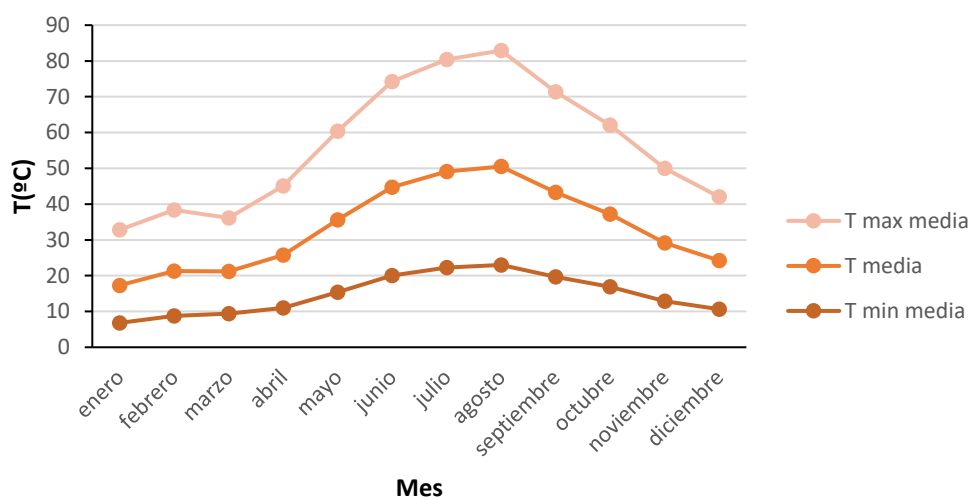
Tabla 8: Número de días según cada Temperatura. Fuente: (AVAMET, 2022).

Número de días con Temp. >32°C	35 días
Número de días con Temp. <10°C	3 días
Número de días con Temp. <0°C	0 días
Número de días con Temp. >20°C	86 días

A partir de los datos de temperatura obtenidos de la Asociación Valenciana de Meteorología, AVAMET, se ha realizado la siguiente tabla con las temperaturas mínimas absolutas, las máximas absolutas y las medias mensuales del año 2022. También se ha realizado la representación gráfica:

Tabla 9: Temperaturas mensuales. Fuente: (AVAMET, 2022).

Mes	Temp. Mín. Absoluta	Temp. Media	Temp. Máx. Absoluta
Enero	3,30	<b>10,50</b>	24,10
Febrero	5,70	12,50	23,40
Marzo	7,00	11,80	20,30
Abril	3,40	14,80	29,10
Mayo	12,20	20,20	30,30
Junio	16,20	24,70	36,40
Julio	18,80	26,80	36,40
Agosto	19,80	<b>27,50</b>	40,10
Septiembre	15,10	23,60	31,90
Octubre	13,50	20,30	29,40
Noviembre	7,80	16,30	25,10
Diciembre	6,00	13,60	24,20



Gráfica 1: Temperaturas Mensuales. Fuente: (AVAMET, 2022).

Según la gráfica anterior, el mes en que se registró una temperatura media máxima fue en agosto con 27,50°C y el mes con la temperatura media mínima fue en enero con 10,50 °C.

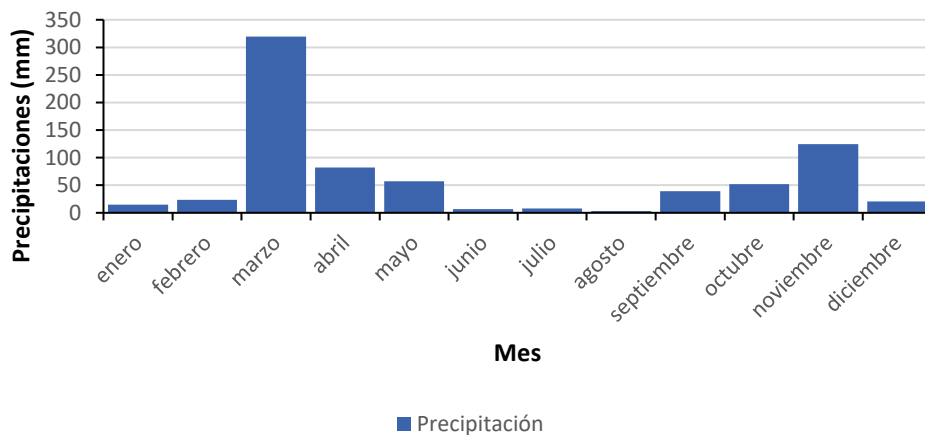
Precipitación

En cuanto a las precipitaciones, en el municipio de Onda se recogieron un total de 750,30 mm. anuales de lluvia en el año 2022 donde la máxima precipitación fue de 126,50 mm. recogida el día 21 de marzo.

A continuación, se va a mostrar una tabla con el número de días dependiendo de la cantidad de precipitaciones, así como las cantidades recogidas cada mes durante un año y su representación gráfica:

Tabla 10: Número de días según la precipitación. Fuente: (AVAMET, 2022).

Número de días con precipitación >0.0 mm	71 días
Número de días con precipitación >0.2 mm	66 días
Número de días con precipitación >2.0 mm	50 días
Número de días con precipitación >20.0 mm	9 días



Gráfica 2: Precipitaciones Mensuales. Fuente: (AVAMET, 2022).

Como se puede observar de la gráfica anterior el mes con mayores precipitaciones en el año 2022 fue en marzo con un total de 319,30 mm. y el mes con menores precipitaciones fue en agosto con apenas 3 mm.

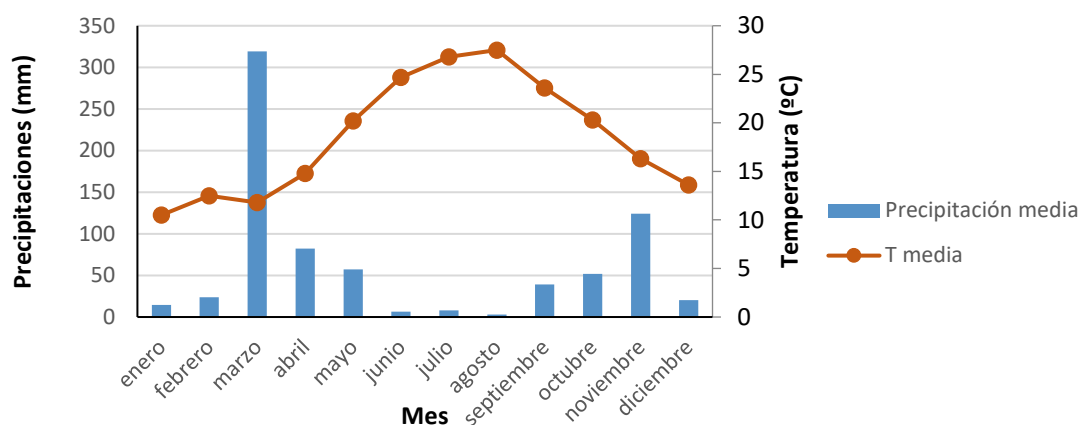
Tabla 11: Precipitaciones Mensuales. Fuente: (AVAMET, 2022).

Mes	Precipitación Total
<b>Enero</b>	14,60
<b>Febrero</b>	23,60
<b>Marzo</b>	<b>319,30</b>
<b>Abril</b>	82,40
<b>Mayo</b>	57,40
<b>Junio</b>	6,60
<b>Julio</b>	7,80



Mes	Precipitación Total
Agosto	3,00
Septiembre	39,00
Octubre	52,00
Noviembre	124,20
Diciembre	20,40
<b>Total</b>	<b>750,30</b>

Además, se ha obtenido una gráfica combinando las precipitaciones y las temperaturas de cada mes:



Gráfica 3: Representación de las Precipitaciones y Temperaturas Mensuales. Fuente: (AVAMET, 2022).

Como se puede observar de la anterior gráfica, el mes con mayores precipitaciones es en marzo siendo estas de 319,30 mm y el punto con mayor temperatura se registró en agosto siendo este de 27,50 °C.

Además, de esta gráfica podemos saber si los meses han sido secos o húmedos. En este caso, como la línea de tendencia de las temperaturas está por encima de la barra de precipitaciones en todos los meses excepto en marzo, todo parece indicar que todos los meses excepto marzo son de clima seco. En cuanto a marzo parece tener un clima húmedo porque la línea de temperatura está por debajo de la barra de precipitaciones.

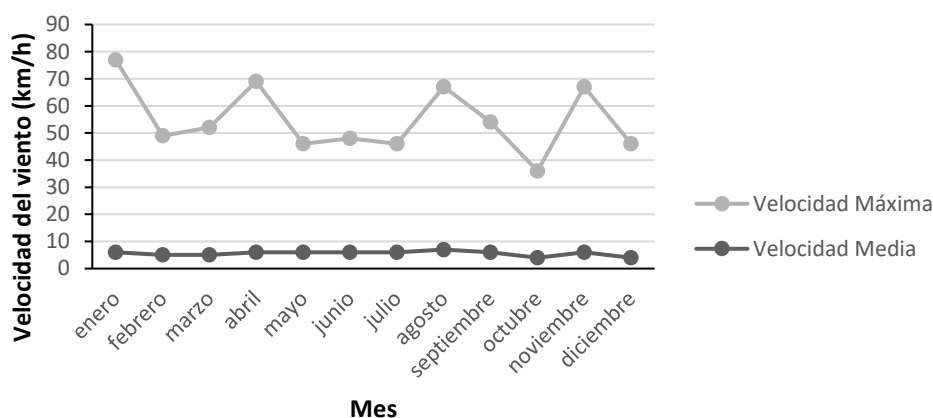
## Viento

El viento tiene una velocidad media a lo largo de todo el año de 2022 de 5,60 km/h, siendo la ráfaga máxima de 70,80 Km/h obtenida el día 10 de enero. La dirección del viento dominante es la Oeste (W).

Tabla 12: Velocidad del viento mensual. Fuente: (AVAMET, 2022).

Mes	Velocidad del Viento Media (km/h)	Velocidad del Viento Máx. (km/h)
Enero	6,00	70,80

Mes	Velocidad del Viento Media (km/h)	Velocidad del Viento Máx. (km/h)
Febrero	5,00	44,00
Marzo	5,00	47,00
Abril	6,00	63,00
Mayo	6,00	40,00
Junio	6,00	42,00
Julio	6,00	40,00
Agosto	7,00	60,00
Septiembre	6,00	48,00
Octubre	4,00	32,00
Noviembre	6,00	61,00
Diciembre	4,00	42,00



Gráfica 4: Velocidad del Viento en cada mes. Fuente: (AVAMET, 2022).

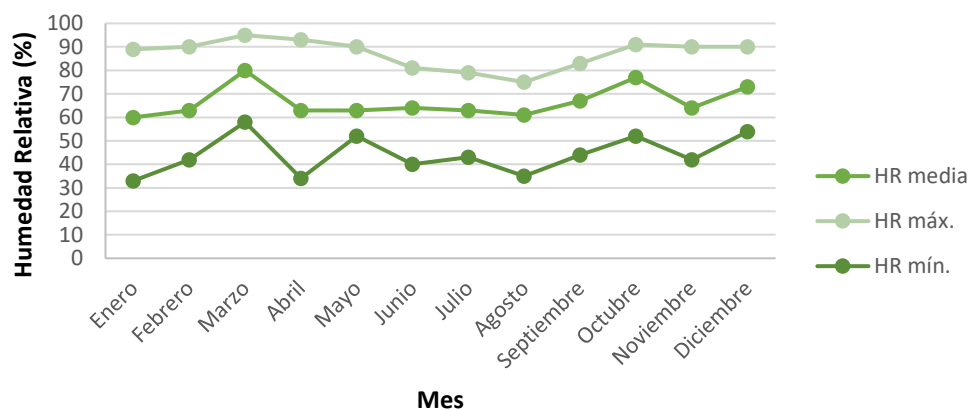
### Humedad Relativa

La Humedad Relativa (HR) tiene un valor medio de 66,00% siendo el valor mínimo del 33,00% el día 31 de enero y el valor máximo de 95,00% el 21 de marzo, del año 2022.

Tabla 13: Datos de Humedad Relativa (HR) mensuales. (AVAMET, 2022).

Mes	HR Mín. (%)	HR Media (%)	HR Máx. (%)
Enero	<b>33,00</b>	60,00	89,00
Febrero	42,00	63,00	90,00
Marzo	58,00	<b>80,00</b>	<b>95,00</b>
Abril	34,00	63,00	93,00
Mayo	52,00	63,00	90,00
Junio	40,00	64,00	81,00
Julio	43,00	63,00	79,00
Agosto	35,00	<b>61,00</b>	75,00
Septiembre	44,00	67,00	83,00
Octubre	52,00	77,00	91,00
Noviembre	42,00	64,00	90,00

Mes	HR Mín. (%)	HR Media (%)	HR Máx. (%)
Diciembre	54,00	73,00	90,00



Gráfica 5: Humedades relativas medias, máximas y mínimas mensuales. Fuente: (AVAMET, 2022).

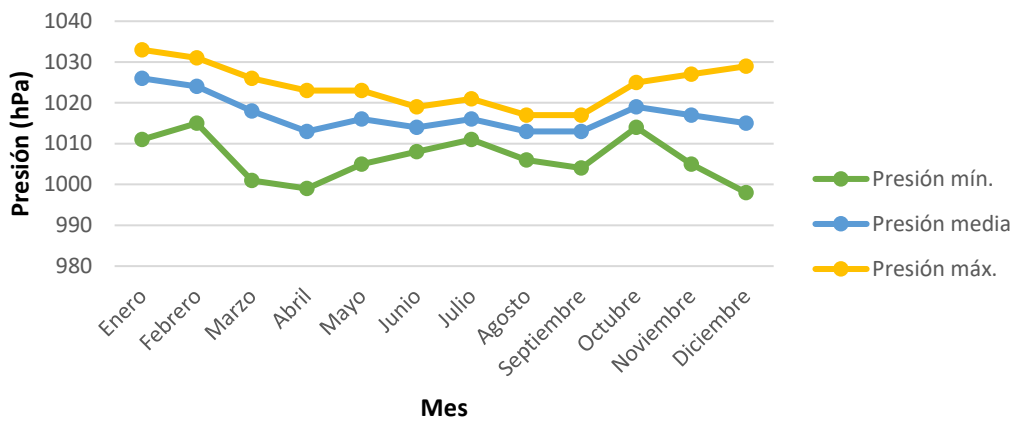
Como se puede observar en la gráfica anterior, el mes con mayor humedad relativa media fue en marzo del 2022 con un valor del 80,00% coincidiendo con el mes de mayores precipitaciones. Por otro lado, como cabe esperar, el mes donde se registró el valor más bajo de humedad relativa media fue en agosto con un valor del 61,00%. Esto coincide con que agosto es el mes donde se recogieron menores precipitaciones y se alcanzaron las temperaturas más elevadas del año.

#### Presión Atmosférica Relativa

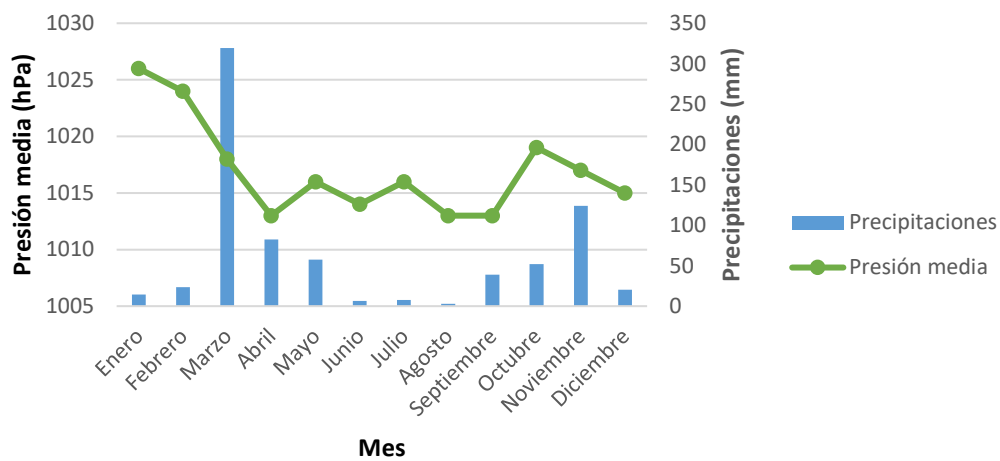
Por último, en cuánto a la presión atmosférica relativa se obtuvo de media durante el año 2022 un valor de 1.016,00 hPa., el valor mínimo fue de 998,00 hPa. el día 15 de diciembre y el valor máximo de 1.033,00 hPa. el día 13 de enero.

Tabla 14: Datos de Presión Atmosférica Relativa mensuales. (AVAMET, 2022).

Mes	Presión Mín. (hPa)	Presión Media (hPa)	Presión Máx. (hPa)
Enero	1011,00	1026,00	<b>1033,00</b>
Febrero	1015,00	1024,00	1031,00
Marzo	1001,00	1018,00	1026,00
Abril	999,00	1013,00	1023,00
Mayo	1005,00	<b>1016,00</b>	1023,00
Junio	1008,00	1014,00	1019,00
Julio	1011,00	1016,00	1021,00
Agosto	1006,00	1013,00	1017,00
Septiembre	1004,00	1013,00	1017,00
Octubre	1014,00	1019,00	1025,00
Noviembre	1005,00	1017,00	1027,00
Diciembre	<b>998,00</b>	1015,00	1029,00



Gráfica 6: Presión mínima, media y máxima mensuales. Fuente: (AVAMET, 2022).



Gráfica 7: Presión media y Precipitaciones. Fuente: (AVAMET, 2022).

En cuanto a las gráficas anteriores se puede observar que en el mes de enero se alcanzó un valor de presión medio de 1026,00 hPa. en el mes de enero coincidiendo con un valor bajo de precipitaciones. Por otro lado, los meses de abril, agosto y septiembre presentaron un valor mínimo de presión medio igual a 1013,00 hPa.

### 7.1.3.- Calidad del aire

Según la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, la contaminación atmosférica es la presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.

También se define el nivel de contaminación como la cantidad de un contaminante en el aire o su depósito en superficies con referencia a un periodo de tiempo determinado.

Por esto es importante analizar la calidad del aire de la zona de estudio determinando las sustancias que sean potencialmente contaminadoras y a partir de una serie de datos atmosféricos. Las sustancias y partículas que se analizan son: dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ozono y los metales pesados (arsénico, plomo, cadmio y níquel).

A partir de la red valenciana de vigilancia y control de la contaminación atmosférica (RVVCCA) de la estación de Onda se han obtenido los datos de los diferentes compuestos y se ha calculado el valor medio de estos del periodo de tiempo entre el 01/01/2022 y el 31/12/2022.

La normativa que establece los valores límite admisibles de las sustancias en la atmósfera es el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

#### Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

La normativa establece que el valor límite diario para en el dióxido de azufre es de 125,00 µg/m<sup>3</sup> y que no se puede superar en más de 3 ocasiones anuales y que el límite horario (VLH) es de 350,00 µg/m<sup>3</sup> y no se puede superar en más de 24 ocasiones anuales:

Tabla 15: Valores límite dióxido de azufre. Fuente: (RD 102/2011, Última actualización 25/01/2023).

	Valores	Núm. superaciones
<b>Valor límite horario</b>	<b>350,00 µg/m<sup>3</sup></b> , no podrá superar en más de 24 ocasiones por año civil.	<b>0</b>
<b>Valor límite diario</b>	<b>125,00 µg/m<sup>3</sup></b> , no podrá superar en más de 3 ocasiones por año civil.	<b>0</b>

Las valores obtenidos en 2022 cumplen con lo establecido en la normativa, de hecho, el valor máximo registrado en todo el año es de 17,00 µg/m<sup>3</sup> obtenido el 22 de mayo.

#### Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>)

El valor límite anual según la normativa para el NO<sub>2</sub> es de 40,00 µg/m<sup>3</sup> y el límite horario es de 200,00 µg/m<sup>3</sup> que no se puede superar en más de 18 ocasiones anuales.

Tabla 16: Valores límite de NO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>. Fuente: (RD 102/2011, Última actualización 25/01/2023).

	Valores	Valor Medio año 2022	Núm. superaciones
<b>Valor límite horario (NO<sub>2</sub>)</b>	<b>200,00 µg/m<sup>3</sup></b> , no podrá superar en más de 18 ocasiones por año civil.	-	<b>0</b>
<b>Valor límite anual (NO<sub>2</sub>)</b>	<b>40,00 µg/m<sup>3</sup></b>	8,00 µg/m <sup>3</sup>	<b>0</b>

	Valores	Valor Medio año 2022	Núm. superaciones
<b>Valor crítico de NO<sub>x</sub></b>	30,00 µg/m <sup>3</sup> de NO <sub>x</sub> , expresado como NO <sub>2</sub>	10,00 µg/m <sup>3</sup>	<b>7</b>

El valor medio anual de NO<sub>2</sub> se ha calculado en 8,00 µg/m<sup>3</sup> lo cual no supera el límite establecido y se cumple con la legislación. El valor crítico de NO<sub>x</sub> se ha superado 7 veces llegando a un valor máximo de 51,00 µg/m<sup>3</sup> el día 3 de febrero coincidiendo con el valor máximo registrado de NO<sub>2</sub> con 38,00 µg/m<sup>3</sup>.

#### Partículas (PM<sub>10</sub>)

En cuanto a las partículas de PM<sub>10</sub> se tiene un valor medio anual de 20,00 µg/m<sup>3</sup> con un valor máximo de 75,00 µg/m<sup>3</sup> el 06 de diciembre.

Tabla 17: Valores límite de las partículas PM<sub>10</sub>. Fuente: (RD 102/2011, Última actualización 25/01/2023).

	Valores límite	Núm. de superaciones
<b>Valor límite diario</b>	<b>50,00 µg/m<sup>3</sup></b> , no podrá superar en más de 35 ocasiones por año.	<b>3</b>
<b>Valor límite anual</b>	<b>40,00 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>19</b>

Por tanto, se cumple con la normativa establecida.

#### Monóxido de carbono (CO)

El monóxido de carbono procede principalmente del tránsito de los vehículos. No obstante, no hay datos registrado en el municipio de Onda.

Tabla 18: Valor límites monóxido de carbono. Fuente: (RD 102/2011, Última actualización 25/01/2023)

	Valores límite
<b>Valor límite</b>	<b>10,00 µg/m<sup>3</sup></b>

#### Ozono (O<sub>3</sub>)

En el caso del ozono se ha obtenido un valor medio anual de 63,00 µg/m<sup>3</sup> donde el valor máximo es de 105,00 µg/m<sup>3</sup> el día 15 de diciembre. Como no se superan los límite establecidos se puede considerar que se cumple con la normativa vigente:

Tabla 19: Valores límite del ozono. Fuente: (RD 102/2011, Última actualización 25/01/2023).

	Valores límite	Núm. Superaciones
<b>Valor objetivo para la protección de la salud</b>	<b>120,00 µg/m<sup>3</sup></b> , núm. Superaciones ≤25	<b>0</b>

	Valores límite	Núm. Superaciones
<b>Valor AOT40</b>	<b>18.000 µg/m<sup>3</sup></b> por hora de promedio en 5 años. (año 2022)	<b>0</b>
<b>Umbral de información</b>	<b>180,00 µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0</b>

### Metales Pesados

En cuanto a los metales pesados, se van a analizar aquellos de los que se dispone información que son: arsénico (As), el plomo (Pb), el cadmio (Cd) y el níquel (Ni). Las emisiones de estos contaminantes se deben principalmente a las actividades industriales de la zona.

Tabla 20: Valores límite de los metales pesados. Fuente: (RD 102/2011, Última actualización 25/01/2023).

	Valores Medios (ng/m <sup>3</sup> N)	Valores Límite (ng/m <sup>3</sup> N)	Valores Máx. anuales (ng/m <sup>3</sup> N)	Núm. Superaciones
<b>As (ng/m<sup>3</sup>N)</b>	0,42	6,00	12,93	2
<b>Pb (ng/m<sup>3</sup>N)</b>	0,01	0,50	0,02	0
<b>Cd (ng/m<sup>3</sup>N)</b>	0,10	5,00	0,25	0
<b>Ni (ng/m<sup>3</sup>N)</b>	0,80	20,00	2,96	0

Ninguno de los valores registrados supera los límites establecidos por la normativa, excepto el arsénico que lo supera 2 veces, lo que no es un número significativo.

#### 7.1.3.-Geología y Litología

A continuación, se va a describir la geología y litología de la zona de estudio, que comprende todo el territorio del municipio de Onda y alrededores. Esto se extiende sobre las Hojas Geológicas del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) en la Hoja número 640 (29-25) Segorbe principalmente y en menor medida en la Hoja número 641 (30-25) Castellón de la Plana, la Hoja número 615 (29-24) Alcora y a la 616 (30-24) Villafamés. Fuente: (IGME, 2023)

La cartográfica geológica se realiza según el Mapa Geológico Nacional (Magna) 50 a escala 1:50.000 (2ª Serie). Este mapa, realizado entre los años 1972 y 2003 por el IGME representa la naturaleza de los materiales (rocas y sedimentos) que aparecen en la superficie terrestre, su distribución espacial y las relaciones geométricas entre las diferentes unidades cartográficas.

Una unidad cartográfica geológica es la agrupación de una o varias litologías con rango de edad común, que tiene representación en el mapa a una escala o resolución definidas. Cada unidad cartográfica, así como, las diferentes estructuras geológicas, están representadas en el mapa con una simbología propia.

La representación de estas unidades sobre la base topográfica del mapa proporciona información tridimensional que se completa con otros datos geológicos. Fuente: (IGME, 2023)



Figura 8: Hojas Geológicas Magna 50. Fuente: (IGME, 2023).

El análisis se va a realizar de la Hoja número 640 Segorbe porque la zona de estudio se encuentra en ella. Esta hoja geológica se puede observar en el Anexo I de este documento.

En cuanto a la geología y litología de la zona, a lo largo del emplazamiento donde se prevén las instalaciones hay una gran variedad de materiales que comprenden principalmente las edades desde el Cretácico hasta el Cuaternario. Por esto, los niveles que se han distinguido son los siguientes: Fuente: (IGME, 2023).

### 1. Cretácico (C):

Se puede observar solo en la zona Nord Este de la hoja Geológica que es justo donde se encuentra ubicada la cantera que se está estudiando. En ningún punto es visible la base de la serie, y el techo es una superficie de erosión sobre la que se apoyan sedimentos terciarios y cuaternarios.

Litológicamente, se pueden diferenciar dos conjuntos que se suceden tras una rápida transición: uno basal, de carácter detrítico, con probable origen continental-deltaico (Facies Weald) y otro Superior carbonatado.



### **1.1. Facies Weald (C<sub>W11-w14</sub>):**

Es una serie predominantemente detrítica de 55-66m. de potencia, constituida por una alternancia compleja de areniscas y arenas (arenitas), con arcillas (lutitas) predominando las primeras.

Las areniscas (arenitas), generalmente muy blandas, corresponden a areniscas limo-arcillosas, con alto contenido en feldespato. Su tamaño de grano es predominantemente medio, llegando incluso a microconglomerático.

Las arcillas, predominantemente rojas y verdes, varían de limo-arenosas a calcáreas y a margas S.S.

En cuanto a las características morfológicas, apuntan hacia un ámbito de sedimentación deltaico o muy próximo a él, de poca profundidad y con escasa o nula influencia marina.

### **1.2. Facies Carbonatada (C<sub>14-21</sub>):**

Es una serie potente y monótona, de unos 400m de potencia, constituida por una alternancia de calizas estratificadas en bancos gruesos y margas.

Las calizas aparecen representadas por todos los tipos de micritas y esparitas, predominando las bioclásticas, pero sin que aparezca una preferencia por un determinado tipo ni se observa una determinada variación en la evolución vertical de los sedimentos.

## **2. Terciario:**

Se trata de una formación enteramente continental, en la que se han diferenciado dos tramos. El inferior correspondiente al Chatiense-Mioceno Inferior y el superior al Mioceno.

### **2.1. Chatiense-Mioceno Inferior (T<sub>c33-c1</sub>):**

Está formado por unos conglomerados poligénicos, con cemento calcáreo y matriz areno-limosa. Oscilan entre muy gruesos, con cantos de hasta 25-30 cm. y finos, en los que los cantos no pasan de 5cm.

En las areniscas, poco abundantes en la serie, se encuentran todos los tránsitos entre microconglomeráticos y limolitas; suelen estar cementadas por caliza, donde en casos extremos, se pueden definir como micritas o intramicritas arenosas o limosas.

Las arcillas son poco abundantes como tales, predominando las limolitas arenosas, cuya compacidad varía en función de la proporción, de cemento calcáreo, por lo general bastante grande.

Tanto por sus características morfológicas, como por la estratificación cruzada y otras huellas de corriente, pueden atribuirse a un origen fluvial, bajo condiciones torrenciales que alternan con períodos de débil nivel de energía.

## **2.2. Mioceno:**

Es una serie detrítica de características similares a la anteriormente descrita, pero en la que se observan importantes cambios laterales de facies entre los distintos afloramientos.

Dos son las facies bien representadas, una de relleno de canal o paleocauce, y otra también fluvial, pero con probables depósitos lacustres relativamente bien desarrollados y con un relieve menor.

### **2.2.1. Facies de Paleocanal:**

Está formado casi exclusivamente por paleocanales, erosionándose a sí mismos, y más frecuentemente a los sedimentos más finos, areniscas, limolitas y arcillas, que en menor proporción los acompañan. Los conglomerados son poligénicos y en gran proporción brechoides. En este caso, el tamaño de los cantos puede alcanzar 30cm., e incluso medio metro, normalmente no pasan de 15-20cm.

La matriz arcillo-arenosa, a veces muy abundante, recordando a deslizamientos de lodo con cantos. Los cantos suelen ser aplanados y pueden presentarse imbricados groseramente. Su color suele ser marrón rojizo oscuro o gris rojizo.

Las arenas y areniscas son menos abundantes, generalmente con alto porcentaje de limos y cantos similares a los de los conglomerados. El cemento es calcáreo y tienen un color marrón oscuro.

Las arcillas son arenosas o limosas, con gran abundancia de cantos, el color es predominantemente rojo o marrón-rojizo.

### **2.2.2. Facies fluvial:**

Se encuentra bien desarrollada en El Plano, donde la proporción de conglomerado es bastante menor, abundando más las areniscas y las arcillas. El tamaño de los cantos es también menor, no superando los 10cm.

### 2.2.3. Cuaternario (Q):

Se localiza fosilizando la secuencia terciaria, se compone por un conjunto de arcillas y conglomerados. Generalmente, los materiales que predominan son las arcillas limosas con cantos y con intercalaciones de areniscas, de escaso espesor. De forma aislada se localizan lentejones de conglomerados parcialmente cementados. Estos depósitos se disponen subhorizontales de forma discordante con los afloramientos yacentes.

A partir de los datos descargados en del IDEV y con el programa QGis se ha podido obtener la siguiente cartografía sobre la litología en el municipio de Onda:

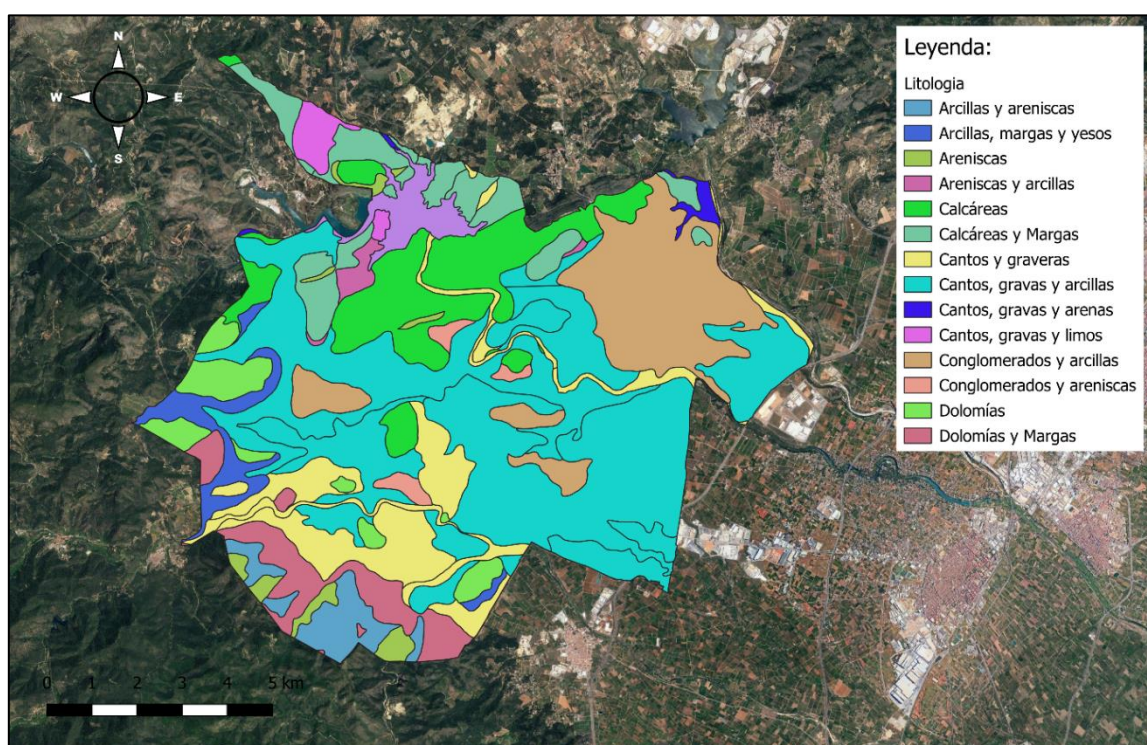


Figura 9: Litología. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la imagen anterior, el municipio de Onda cuenta en gran medida con cantos, gravas y arcillas y en la zona del vertedero se pueden encontrar conglomerados y arcillas. A lo largo del río Mijares se observan cantos y graveras y en la zona cercana al embalsamiento de Sitjar se encuentran rocas calcáreas. Esto coincide con lo que se había comentado anteriormente en la hoja geológica 640 de Segorbe.

#### 7.1.4.-Geomorfología y Fisiografía

La **geomorfología** es la interpretación genética del paisaje orientada a la planificación del territorio y la ordenación ambiental. Esto nos proporciona información precisa sobre los depósitos superficiales y las formas del terreno. Fuente: (IGME, 2023).

La cantera está situada en las proximidades del Río Mijares, es por esto por lo que presenta una geomorfología con formas de origen fluvial, más concretamente ríos fluviales de tipo paleocauces (fondos de valle, terrazas). Además, también presenta otras formas del tipo cárcavas (canales, cauces efímeros). Fuente: (Visor Cartogràfic GVA, 2023).

Por otro lado, la **fisiografía** es la ciencia que describe lo relativo al agua, el clima y los seres vivos, no solo describe lo relacionado con la litosfera como ocurre con la geomorfología.

En la zona de estudio donde se encuentra ubicada la cantera existen varios tipos de fisiografía: colinado, ondulado, fuertemente ondulado, laderas acentuadas en la zona del río y plano, entre otros. Esto se puede observar en la siguiente cartografía realizada con la ayuda de QGis:

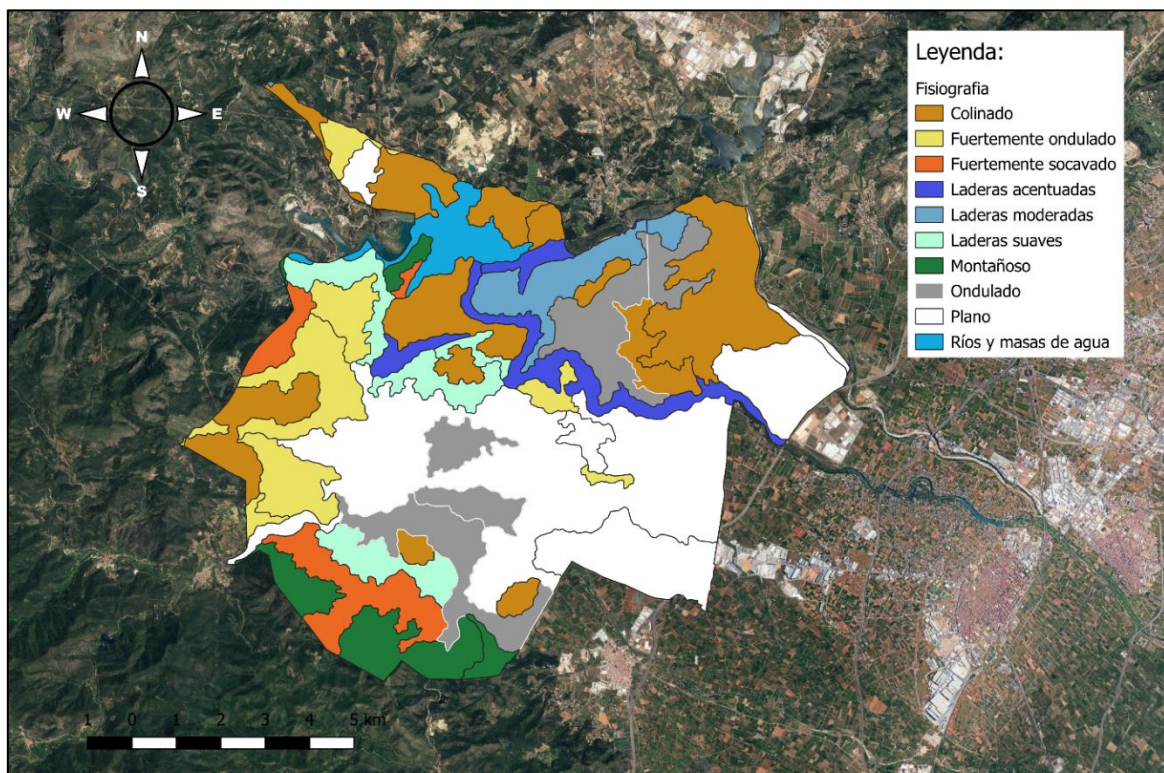


Figura 10: Fisiografía. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar de la figura anterior, el término municipal de Onda presenta una fisiografía montañosa en la zona sur del municipio y zonas planas y un poco onduladas en la zona centro. Además, presenta una zona de laderas acentuadas que coincide con el transcurso del río Mijares y en la zona del vertedero se puede observar una fisiografía de ondulado y colinado.

También, para terminar con el análisis sobre la fisiografía del territorio es importante comentar las pendientes de la zona. En la siguiente figura se pueden observar las pendientes del territorio.

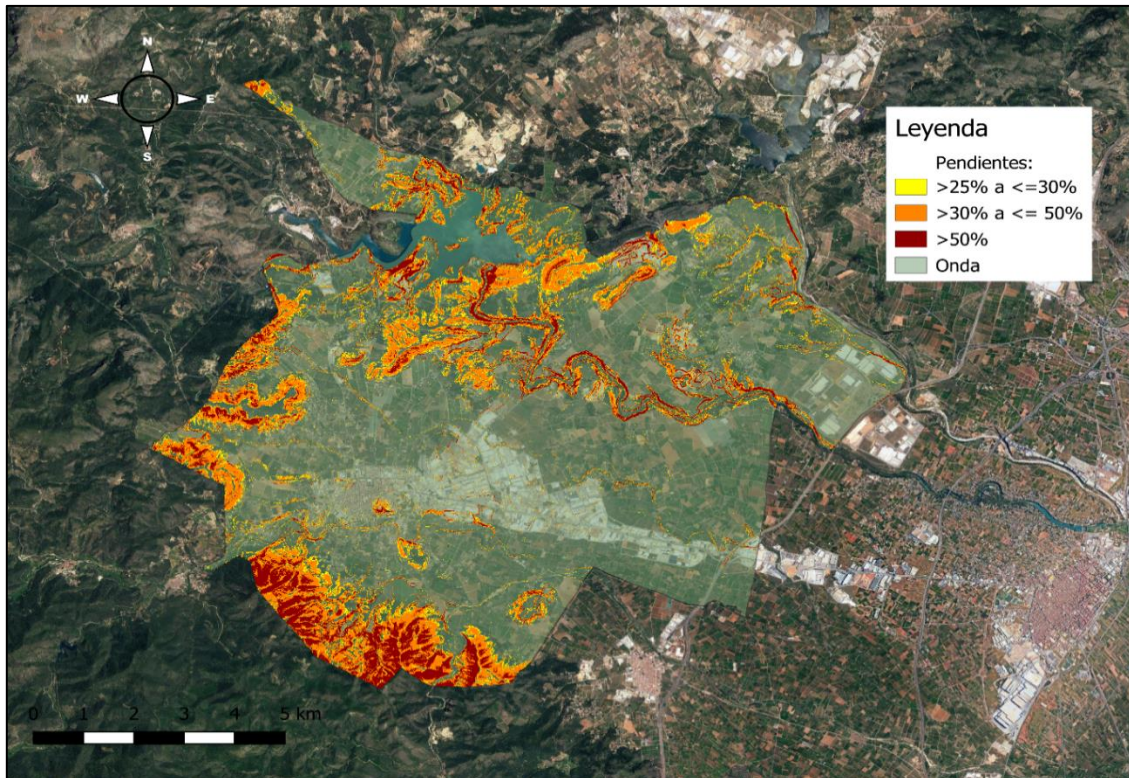


Figura 11: Pendientes. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, gran parte de la superficie de municipio presenta pendientes suaves, menores al 50%, sobre todo en la zona centro, exceptuando los extremos del perímetro donde las pendientes son más elevadas, del 50% o más, especialmente en la zona sur y oeste.

Esto coincide con la fisiografía del territorio, donde existen las mayores pendientes coincide con las zonas montañosas y en menores pendientes coincide con las zonas planas u onduladas. Además, la zona de laderas acentuadas, por donde transcurre el río Mijares presenta pendientes elevadas, como cabe esperar.

#### 7.1.5.-Edafología

En cuanto al proceso edafogénico de la zona, los factos determinantes que condicionan la formación del suelo son: el clima y la vegetación que se desarrolla en el lugar, la naturaleza de la roca madre subyacente y el relieve. La heterogeneidad del relieve y la litología propician una variada tipología de suelos, en el caso de Onda, ha resultado ser de seis unidades de suelo diferentes que se van a describir a continuación: Fuente: (PGOU A. d., 2002).

#### Fluvisoles

Los Fluvisoles acomodan suelos azonales genéticamente jóvenes, en depósitos aluviales. Estos suelos no están confinados sólo a los sedimentos de los ríos, también pueden ocurrir en depósitos lacustres y marinos. Fuente: (FAO, 2008).

Además, los suelos fluvisoles reciben a intervalos regulares de tiempo nuevos aportes materiales. Se caracterizan por su posición geomorfológica y origen, dando lugar a una serie de rasgos comunes como discontinuidades litológicas, fluctuaciones en la materia orgánica, heterogeneidad textural, buena permeabilidad y, presencia de una capa freática con oscilaciones estacionales. Fuente: (PGOU A. d., 2002).

También contienen carbonatos, por lo que se clasifican como Fluvisoles calcáreos, y debido a la escala de trabajo se han asociado con cambisoles cálcicos. Su perfil es profundo, de textura generalmente limo-arcillosa, con fases pedregosas, que se van haciendo más patentes a medida que están más próximos a los cursos de los ríos. Son las zonas de mayor productividad agrícola. Fuente: (PGOU A. d., 2002).

#### Cambisoles

Los Cambisoles combinan suelos con formación de por lo menos un horizonte subsuperficial incipiente. La transformación del material parental es evidente por la formación de estructura y decoloración principalmente parduzca, incremento en el porcentaje de arcilla, y/o remoción de carbonatos. Fuente: (FAO, 2008).

Estos suelos pueden presentar, además, evidencia de eliminación de carbonatos, signos de alteración, y evidencia de reducción o de reducción y liberación de óxidos de hierro. Fuente: (PGOU A. d., 2002).

De las subunidades que establece la FAO para esta unidad, en Onda, sólo aparece el Cambisol cálcico. Esta subunidad se caracteriza por tener un horizonte de acumulación de carbonatos. Además, sobre materiales de naturaleza aluvial y aluvial-coluial aparecen desde los suelos evolucionados a partir de fluvisoles, hasta los típicos de glacis fuertemente encostrados, con gran pedregosidad superficial debido a la erosión laminar. Sin embargo, sobre arcillas terciarias se asocian Regosoles, y el horizonte cálcico es de tipo nodular o presenta caliza pulverenta blanca. Fuente: (PGOU A. d., 2002).

#### Regosoles (eútricos o calcáreos)

Los Regosoles son suelos débilmente desarrollados en material no consolidado de grano fino. Además, son particularmente comunes en áreas áridas, incluyendo el trópico seco, y en regiones montañosas.

En cuanto al desarrollo del perfil es mínimo como consecuencia de edad joven y/o la lenta formación del suelo, por ejemplo, debido a la aridez, y sin horizontes de diagnóstico. Fuente: (FAO, 2008).

### Litsoles

Los Litsoles, incluidos dentro de los Leptosoles, son suelos muy superficiales sobre roca continua y suelos extremadamente gravillosos y/o pedregosos. Además, son suelos azonales y particularmente comunes en regiones montañosas. Fuente: (FAO, 2008).

### Rendzinas

En muchos sistemas nacionales, los Leptosoles sobre roca calcárea pertenecen a las Rendzinas, y aquellos sobre otras rocas, a los Rankers. Fuente: (FAO, 2008).

La taxonomía de estos tipos de suelo se ha descrito según la base referencial mundial del recurso del suelo elaborada por la organización para las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación en Roma en el año 2008, FAO.

### Secuencia Ribesalbes

En la parte norte de la actuación se ha podido diferenciar tres tramos de la secuencia de Ribesalbes que corresponden a: Fuente: (Proyecto Básico del Vertedero, 2021).

- **Nivel C: arcillas con intercalaciones de conglomerados** las cuales presentan intercalaciones de niveles de conglomerado o de areniscas de espesor variable, entre 5 cm. y 50 cm. Además, se han detectado tramos en que los niveles detríticos son frecuentes y tramos en los que las arcillas son casi masivas en las que las intercalaciones se producen a más de 1,50-2 m.
- **Nivel D: Calizas brechoides.** Se trata de un conjunto de calizas muy fracturadas, con una gran cantidad de matriz arcillosa. El conjunto presenta una textura caótica en la que no se diferencian los niveles estratigráficos, observándose la disposición aleatoria de bloques de caliza inmersos en una matriz arcillosa.
- **Nivel E: Calizas.** De forma afín se dispone un conjunto de niveles de calizas blancas y grises en estratos bien diferenciados de espesores métricos, variable entre 40-130 cm. Se localizan intercalaciones arcillosas de escaso espesor, salvo un nivel de aproximadamente 2 m a mitad del tramo.

#### 7.1.6.- Hidrogeología

La hidrogeología es la ciencia que estudia el agua subterránea y por ello a continuación se va a realizar un estudio sobre las permeabilidades de los distintos materiales.

El vertedero se encuentra ubicado dentro de un conjunto de litologías detríticas de edad Terciaria y con una permeabilidad baja. Fuente: (Proyecto Básico del Vertedero, 2021).

No obstante, según los rellenos existentes, se puede diferenciar lo siguiente:

➤ **Materiales con permeabilidad variable**

**Secuencia de Ribesalbes.** Como ya se ha comentado anteriormente, existen estos materiales en la zona del vertedero. Además, como el comportamiento hidrogeológico depende en gran medida de la litología, se puede diferenciar:

- **Niveles de arcillas con intercalaciones de conglomerados o areniscas:** La permeabilidad varía en función del material, pero cuando la proporción arcillosa es mayoritaria la permeabilidad es muy baja, incrementándose en las intercalaciones detríticas. Por ello, la permeabilidad vertical en este caso se puede considerar **baja o muy baja**, aunque la transmisividad lateral puede ser más alta.
- **Niveles calizos brechoides con arcillas:** Debido a su composición, estos materiales tienen un comportamiento muy irregular, los tramos con mayor proporción de calizas incitan suponer que hay una mayor permeabilidad, pero en las zonas con una componente arcillosa predominante, la permeabilidad es baja o muy baja. En consecuencia, la permeabilidad vertical de este conjunto puede considerarse **media-baja**, aunque la transmisividad lateral puede llegar a ser más alta.
- **Niveles calizos:** Tienen una **permeabilidad media-alta** por fisuración por carstificación.

A continuación, se van a mostrar los valores de permeabilidad obtenidos en los ensayos de Lefranc de los sondeos realizados para el estudio geológico, hidrogeológico y geotécnico:

Tabla 21: Valores de permeabilidad según el tipo de material geológico. Fuente: (Proyecto Básico del Vertedero, 2021).

Tipo de material	Permeabilidad (m/s)
Niveles calizos brechoides	$10^{-5}$ a $10^{-8}$
Niveles de arcillas con conglomerados	$10^{-8}$ y $10^{-9}$

En conclusión, los conglomerados, areniscas y calizas presentan permeabilidad por fisuración, mientras que las arcillas son impermeables.

➤ **Materiales con permeabilidad baja:**

En los conglomerados terciarios salen unas argilitas y lutitas con alguna intercalación de bancos de areniscas. Estas tienen colores rosados y verdosos que afloran también al este de la parcela en la zona donde existe una balsa de riego cuyo vaso impermeable está



formado por dicho material. Por otro lado, la disposición es infrayacente y en contacto erosivo con los conglomerados terciarios. Fuente: (Proyecto Básico del Vertedero, 2021).

En este caso, los ensayos de permeabilidad han dado un valor aproximado de  $10^{-10}$  m/s.

#### 7.1.7.-Vegetación y Flora

A continuación, se va a describir la vegetación y la flora del municipio de Onda y más concretamente de la zona del vertedero donde la descripción de las especies más importantes se va a realizar con la ayuda del Bando de Datos de la Biodiversidad.

En primer lugar, es importante comentar que según el Manual de Identificación de los hábitats protegidos en la Comunitat Valenciana, el Decreto 70/2009, de 22 de mayo, del Consell, por el que se crea y regula el Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas y se regulan medidas adicionales de conservación, el término de Onda se sitúa en la provincia Catalano-Valenciano-Provenzal, en el sector Valenciano-Tarraconense. Fuente: (Fabregat Lluca C. & Ranz Ayuso J. (Ed.), 2015).

Seguidamente, se va a realizar una breve descripción sobre la **vegetación climática** que se ha establecido en la zona debido a unas condiciones climáticas específicas. En este caso, esta vegetación no parece ser uniforme debido a la existencia de rodornos y calizas que establece un desarrollo de vegetación más diferenciado. Cabe esperar el desarrollo de carrascales termófilos (*Rubio-Quercetum*) en los sustratos básicos donde se encontraban algunos rastros. En cuanto a los rodornos, la vegetación climática corresponde a los alcornoques (*Asplenio-Quercetum suberis*), de los cuales aún se conservan muestras en la Artesola, al pie del Montí. El alcorconal es un bosque más exuberante que el carrascar, la mayor retención de agua en los suelos silíceos permite el desarrollo de un sotobosque más rico en especies y especialmente en lianas y helechos. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2012).

En el barranco de la Gerra a pesar de la presencia del roble (*Quercus faginea*) es difícil afirmar que en algún momento se haya creado un bosque. La población de robles que se ha encontrado en esta zona se encuentra en el fondo de dicho barranco y se ha podido desarrollar gracias a la disponibilidad hídrica. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2012).

El **roble quejigo (*Quercus faginea*)** es una especie autóctona de talla mediana que puede alcanzar los 20m., con la corteza de color pardo-grisácea, muy rugosa, con grietas superficiales. Tiene una copa redondeada o alargada, más o menos regular, con follaje poco denso. Las hojas semicaducas (se mantienen secas en el árbol durante el invierno) se disponen de manera alterna y son algo duras. Los meses en los que florecen son en abril o mayo y las bellotas maduran y son dispersadas en septiembre y octubre.

En la Comunitat Valenciana se distribuye de manera continua por el interior norte de la provincia de Castellón, y se hace más raro conforme se desciende hacia el sur del territorio valenciano. Es una especie abundante y fuera de peligro en la Comunitat Valenciana y no presenta amenazas de conservación. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



Figura 12: Imagen roble quejigo (*Quercus faginea*). Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

Además de la vegetación climatógena, también hay un poco de desarrollo de la **vegetación edafógena** como la que se da en la ribera de los ríos. En este caso, dicha vegetación está formada por olmedas y alguna alameda en el transcurso del río Mijares. Además, la vegetación de los lechos secos del río Anna o río Seco y también de los barrancos que solo llevan agua esporádicamente, está formada por el adelfar (*Nerium oleander*).

Este tipo de vegetación presenta su pico óptimo durante el verano, cuando el resto de vegetación mediterránea se encuentra seca por la sequía y la fuerte insolación estival. Algunos tramos del río Anna todavía presentan adelfares bien desarrollados y en especial entre El Carme y Soneja, donde la combinación con el tortuoso relieve de los conglomerados excavados por la fuerza de las avenidas crea un paisaje de gran impacto visual. No obstante, la vegetación de ribera ha sido altamente transformada por la actividad humana, en especial por la agricultura. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2012).

La **adelfa o baladre (*Nerium oleander*)** es un arbusto de hasta 5m de altura, poco ramificado, con corteza lisa y grisácea y de origen autóctono. La Adelfa florece durante el verano, momento en que sus llamativas flores contrastan con el resto de la vegetación, ya desértica. Esta especie pertenece a la familia de las *Apocynaceae*, que incluye árboles, arbustos y trepadoras.

Además, la adelfa se distribuye por la región mediterránea, concretamente en la Comunitat Valenciana representa la vegetación definitoria de las ramblas estacionales mediterráneas, cursos de avenidas estacionales en que también son frecuentes especies como el Taray o Taraje (*Tamarix gallica*), la Zarzamora (*Rubus ulmifolius*) o el emborrachacabras (*Coriaria myrtifolia*). Es una planta termófila, que requiere climas suaves, sin heladas intensas.

Es una planta muy abundante en la Comunitat, con elevada disponibilidad de hábitat y que no se encuentra sujeta a ningún aprovechamiento concreto. Se trata de una especie fuera de peligro, sobre la que no pesan amenazas concretas. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



Figura 13: Imagen de la adelfa o baladre (*Nerium oleander*). Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

Es importante comentar que, en el secano, la **vegetación arvensis** (malas hierbas) es principalmente de desarrollo estacional, sometida a los rigores del clima mediterráneo, mientras que en el regadío la abundancia queda asegurada todo el año por la disponibilidad continua de agua y nutrientes a lo largo del año, a pesar de que es en verano cuando se desarrolla su máximo de biodiversidad y biomasa. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020)

Por otro lado, en gran parte del territorio forestal del municipio de Onda, se encuentra la especie pino carrasco (*Pinus halepensis*), es la especie más predominante de entre otras de carácter arbóreo. Coloniza campos de cultivos abandonados y desplaza a los robles que correspondan a este suelo climático. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

El **pino carrasco (*Pinus halepensis*)** es el pino menos robusto de todos los pinos españoles y el que alcanza una talla más modesta, llegando a los 20 m de altura. Tiene el tronco erguido, a menudo tortuoso, la corteza grisácea y la copa clara y con poco follaje y es una especie autóctona.

En la Comunitat Valenciana se distribuye de manera continua por todo su territorio y es con diferencia la especie arbórea más abundante debido al uso que han hecho de esta en las repoblaciones forestales y, por tanto, es la que configura gran parte de sus paisajes vegetales siendo su hábitat las laderas secas y soleadas, desde el nivel del mar a los 1000-1500m., sobre suelos ricos en cal, incluso en suelos muy pobres y esqueléticos. Es una especie sobre la que no pesan amenazas concretas y cuyas poblaciones se encuentran fuera de peligro, tampoco se han llevado a cabo acciones de conservación sobre esta especie al tratarse de un taxon abundante y fuera de peligro. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



Figura 14: Imagen del pino carrasco (*Pinus halepensis*). Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

También, es importante señalar la presencia de palmito (*Chamaerops humilis*), dispersado por el todo el término municipal y que se puede encontrar en la muntanyeta del Carme, la del Calvari, en el Montí, en el río Mijares, en el Sitjar, Les Pedrises y en la Rambla de la Viuda. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

El **palmito (*Chamaerops humilis*)** es la única palmera autóctona europea, se distribuye exclusivamente en el litoral mediterráneo con algunos enclaves en el interior de Andalucía. Se presenta como un matorral abierto en zonas cálidas y soleadas, siempre por debajo de los 1000 m y más frecuentemente entre 0 y 300 m con pendientes bajas e insolaciones altas. Fuente: (Biodiversidad y bosques, 2023).



Figura 15: Imagen del palmito (*Chamaerops humilis*). Fuente: (*Biodiversidad y bosques, 2023*).

Por último, se van a comentar una serie de especies vegetales, endémicas o singulares, que tienen algún tipo de protección dentro del ámbito municipal. Entre ellas se destacan:

Tabla 22: Especies protegidas más relevantes en el municipio de Onda. Fuente: (*Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020*).

<b>Especie</b>	<b>Tipo de protección</b>
<b>Anogramma Leptophylla</b>	Categoría UICN: Vulnerable.
<b>Asplenium majoricum Litard.</b>	Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Anexo II: Protegidas no catalogadas y en la categoría UICN: Vulnerable.
<b>Dianthus multiaffinis Pau</b>	Categoría UICN: Vulnerable.
<b>Erodium aguilellae López Udías, Fabregat &amp; Mateo</b>	Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Anexo III: Especies Vigiladas y en la categoría UICN: Vulnerable.
<b>Laurus Nobilis L.</b>	Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas. Anexo III: Especies Vigiladas y en la categoría UICN: En peligro
<b>Leucojum valentinum Pau</b>	Catálogo Valenciano de Especies de Flora en el Anexo Ib: Vulnerables Vigiladas, con la Categoría UICN: Vulnerable y en la Lista roja de Flora Vascular: Vulnerable.
<b>Notholaena marantae (L.) Desv.</b>	Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas en el Anexo III: Especies Vigiladas.
<b>Potamogeton coloratus Hornem.</b>	Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas en el Anexo III: Especies Vigiladas.
<b>Sideritis Tragoriganum Lag</b>	Categoría UICN: Vulnerable.
<b>Teucrium campanulatum L.</b>	Catálogo Valenciano de Especies de Flora. Especies protegidas no catalogadas.

A continuación, se va a realizar una breve descripción de cada una de ellas. En primer lugar, la especie **Anogramma Leptophylla**, comúnmente denominada anograma, es un rizoma anual muy pequeño, cubierto de páleas ferrugíneas. En la Comunitat Valenciana se conoce localmente de las tres provincias, siendo más frecuente su presencia en los rodornos del sur de Castellón y norte de Valencia. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



Figura 16: Imagen de la *Anogramma Leptophylla* y su ubicación en Onda. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

En segundo lugar, la especie **A. majoricum Litard**, comúnmente conocido como culantrillo mallorquín, es un helecho perenne con rizoma vertical, cubierto de páleas linear-lanceoladas de color negruzco. Es una especie considerada endémica de la isla de Mallorca hasta que fue encontrada en la provincia de Alicante. Su presencia en la Comunitat Valenciana fue confirmada posteriormente, ampliando su distribución a las provincias de Valencia y Castellón. En la población de Castellón se ha observado en el Pic de Sales (Onda) donde se encontró en 1992.

Como el resto de las especies rupícolas amenazadas, su hábitat puede ser objeto de destrucción por extracciones mineras o degradación por la práctica inadecuada de actividades recreativas, como la escalada. En cuanto a las acciones de conservación, no se han desarrollado acciones específicas, salvo el rastreo de poblaciones a partir de las referencias bibliográficas.

Las poblaciones valencianas actualmente conocidas no se encuentran en espacios protegidos, por lo que sería aconsejable seleccionarlas en el futuro. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



Figura 17: Imagen de la *Asplenium majoricum* Litard. Y su ubicación en Onda. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

En tercer lugar, la especie ***Dianthus multiaffinis* Pau** comúnmente conocida como clavelina de espadán, es una planta sufruticosa, laxamente cespitosa con tallos erguidos y ascendentes y hojas estrechamente lineares y muy agudas que florece de junio a noviembre. Presenta un Endemismo de área muy restringida, limitada a los afloramientos de areniscas triásicas de las Sierras de Espadán y Calderona.



Figura 18: Imagen de la *Dianthus multiaffinis* Pau y su ubicación en Onda. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

Seguidamente, la ***Erodium aguilellae* López Udias, Fabregat & Mateo**, conocida como geranio castellanense, es una planta perenne, acaule, generalmente glandulosa, de hasta 30 cm de altura.

Florece de mayo a junio, y de septiembre a octubre. Su distribución se restringe a las sierras litorales y prelitorales de la porción centro-meridional de la provincia de Castellón, resultando endémica del sector Valenciano-Tarraconense. Habita preferentemente en matorrales bajos y pastizales vivaces sobre sustratos calizos pedregosos o rocosos. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



Figura 19: Imagen de la *Erodium aguilellae* López Udías, Fabregat & Mateo y su ubicación en el término de Onda. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

A continuación, se tiene la especie ***Laurus Nobilis L.***, conocida como laurel, es un árbol de hasta 10 m. de altura, de copa densa e irregular, siempre verde, con tronco derecho y corteza lisa. Florece en invierno y madura sus frutos en otoño. Los miembros de esta familia poseen hojas perennes y duras, con numerosas cavidades ricas en aceites muy aromáticos. Se encuentra presente en buena parte de los países de la cuenca mediterránea. Los ejemplares que al parecer son genuinamente nativos aparecen en fondos de barranco, en lugares apartados de la influencia humana.

El bajo número de ejemplares silvestres de esta especie es la mayor amenaza que pesa sobre ella. También puede resultar afectada por los incendios forestales, ya que suele encontrarse en el seno de densas formaciones de matorral.

Como acciones de conservación, se puede encontrar como a partir de semillas obtenidas de ejemplares considerados autóctonos, se han llevado a cabo refuerzos de las poblaciones nativas con plantas propagadas por la Generalitat en el marco de diversos proyectos de conservación de flora. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



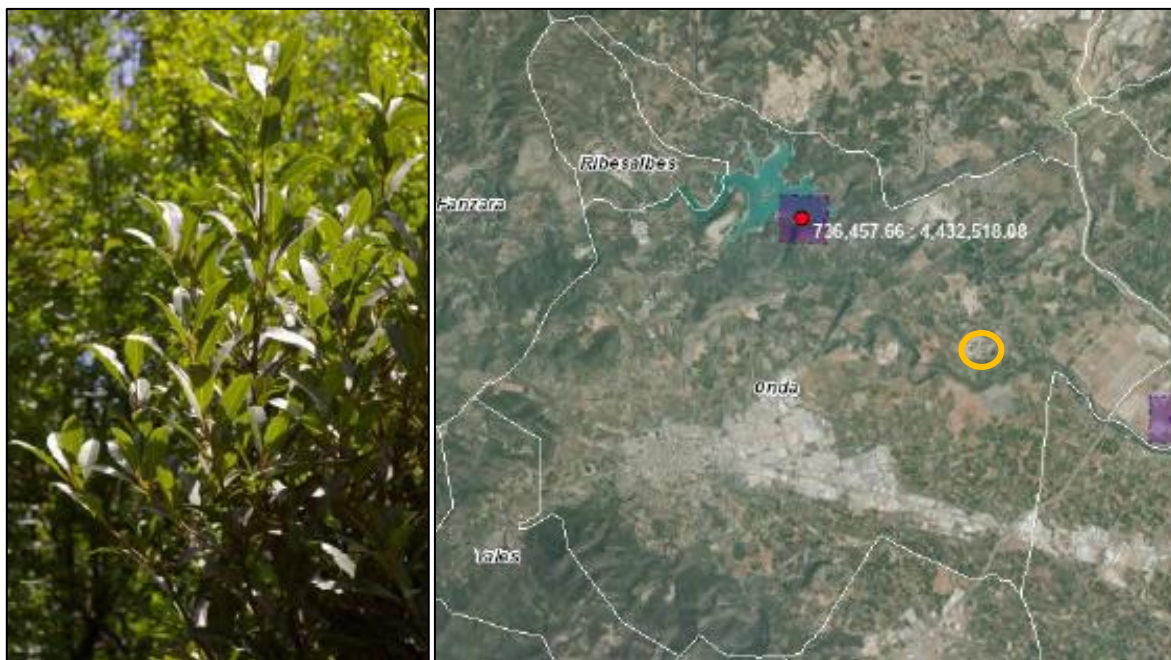


Figura 20: Imagen de la especie *Laurus Nobilis L.* y su ubicación en Onda. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

Luego, la ***Leucojum valentinum***, comúnmente conocida como campanilla valenciana es una planta bulbosa de aspecto herbáceo. Florece tras las lluvias de final del verano o principios del otoño, desarrollando los escapos florales antes de la emergencia de las hojas. Esta planta se seca cuando suben las temperaturas durante la primavera, hasta desaparecer totalmente en verano. El periodo óptimo para su observación es la época de floración, en el mes de agosto o septiembre.

Tiene una distribución restringida a las montañas que rodean la plana de Castellón, desde Oropesa del Mar y Cabanes hasta Almenara, concretamente en la zona del vertedero se puede observar por el Sitjar (noreste del término).

La alteración del territorio por acciones humanas son sus principales amenazas. No obstante, la especie resiste bien el paso del fuego, que además permite la progresión de la planta durante varios años por la reducción de la competencia vegetal a que está sometida.

En cuanto a las acciones de conservación, sus poblaciones son objeto de caracterización y seguimiento demográfico. También se han realizado translocaciones de poblaciones en zonas que han sufrido procesos de urbanización. Está presente en diversas microreservas de Flora.

En la provincia de Castellón está presente en las MRF Torre de la Colomera (Oropesa del Mar), MRF Alt del Colomer (Cabanes) y en MRF Penyalva (La Vall d'Uixò). Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

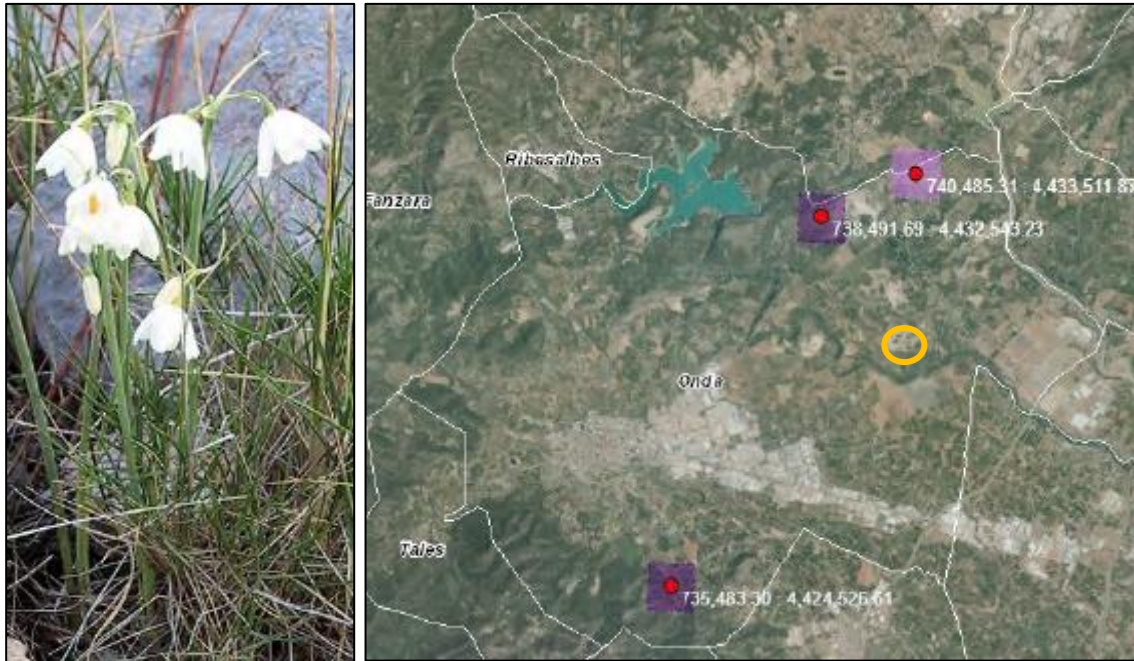


Figura 21: Imagen de la *Leucojum valentinum* y su ubicación en Onda. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

En cuanto a la *Notholaena marantae* (L.) Desv., de nombre común queilante ferruginoso es un helecho con frondes de 8 a 35 cm que pertenece a la familia Sinopteridaceae. Rizoma horizontal, grueso, leñoso, densamente cubierto de páleas (escamas que recubren rizoma, pecíolo, raquis o lámina). Este helecho, al que le gusta el sol, no crece en lugares con aporte de agua durante todo el año, sino que soporta los meses de sequía del verano sin humedad gracias a un mecanismo adaptativo llamado estivación.

En la Comunitat Valenciana es una especie poco frecuente que presenta sus mejores poblaciones en los rodos de la Sierras Calderona (Valencia) y de Espadán (Castellón), en la Sierra de Espadán en Pina de Montalgrao, Alfondoguilla, Alcudio de Veo y Aín así como en municipios limítrofes o cercanos a Espadán también se han localizado algunas poblaciones.

Una de las amenazas principales son los repetidos incendios forestales por tanto como acciones de conservación se ha realizado el censo y caracterización de las poblaciones y se conservan esporas en el Banco de Germoplasma de Flora Silvestre Valenciana, donde se han establecido los protocolos de germinación, conservación de esporas y producción de planta, además de estudios de envejecimiento. También cuentan con las medidas de gestión y conservación asociadas a las Microreservas de Flora al estar presente en algunas de las microreservas declaradas en estas sierras. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



Figura 22: Imagen de la *Notholaena marantae* y su ubicación en el término de Onda. Fuente: (*Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020*).

También, la especie *Potamogeton coloratus Hornem.*, de nombre común espiga de agua redondeada, es una planta acuática que enraíza en el sedimento, donde desarrolla rizomas, toda la planta toma una coloración rojiza. Florece durante los meses de mayo y julio. En la Comunitat Valenciana, aparece de forma dispersa por las tres provincias donde vive en cursos de agua de corriente lenta como remansos de ríos, acequias, lagunas, etc.

En el año 2019, no se disponían de datos concretos para evaluar su actual estado de conservación en nuestro territorio, más allá del área de ocupación, que abarca la mayor parte la Comunitat, desde las montañas diánicas hasta el norte de Castellón, y el número de poblaciones, que también resulta bastante elevado. Por tanto, en cuánto a acciones de conservación hay diversas poblaciones que se localizan en Espacios Naturales Protegidos, tanto Parques Naturales como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) de la Red Natura 2000. También en la Red de Microreservas de Flora de la Comunitat Valenciana. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



Figura 23: Imagen de la *Potamogeton coloratus* y su ubicación en Onda. Fuente: (*Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020*).

En cuanto a la planta *Sideritis Tragoriganum Lag.*, conocida como rabogato valenciano, con la poca información que se precisa, es una planta perenne, leñosa, glabrescente, aunque viscoso-glandulosa al tacto. Las hojas son enteras, agudas, lineares, a veces las superiores con algún diente punzante. Las flores se sitúan en verticilastros distantes o casi contiguos, presentan cálices con un anillo de pelos en su interior y las corolas son amarillentas. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



Figura 24: Imagen de la especie *Sideritis Tragoriganum* y su ubicación en Onda. Fuente: (*Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020*).

Por último, se va a describir la **Zamarrilla rastrera (*Teucrium campanulatum L.*)** es una planta perenne, cespitosa, de cepa leñosa y ramificada. Las semillas son con forma de pera y el periodo en el que florece es entre el final del mes de mayo y junio.

En la Comunitat Valenciana se distribuye apenas en tres zonas: en el Valle de Ayora, citada en zonas cercanas del embalse de Maria Cristina (Sant Joan de Moró), en La Plana Alta y varias en término municipal de Benicarló, pero estas últimas poblaciones se consideran extintas, particularmente en la zona del vertedero se encuentra en el Sitjar al noreste. Se establece en suelos arcillosos y margosos, compactos, con débiles concentraciones salinas, que se ven afectados por las oscilaciones de los cursos de agua temporal y visitadas por el ganado. Además, su ecología, ligada a zonas húmedas con sequía estival, hace que su distribución sea discontinua, por lo que a menudo existen grandes distancias entre localidades.

Como se trata de una especie cuya continuidad futura está en peligro, como acción se conservación, está incluida en el programa de seguimiento de la flora amenazada de la Comunitat Valenciana que desarrollan los técnicos del Servicio de Vida Silvestre de la Generalitat Valenciana. Por otra parte, algunas de sus poblaciones cuentan con las medidas de protección territorial derivadas de la Red Natura 2000. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



Figura 25: Imagen de la *Teucrium campanulatum* y su ubicación en Onda. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

## Mapa Forestal

A partir de la cartografía obtenida en el IDEV, Infraestructura de Datos Espaciales Valenciana, se ha podido obtener el Mapa Forestal de Onda a escala 1:50.000 donde se pueden observar las formaciones vegetales presentes en la zona de estudio:

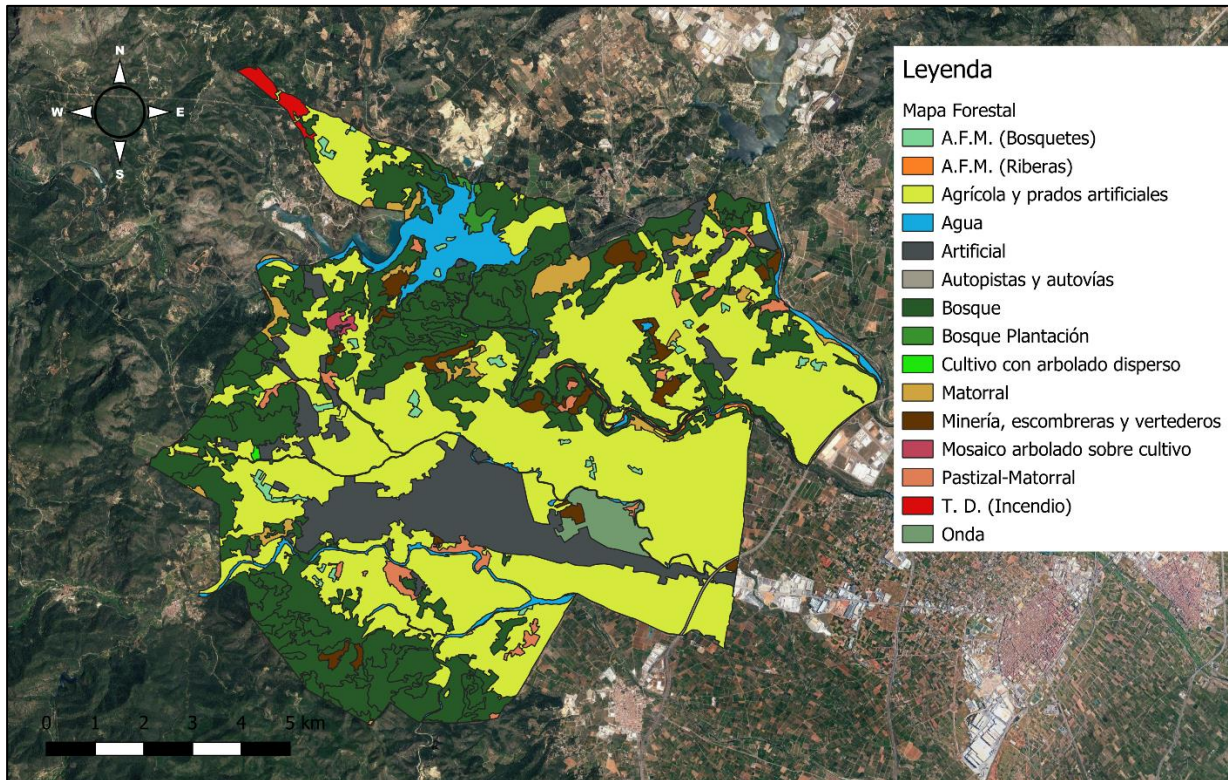


Figura 26: Mapa Forestal. Fuente: Elaboración propia.

Además, con el programa QGis se ha podido obtener el área de cada una de las anteriores clasificaciones forestales.

Tabla 23: Área según la Clasificación Forestal. Fuente: Elaboración Propia.

Clasificación Forestal	Área (km <sup>2</sup> )
<b>A.F.M. (Bosquetes)</b>	0,91
<b>A.F.M. (Riberas)</b>	0,30
<b>Bosque Plantación</b>	0,46
<b>Cultivo con arbolado disperso</b>	0,05
<b>Mosaico arbolado sobre cultivo</b>	0,18
<b>Autopistas y autovías</b>	1,28
<b>Pastizal-Matorral</b>	1,67
<b>T. D. (Incendio)</b>	3,65
<b>Minería, escombreras y vertederos</b>	3,93
<b>Matorral</b>	6,88
<b>Artificial</b>	11,01
<b>Agua</b>	21,75
<b>Bosque</b>	46,32
<b>Agrícola y prados artificiales</b>	<b>89,51</b>

A partir de los datos obtenidos en la tabla anterior del área y con la cartografía de la figura 25 se puede concluir que el término municipal de Onda cuenta con una gran superficie de agrícola y prados artificiales, concretamente, 89,51 km<sup>2</sup> aproximadamente. Además, los bosques también ocupan una extensión considerable de 46,32 km<sup>2</sup> y el agua con 21,75 km<sup>2</sup>.

Por otro lado, la zona del vertedero parece estar formada por masa forestal agrícola y prados artificiales, agua, minería, escombreras y vertederos.

También, se ha realizado un mapa de las formaciones arbóreas dentro del mapa forestal que se puede observar a continuación y una tabla con las áreas según el tipo:

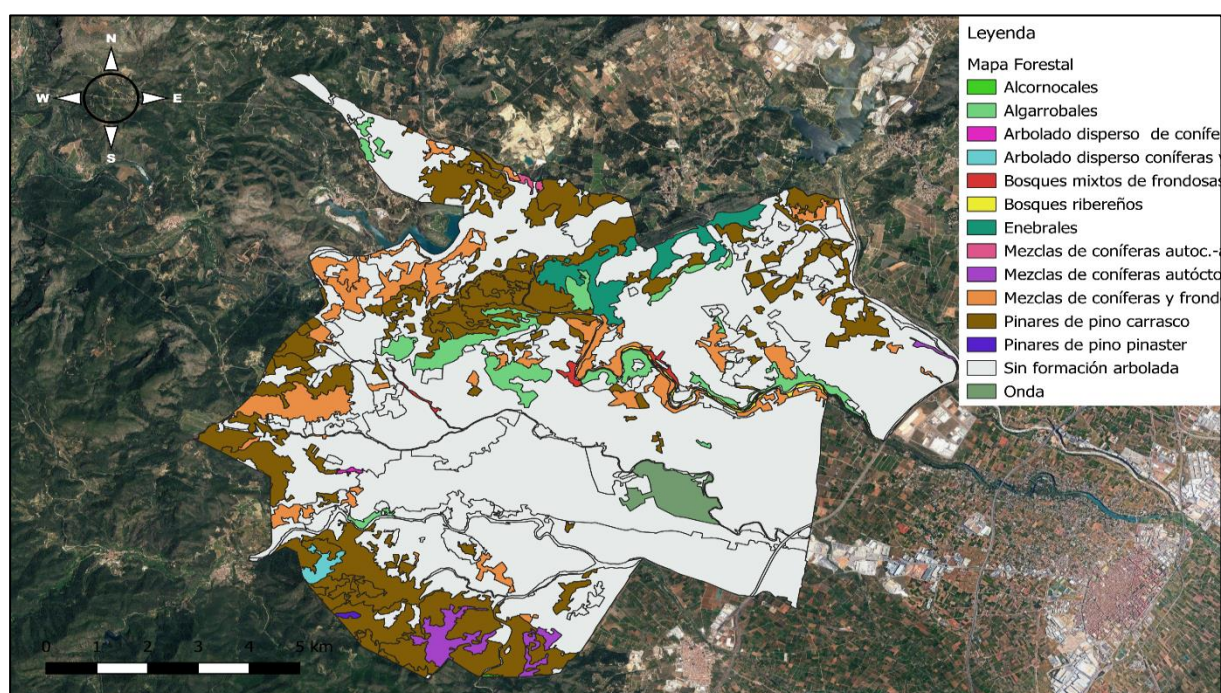


Figura 27: Formaciones Arbóreas. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 24: Área según el tipo de formación arbórea. Fuente: Elaboración propia.

Formaciones arbóreas	Área km <sup>2</sup>
Alcornocales	0,27
Algarrobales	3,84
Arbolado disperso de coníferas	0,04
Arbolado disperso coníferas y frondosas	0,30
Bosques mixtos de frondosas en region biogeográfica mediterránea	0,49
Bosques ribereños	0,30
Enebrales	2,84
Mezclas de coníferas autóctonas con alóctonas	0,19
Mezclas de coníferas autóctonas en la región biogeográfica Mediterránea	1,26
Mezclas de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea	7,56
Pinares de pino carrasco	31,02
Pinares de pino pinaster en región mediterránea (P.pinaster ssp. mesogeensis)	0,05
<b>Sin formación arbolada</b>	<b>139,75</b>

Con estos datos se puede comentar que la mayor parte del territorio carece de formación arbolada, 139,75 km<sup>2</sup>, esto coincide con el anterior mapa forestal donde la mayor superficie está formada por agrícola y prados artificiales. En segundo lugar, la formación arbórea con más superficie es la correspondiente a Pinares de pino carrasco, como se ha comentado anteriormente, esta especie es muy común en la zona con un área de 31,02 km<sup>2</sup>.

Por lo que hace a la zona del vertedero no hay mucha formación arbórea. No obstante, se pueden encontrar bosques ribereños que coincide con la zona del río Mijares, pinares de Pino carrasco y mezclas de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea.

#### 7.1.8.-Fauna

A continuación, se va a detallar un listado con las especies más importantes de mamíferos, peces, anfibios, reptiles, aves e invertebrados del municipio de Onda recogidas en el (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020) y se van a describir aquellas especies faunísticas que tengan mayor relevancia o presenten algún programa específico de conservación porque se encuentren en peligro de extinción.

#### Mamíferos

Entre los mamíferos se destacan las siguientes especies:

Tabla 25: Nombre, especie y estado legal de la fauna en Onda. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

Nombre	Especie	Estado Legal
<b>Cabra montés</b>	<i>Capra pyrenaica</i>	-Categoría UICN: Vulnerable -Convenio de Berna: Anexo III -Directiva de Hábitats: Anexo V
<b>Gato montés europeo</b>	<i>Felis silvestris</i>	-Categoría UICN: Vulnerable -Convenio de Berna: Anexo II -Directiva de Hábitats: Anexo IV -Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial: LESRPE
<b>Gineta</b>	<i>Genetta genetta</i>	-Categoría UICN: Preocupación menor -Convenio de Berna: Anexo III -Directiva de Hábitats: Anexo V
<b>Liebre ibérica</b>	<i>Lepus granatensis</i>	-Categoría UICN: Preocupación menor
<b>Tejón</b>	<i>Meles meles</i>	-Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas: Anexo II - Protegidas -Categoría UICN: Preocupación menor -Convenio de Berna: Anexo III
<b>Nútria paleártica</b>	<i>Lutra lutra</i>	-Categoría UICN: Casi amenazada -Convenio de Berna: Anexo II -Directiva de Hábitats: Anexo II, Anexo IV



Nombre	Especie	Estado Legal
		-Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial: LESRPE
<b>Visón americano</b>	<i>Neovison vison</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) -Categoría UICN: No evaluado -Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo I
<b>Rata parda</b>	<i>Rattus norvegicus</i>	-Categoría UICN: No evaluado
<b>Ardilla roja</b>	<i>Sciurus vulgaris</i>	-Categoría UICN: Preocupación menor -Convenio de Berna: Anexo III
<b>Jabalí</b>	<i>Sus scrofa</i>	-Categoría UICN: Preocupación menor
<b>Zorro rojo</b>	<i>Vulpes vulpes</i>	-Categoría UICN: Preocupación menor

### *Cabra montés*

La cabra montés, *Capra pirenaica*, es un ungulado de tamaño medio, ligado a las montañas valencianas desde mucho antes de que el ser humano apareciera en ellas. Se consideran densidades buenas, en hábitats adecuados, las que no superan los 10 ejemplares por kilómetro cuadrado. A finales de los 80 se superaban los 20 ejemplares por kilómetro cuadrado en los montes del norte de Castellón. El alimento principal de esta especie es de plantas leñosas (encinas, sabinas, enebros, pinos, arbustos), particularmente en invierno y de vegetación herbácea, dominada por las gramíneas, especialmente en primavera.

Actualmente, en la Comunitat Valenciana se extiende por todo el interior de la provincia de Castellón, acercándose al mar al resguardo de relieves montañosos. Por lo que hace a su hábitat, es una especie extraordinariamente adaptada a los roquedos, por lo que su presencia puede predecirse en las zonas de montaña con fuertes desniveles. No se encuentra a gusto en zonas llanas y boscosas, aunque puede visitarlas para alimentarse y refugiarse. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



**Figura 28:** Cabra montés. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

*Gato montés europeo*

El gato montés europeo, *Felis silvestris*, Se trata de un gato grande y robusto, de tonos pardogrisáceos con algunas rayas negras distribuidas por su voluminosa cabeza, cuello y extremidades. Esta especie, dio origen a los gatos domésticos (*F. catus*) con los que hibrida, siendo posible la confusión en el campo con los ejemplares de aspecto atigrado que en libertad pueden vivir entre 6 y 12 años. Generalmente son crepusculares y nocturnos, aunque presentan también actividad diurna que aumenta durante el invierno, allá donde la presentan también sus presas principales.

En la Comunitat Valenciana se encuentra bien distribuido, con citas de presencia en casi todos los sistemas montañosos y forestales de cierta entidad, en el interior de las tres provincias. Llega incluso a aproximarse al litoral en puntos como la sierra de Irta y las estribaciones montañosas de la Safor y las dos Marinas, así como en el entorno de la sierra de Escalona y la dehesa de Campoamor, una de las zonas donde parece más abundante. Además, se le ha detectado en todo tipo de formaciones forestales (pinares, bosques de quercíneas, sotos y matorrales diversos) con citas entre casi el nivel del mar y 1.500 metros de altitud. Parece más frecuente en zonas de matorral, mosaico monte-cultivo, carrascales y las proximidades de ríos y ramblas: medios donde parece encontrar una mejor estructura de hábitat y/o mayor disponibilidad de presas. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



**Figura 29:** Gato montés europeo. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

*Visón americano*

El visón americano, *Neovison vison*, es un mustélido de tamaño medio, de cuerpo alargado y patas pequeñas. Es de color oscuro, marrón, casi negro. Se trata de un carnívoro oportunista, consumiendo todo tipo de pequeños vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) e invertebrados (insectos, crustáceos) ligados a los medios acuáticos y a las riberas.

Es una especie originaria de Norteamérica, No obstante, En la Comunitat Valenciana, hay pequeñas granjas de visones se instalaron en la sierra de Espadán en los años 80, desde las que algunos ejemplares escaparon y fueron vistos en libertad, aunque aparentemente sin establecer una población viable. En el Mijares se construyeron granjas en Teruel, desde las que empezaron a escaparse ejemplares y en el año 1990 se produjo un escape masivo de una granja en Sarrión, a partir del cual la especie se extendió rápidamente por la cuenca. Las primeras observaciones de esta nueva población en Castellón son de 1992 y en 1995 ya estaba muy extendido.

En cuanto al hábitat, como buena especie semiacuática, se distribuye a lo largo de los ríos y zonas húmedas. Frecuenta las riberas donde prefiere tramos con abundante vegetación, aunque no es exigente respecto a la calidad del hábitat, e incluso puede acercarse a granjas próximas en busca de alimento. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



Figura 30: Visón norteamericano. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

## Peces

Por lo que hace a la fauna piscícola se destacan las siguientes:

Tabla 26: Nombres, especies y estado legal de la fauna piscícola. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

Nombre	Especie	Estado Legal
Anguila	<i>Anguilla anguilla</i>	-Categoría UICN: Vulnerable -Protocolo sobre biodiversidad y ZEPIM: Anexo III
Barbo mediterráneo	<i>Barbus guraonis</i>	-Categoría UICN: Vulnerable -Directiva de Hábitats: Anexo V
Carpa	<i>Cyprinus carpio</i>	Sin Datos
Mejillón cebra	<i>Dreissena polymorpha</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) -Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo I
Perca americana	<i>Micropterus salmoides</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras)

Nombre	Especie	Estado Legal
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras:Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) -Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana:Anexo I

### Anguila

La anguila, *Anguilla anguilla*, es una especie piscícola de cuerpo cilíndrico cuya parte posterior está comprimida, con la cabeza algo alargada, el ojo redondeado, pequeño en ejemplares juveniles, y grande en ejemplares plateados. Poco antes de llegar a las costas de los ríos la morfología de esta larva cambia y se hacen cilíndricas pasando a convertirse en angulas. Es en este momento en el que se producen importantes capturas comerciales, desde octubre hasta la primavera, con máximos en los meses de diciembre y enero

En la Comunitat Valenciana su distribución original incluía todos los ríos y zonas húmedas, sobre todo la Albufera de Valencia donde era muy abundante. En la actualidad podemos encontrar la especie en todos los marjales y lagunas litorales de la Comunidad, y prácticamente en todas las cuencas fluviales. Las larvas y los adultos viven en el océano, en aguas profundas. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



**Figura 31:** Anguila. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

### Lucioperca

La Lucioperca, *Sander lucioperca*, es una especie exótica y altamente invasora. Este pez puede alcanzar dimensiones de más de un metro de longitud y 10 kg de peso. Presentan una cabeza grande provista de un maxilar largo que está armado con unos dientes agudos y en forma de gancho. Realizan la puesta en primavera, aguas río arriba, en ocasiones los machos vigilan los huevos. Es una especie muy voraz y carnívora, con hábitos crepusculares y nocturnos.

En España fue introducida en la década de los noventa por pescadores deportivos. En la Comunitat Valenciana la especie se captura por primera vez en 1998 en el embalse de Tous,

lugar probable de su primera introducción. A partir de este punto se ha extendido aguas arriba hasta el Cabriel y aguas abajo hasta l'Albufera. Más recientemente ha sido localizado en el cauce bajo del Turia.

Esta especie prefiere zonas profundas y tranquilas con aguas turbias, ricas en piedras, detritos y vegetación, con el fondo a veces fangoso y se está expandiendo a lo largo de la cuenca del Júcar. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



Figura 32: Lucioperca. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

## Reptiles y Anfibios

A continuación, se van a describir los reptiles y anfibios más destacados de la zona:

Tabla 27: Nombre, especie y estado legal de Reptiles y anfibios. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

Nombre	Especie	Estado Legal
Sapo común	Bufo spinosus	-Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas: Anexo II - Protegidas -Convenio de Berna: Anexo III
Rana común	Pelophylax perezi	-Catálogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas: Anexo II - Protegidas -Convenio de Berna: Anexo III -Directiva de Hábitats: Anexo V
Lagarto ocelado	Timon lepidus	-Convenio de Berna: Anexo II

### Sapo común

El sapo común, *Bufo spinosus*, es un anfibio grande y robusto (se han encontrado hembras de hasta 210 mm) tienen la cabeza ancha en la que destacan sus grandes glándulas paratoideas de disposición oblicua y divergente hacia atrás.

Sus mecanismos de defensa consisten, por un lado, en las secreciones que generan a través de las mencionadas glándulas presentes en su piel y, por otro, adoptan frente a predadores una postura erguida mediante la que aparentan mayor tamaño.

En la Comunitat Valenciana se presenta en los más variados ecosistemas, desde zonas de cultivo hasta puntos de alta montaña. Como otros anfibios, faltan datos en buena parte de la provincia de Alicante. Su hábitat está ligado a la existencia de cuerpos de agua de diversa índole, evitando cursos caudalosos y con cierta corriente. Aparece por tanto en pozas de barrancos y arroyos, charcas, navajos, balsas y abrevaderos. Presente tanto en zonas de matorral mediterráneo como en entornos agrícolas y rurales. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



**Figura 33:** Sapo común. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

#### *Lagarto ocelado*

El lagarto ocelado, *Timon lepidus*, es un reptil, el mayor de nuestros saurios (hasta 260 mm de longitud cabeza-cuerpo). Tiene la cabeza voluminosa, especialmente en machos, y aspecto robusto y cola muy larga. Su periodo anual de actividad es variable en las distintas zonas climáticas, extendiéndose generalmente de marzo a octubre. Durante el verano su actividad diaria es bimodal, pudiendo presentar actividad crepuscular. Su dieta, se basa fundamentalmente en invertebrados y consume principalmente insectos, gasterópodos y arácnidos. A su vez es presa de numerosas especies de aves, particularmente rapaces.

Por lo que hace a su distribución, en la Comunitat Valenciana ocupa las tres provincias y está también presente en las islas de l'Olla y Mitjana (Alicante). En cuanto a su hábitat, puede aparecer en una amplia variedad de ambientes, desde islotes y zonas costeras hasta sierras interiores, tanto en áreas de escasa cobertura como en matorral mediterráneo, pinares y zonas agroforestales y rurales e incluso periurbanas. No obstante, prefiere áreas soleadas adecuadas a su termofilia con presencia de rocas y grandes piedras y vegetación aclarada. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



Figura 34: Lagarto ocelado. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

## Avifauna

Por último, se va a describir la fauna avícola que se ha considerado más relevante:

Tabla 28: Nombre, especie y estado legal de las aves. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

Nombre	Especie	Estado Legal
<b>Mito común</b>	<i>Aegithalos caudatus</i>	- Convenio de Berna: Anexo III -Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, LESRPE
<b>Perdiz roja</b>	<i>Alectoris rufa</i>	-Categoría UICN: Datos insuficientes -Convenio de Berna: Anexo III -Directiva de Aves.: Anexo III.1. Anexo II.1
<b>Vencejo común</b>	<i>Apus apus</i>	-Convenio de Berna: Anexo III -Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, LESRPE
<b>Jilguero europeo</b>	<i>Carduelis carduelis</i>	-Convenio de Berna: Anexo II
<b>Cisticola buitrón</b>	<i>Cisticola juncidis</i>	-Convenio de Berna: Anexo II, Anexo III. -Convenio de Bonn: Anexo II. -Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, LESRPE
<b>Paloma torcaz</b>	<i>Columba palumbus</i>	-Directiva de Aves: Anexo II.1 Anexo III.1
<b>Herrerillo común</b>	<i>Cyanistes caeruleus</i>	-Convenio de Berna: Anexo II -Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, LESRPE
<b>Pinzón vulgar</b>	<i>Fringilla coelebs</i>	-Convenio de Berna: Anexo III -Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, LESRPE
<b>Herrerillo capuchino</b>	<i>Lophophanes cristatus</i>	-Convenio de Berna: Anexo II -Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, LESRPE
<b>Ruiseñor común</b>	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-Convenio de Berna: Anexo II -Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, LESRPE

Nombre	Especie	Estado Legal
<b>Oropéndola europea</b>	<i>Oriolus oriolus</i>	-Convenio de Berna: Anexo II -Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, LESRPE
<b>Carbonero garrapinos</b>	<i>Parus ater</i>	-Convenio de Berna: Anexo II -Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, LESRPE
<b>Gorrión común</b>	<i>Passer domesticus</i>	-Catalogo Valenciano de Especies de Fauna Amenazadas: Anexo III-tuteladas
<b>Urraca</b>	<i>Pica pica</i>	-Directiva de aves: Anexo II.2
<b>Verdecillo</b>	<i>Serinus serinus</i>	-Convenio de Berna: Anexo II
<b>Tórtola europea</b>	<i>Streptopelia turtur</i>	-Categoría UICN: Vulnerable. -Convenio de Berna: Anexo III. -Directiva de aves: Anexo II.2
<b>Estornino negro</b>	<i>Sturnus unicolor</i>	-Convenio de Berna: Anexo II, III.
<b>Curruca cabecinegra</b>	<i>Sylvia melanocephala</i>	-Convenio de Berna: Anexo II -Convenio de Bonn: Anexo II. -Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, LESRPE
<b>Mirlo común</b>	<i>Turdus merula</i>	-Convenio de Berna: Anexo III. -Directiva de aves: Anexo II.2

### *Carbonero garrapinos*

El carbonero garrapinos, *Parus ater*, es un ave pequeña, con plumaje de colores apagados. El dorso y las alas son de color azul grisáceo, mientras que el pecho y el vientre presentan una tonalidad ante. Habita preferentemente en montañas y sobre todo en pinares, pero también se localiza en formaciones de frondosas y en áreas ajardinadas.

Apenas se conocen datos acerca de los movimientos migratorios del garrapinos, y no se sabe si los movimientos irruptivos de las poblaciones del centro y norte de Europa llegan a España. Fuente: (SEO, 1954).



**Figura 35:** Carbonero garrapinos. Fuente: (SEO, 1954).



### *Gorrión común*

El gorrión común, *Passer domesticus*, es un passeriforme de aspecto robusto y voluminoso que posee un pico fuerte y un plumaje dominado por los tonos pardos en el dorso, adornado con marcadas listas negras, y grisáceos en el obispillo, el pecho y el vientre. Es posiblemente el passeriforme más ampliamente distribuido del mundo, ya que habita en todos los continentes y en gran parte de las islas oceánicas, donde ha sido introducido involuntariamente por el hombre. En su extensa área de distribución se consideran 12 subespecies, de las cuales *balearoibericus* es la que ocupa la región mediterránea, incluido España.

En España se distribuye homogéneamente por todo el territorio peninsular, Baleares, Ceuta y Melilla. Recientemente, ha colonizado la isla de Gran Canaria, seguramente transportado por algún barco. Es una especie muy ligada a la actividad humana, por lo que apenas existe o falta por completo en lugares donde no hay pueblos, en zonas forestales cerradas o en pisos muy elevados de los sistemas montañoso. Fuente: (SEO, 1954).



**Figura 36:** Gorrión común. Fuente: (SEO, 1954).

Finalmente, por lo general, estas especies se sienten principalmente amenazadas por la destrucción de sus hábitats debido a las transformaciones agrícolas o urbanas, porque disminuyen las presas y están sin alimento y también por los incendios forestales. Además, alguna de estas especies también está amenazada por los encauzamientos de los ríos, extracción de áridos en sus cauces y los plaguicidas agrícolas. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

#### 7.1.9.- Hábitats Comunitarios

En cuanto a los hábitats de interés comunitario, la Directiva 92/43/CEE del Consejo, del 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres define como hábitats naturales comunitarias a aquellas zonas naturales y seminaturales, ya sean terrestres o acuáticas, que, dentro del territorio europeo de los Estados miembros de la Unión Europea se encuentren amenazados de desaparición en su área de distribución natural, o bien presentan un área de distribución natural reducida a causa de su regresión o debido a que es intrínsecamente restringida, o bien constituyen ejemplos representativos de una o de varias de las regiones biogeográficas de la Unión Europea.

Entre estos hábitats, la Directiva considera prioritarios los hábitats naturales que están amenazados de desaparición en el territorio de la Unión Europea y cuya conservación supone una responsabilidad especial para la UE.

Por otro lado, según el Anexo I de dicha Directiva, se identifican un total de 231 tipos de hábitats comunitarios. De entre todos estos, 118 hábitats están reconocidos oficialmente como existentes en España, según las listas de referencia a las regiones biogeográficas Alpina, Atlántica, Macaronesia y Mediterránea y a las regiones marinas Atlántica, Macaronesia y Mediterránea.

Según la cartografía obtenida las zonas de Onda que presentan hábitats comunitarios son las siguientes. Fuente: (Ministerio para la transición ecológica, 2023)

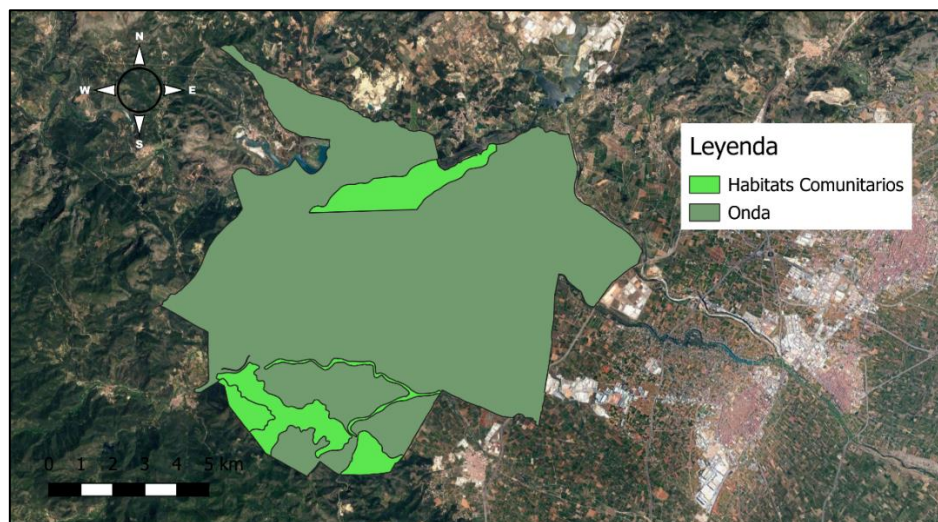


Figura 37: Hábitats Comunitarios. Fuente: Elaboración propia.

Estas zonas corresponden con la mayor presencia de Bosque en el municipio y con el Embalsamiento de Sitjar en la zona Norte. No obstante, en el visor cartográfico de la Generalitat Valenciana no se ha podido obtener el tipo de hábitat comunitario porque no son zonas mayoritarias entonces para definir mejor los hábitats de protección para la flora y la fauna se hará en el siguiente apartado de espacios naturales protegidos y otras figuras de protección.

#### 7.1.10.- Espacios Naturales Protegidos y Otras Figuras de Protección

Los espacios protegidos se regulan por la Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de espacios naturales protegidos de la Comunitat Valenciana, donde se definen siete categorías diferentes de espacio natural protegido que en conjunto ofrecen un cauce administrativo adecuado para una correcta gestión de los espacios naturales en un territorio como es el de la Comunitat Valenciana, donde existe la heterogeneidad territorial, tanto físico-naturales como poblacionales y socioeconómicos.

Dichas categorías corresponden con: parque natural, paraje natural, paraje natural municipal, reserva natural, monumentos naturales, sitio de interés y paisajes protegidos. Además, la Ley contempla una protección de carácter general para las zonas húmedas, cuevas y vías pecuarias. (Ministerio para la transición ecológica, 2023).

Por tanto, esta Ley tiene como objeto establecer el régimen aplicable a los espacios naturales protegidos en la Comunitat Valenciana y la protección, conservación, restauración, mejora y uso sostenible de dichos espacios naturales.

Seguidamente, se van a describir los espacios naturales protegidos y otros elementos importantes de protección.

#### Red Natura 2000

La Red Natura 2000 es una red ecológica europea de áreas de conservación para la biodiversidad. Está formada por las Zonas de Especial Conservación (ZEC), establecidas según la Directiva Hábitat, de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAS) según la Directiva de aves y de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).

El objetivo primordial de esta red es asegurar la supervivencia de las especies y todos los tipos de hábitats en Europa, contribuyendo a detener la pérdida de biodiversidad y mantener los tipos de hábitat naturales y los hábitats y las poblaciones de las especies de fauna y de flora silvestres en un estado favorable. Además, es el principal instrumento para la conservación de la naturaleza en la Unión Europea. Por esto, las obligaciones de los estados miembros vienen recogidas en el artículo 6 de la Directiva Hábitat y el artículo 4 de la Directiva Aves, donde se fijan las medidas a adoptar en los lugares que conforman la Red Natura 2000.

La Red está formada actualmente en España por 1.468 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), incluidos en las Listas de LIC aprobadas por la Comisión Europea, y por 662 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que comprenden en conjunto una superficie total de entorno más de 222.000 km<sup>2</sup>. De esa extensión total, más de 138.000 km<sup>2</sup> corresponden a superficie terrestre, lo que representa aproximadamente un 27,35 % del territorio español, y unos 84.300 km<sup>2</sup>, a superficie marina. (Ministerio para la transición ecológica, 2023).

Según la cartografía obtenida, dentro de los límites del municipio de Onda existen dos pequeñas zonas pertenecientes a la Red Natura 2000 que corresponde en la zona Sud con la Sierra de Espadán y en la zona Nord-Oeste con el cuso alto del rio Mijares. Esto se puede observar a continuación: Fuente: (Ministerio para la transición ecológica, 2023).

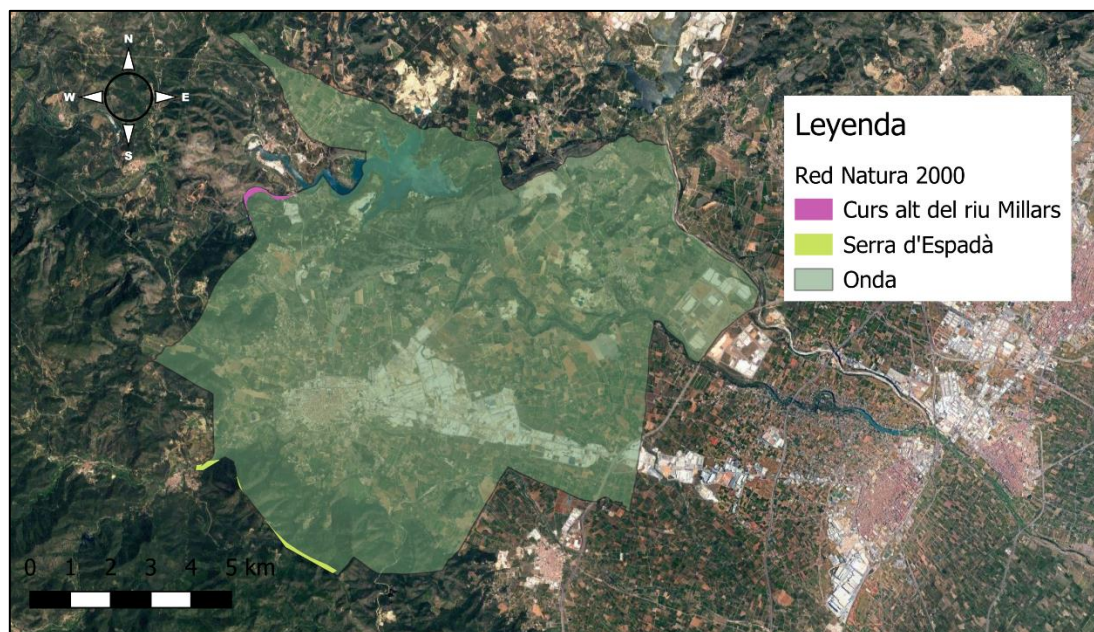


Figura 38: Red Natura 2000. Fuente: Elaboración propia.

La Sierra de Espadán es una zona de la Red Natura 2000 con código ES5222001 principalmente por ser una montaña con un enorme valor medioambiental que destaca por su particularidad geológica por constituir un enclave silíceo en el conjunto mayoritariamente calizo de las sierras valencianas, así como todas las formaciones asociadas a esta, donde hay una gran diversidad de especies endémicas de gran interés. Además, alberga poblaciones nidificantes de 22 especies de aves y la zona de especial importancia para la conservación de rapaces rupícolas como el águila-azor perdicera, el buitre leonado, el águila real o el halcón peregrino entre otros. En el año 2000 se declaró como ZEPA, en el año 2009 LIC y en el año 2014 fue declarada como ZEC. Fuente: (Ministerio para la transición ecológica, 2023).

Esta Sierra se caracteriza por abruptas crestas y lomas más suaves y redondeadas, pasando en pocos kilómetros desde el nivel del mar hasta los 1.106 m del pico de la Rápita. No está perpendicularmente orientada al mar, si no que está orientada hacia el este, al contrario que otras cordilleras.

En cuanto al río Mijares, es el curso fluvial más importante de la provincia de Castellón, con mayor caudal y mayor longitud que el resto. Su nacimiento se encuentra sobre los 1.600 metros de altitud en la provincia de Teruel y su desembocadura se encuentra en Almazora, al lado de Castellón de la Plana.

En el tramo final del río, entre la población de Almazora y la desembocadura en el mar, el curso fluvial adquiere una elevada importancia ecológica por la formación de lagunas poco profundas, ricas en vegetación acuática y subacuática y en comunidades helofíticas, junto con especies y comunidades más típicas de las riberas y cauces fluviales.

Estas últimas, conforme se acercan a la costa, van convirtiéndose en juncales y prados húmedos y en comunidades psammófilas.

Además, la presencia de agua casi permanente permite que exista fauna con una gran variedad de especies, algunas de estas son interesantes para su conservación. Además, existen abundantes y variadas comunidades de aves, presentes en los diversos ambientes generados por los gradientes de salinidad ocasionados por la entrada ocasional de agua marina. Por eso, este tramo final se incluye en el Catálogo de Zonas húmedas del que se va a comentar más adelante.

También, por estas razones, en el año 2000 el humedal de la desembocadura está declarado como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), según la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. Además, en el año 2001 se consideró como Lugar de Interés Comunitario (LIC) según la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. Fuente: (Generalitat Valenciana, 2023)

Finalmente, es posible que existan otras ZEC, ZEPAS y LIC no pertenecientes a la Red Natura dentro del municipio, en cuyo caso se van a describir en los siguientes apartados.

#### Zonas de Especial Conservación

Las ZEC, se rigen por la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres donde deben adoptarse las medidas de conservación necesarias para los tipos de hábitat del anexo I y las especies del anexo II de dicha Directiva presentes en esas zonas, de acuerdo con sus requerimientos ecológicos.

Dentro del municipio de Onda, según la cartografía, no se encuentran Zonas de Especial Conservación.

#### Zonas de Especial Protección para las Aves

En cuanto a las ZEPAS se rigen la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres donde deben adoptarse las medidas necesarias para conservar tanto las especies de aves silvestres del anexo I de la Directiva Aves y sus hábitats, como las especies de aves migratorias no contempladas en el anexo I cuya llegada sea regular.

Según la cartografía obtenida en la Generalitat Valenciana se ha obtenido el siguiente mapa con las ZEPA del municipio de Onda.

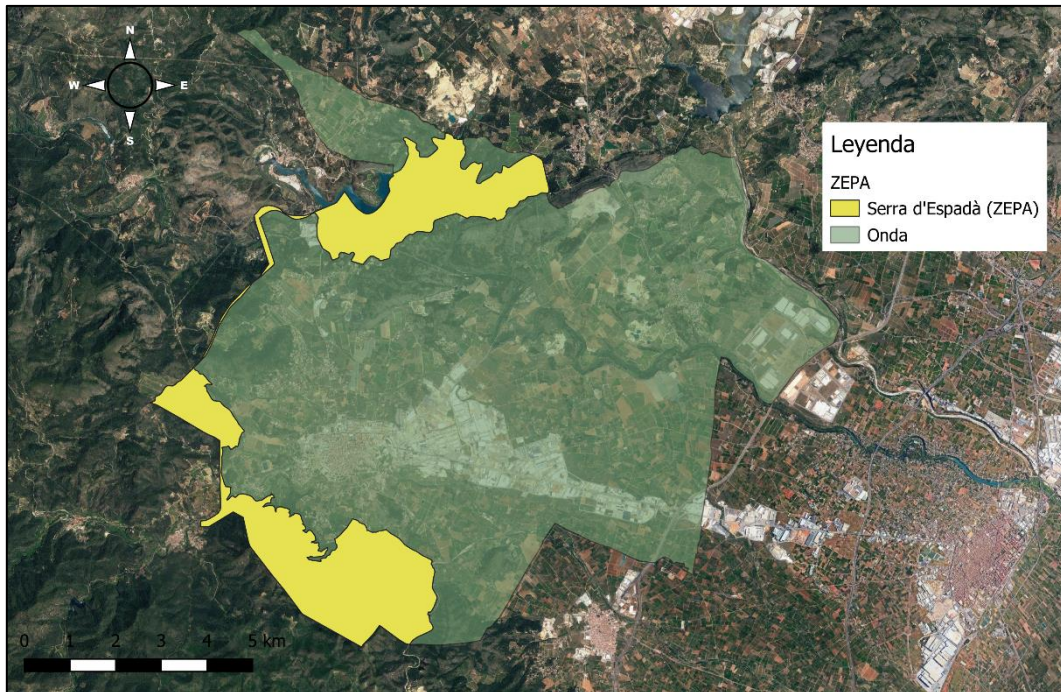


Figura 39: Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA). Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura anterior, la ZEPA (código ES0000468) corresponde a la Sierra de Espadán, que influye en la zona Sudoeste en el límite del municipio y también afecta en parte Noroeste al embalsamiento del río Mijares y sus alrededores.

#### Lugares de Importancia Comunitaria

Según, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad define a los Lugares de Importancia Comunitaria como “aquellos espacios del conjunto del territorio nacional o de las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental (...) que contribuyen de forma apreciable al mantenimiento o, en su caso, al restablecimiento del estado de conservación favorable de los tipos de hábitat naturales y los hábitat de las especies de interés comunitario (...) en su área de distribución natural. Fuente: (Ministerio para la transición ecológica, 2023).

Como se va a observar en la cartografía obtenida de la Generalitat Valenciana, los LIC corresponden con las mismas zonas de la Red Natura 2000 que se han comentado anteriormente:

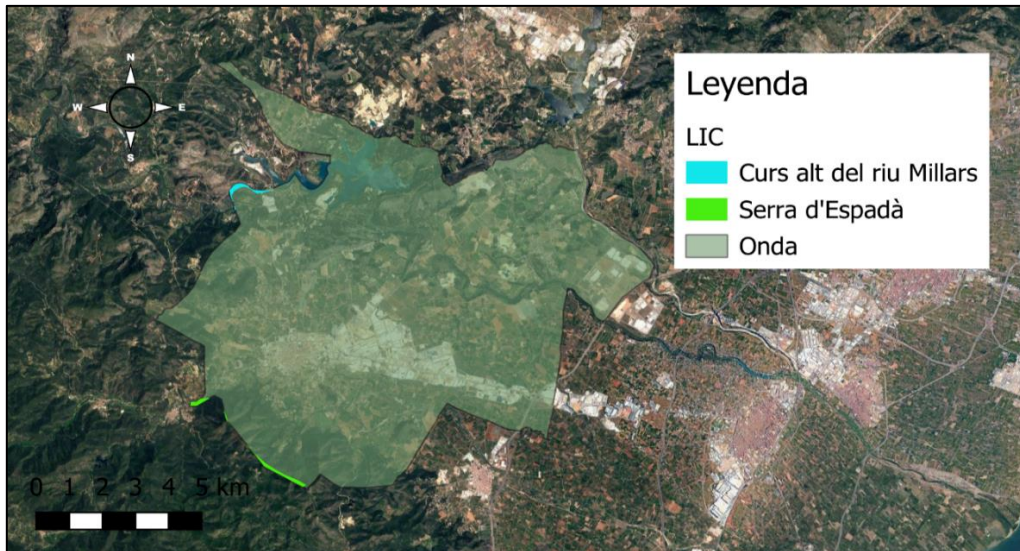


Figura 40: Lugares de Importancia Comunitaria. Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, estos lugares de importancia comunitaria corresponden a la Sierra de Espadán y al curso alto del río Mijares que ya se han descrito anteriormente.

#### Parques Naturales

Como se ha podido comprobar en la cartografía de la Generalitat Valenciana, dentro de los límites del municipio de Onda todo parece indicar que no existe ningún parque natural. El parque natural de la Sierra de Espadán empieza justo a partir del límite del municipio en la zona Sur, como se puede comprobar a continuación:

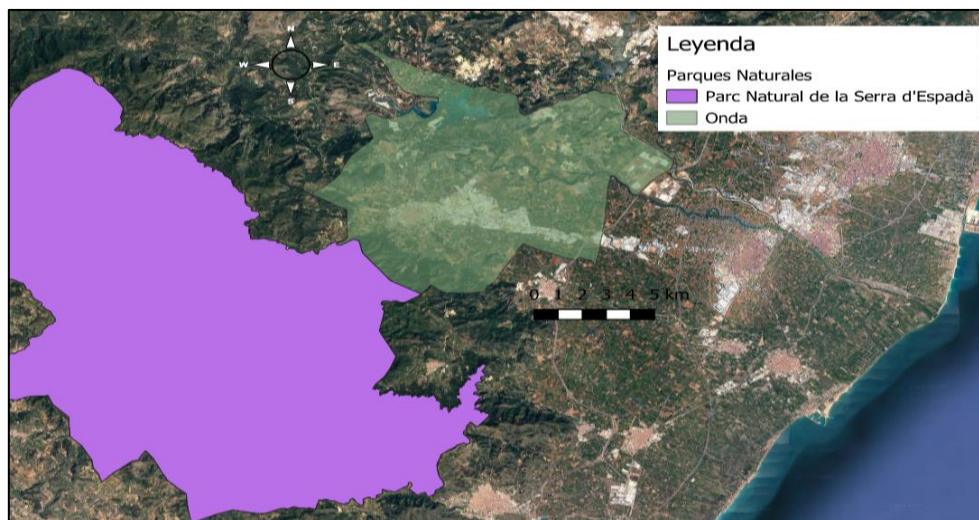


Figura 41: Parque Natural. Fuente: Elaboración propia.

#### Microreservas de Flora

Dentro del territorio del municipio, se ha comprobado en la cartografía de la Generalitat Valenciana, no hay microreservas de flora.

### Planes y proyectos de conservación de la flora

La flora valenciana es muy rica dentro de la cuenca mediterránea, pero aproximadamente el 11% de las especies se encuentran amenazadas. Por esto, existen tres especies que cuentan con un plan de recuperación autonómico para su conservación, las cuales son: Fuente: (Generalitat Valenciana, 2023).

- Silene de Ifac, *Silene hifacensis*.
- Jara de Cartagena, *Cistus heterophyllus subsp. Carthaginensis*.
- Saladilla de irta, *Limonium perplexum*.

En principio, estas especies no se encuentran dentro del término municipal de Onda por tanto no interviene en dichos planes de conservación.

### Planes y proyectos de conservación de la fauna

Los centros de recuperación de la fauna en la Comunitat Valenciana son espacios para la acogida y rehabilitación de animales silvestres autóctonos que, por varios factores como heridas, intoxicaciones, etc, han perdido capacidad para desenvolverse con normalidad en la naturaleza. El objetivo principal de estos centros es la recuperación de los animales en el menor tiempo posible para liberarlos de nuevo en el medio natural.

En la Comunitat Valenciana hay tres centros que se dedican a ellos:

- La Granja del Saler en Valencia
- Santa Faz en Alicante
- Forn del Vidre en Castellón

A estos centros llegan especies que se encuentran en el municipio de Onda como, por ejemplo, el búho real, el gorrión común, el mejillón cebra, la tórtola turca o el visón americano, entre muchas otras especies de fauna. Fuente: (Generalitat Valenciana, 2023).

### Reservas Naturales

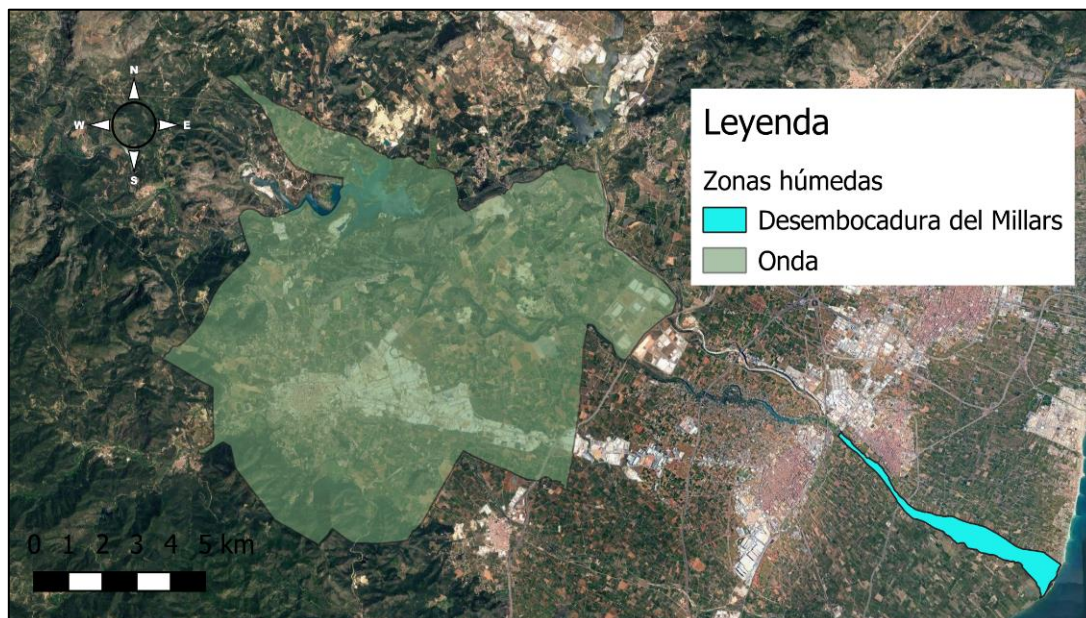
Dentro de la Comunitat Valenciana existen varias Reservas naturales como la Reserva Natural Marina de Irtia y la Reserva Natural de les Illes Columbretes en Castellón, o la Reserva (Marina) Natural del cabo de San Antonio y Reserva (Marina) Natural de la Isla de Tabarca ambas en Alicante.

Ninguna de ellas se encuentra dentro del término municipal de Onda. Fuente: (Visor Cartogràfic GVA, 2023).



## Zonas Húmedas

Tras analizar la cartografía obtenida en el visor de la Generalitat Valenciana, se ha podido comprobar que dentro del municipio de Onda no hay registrada ninguna zona húmeda. No obstante, la desembocadura del río Mijares, en su tramo final en Almazora sí.



*Figura 42: Zonas húmedas. Fuente: Elaboración propia.*

Como ya se ha comentado anteriormente, el tramo final del río Mijares tiene una gran importancia ecológica y medioambiental por esto, se incluyó en el Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunitat Valenciana, aprobado por Acuerdo del Consell de la Generalitat el 10 de septiembre del año 2002, la zona que se observa en la figura anterior. Ya en el año 1985, la Conselleria de Agricultura y Pesca prohibió la caza en esta zona por el interés ecológico de la zona húmeda, lo que se refrendó en la declaración de Refugio de Caza años más tarde en el 1996 por la Conselleria de Medio Ambiente.

## Parajes Naturales Municipales

En cuanto a los parajes naturales municipales, tras consultar la cartografía de la Generalitat Valenciana no se incluye ninguno dentro del municipio de Onda.

## Cuevas

Según la cartografía consultada de la Generalitat Valenciana y el visor, no hay catalogadas cuevas en el municipio de Onda. No obstante, la fecha de la publicación fue en el año 2006, por tanto, es posible que se hayan descubierto cuevas a lo largo de estos años.

Es lo que ocurrió en Onda en el año 2008, aproximadamente, donde se selló la Cueva de l'Algepsar por parte del ayuntamiento para evitar que la gente pudiera entrar, pero no fue hasta el año 2013 cuando el grupo de espeleología Geón se adentró en la cueva ubicada bajo el castillo de Onda para retopografiar esta cavidad. Dentro de ella descubrieron, entre otras cosas, que las inundaciones de la mina eran debidas a la cantidad de agua que entraba por las lluvias por eso se descartó que en su interior se hallara algún manantial subterráneo o de río. Por otro lado, en cuanto a la fauna no se encontró ninguna especie en el interior y en cuanto a flora se encontró mugo blanco, otros tipos de musgo que no se especifican y unas setas desconocidas que posiblemente serian toxicas o muy toxicas.

Luego, años más tarde, en el 2018 aproximadamente, el ayuntamiento reestructuró y rehabilitó la cueva para su visita. En este espacio se cuenta la historia de la cueva y se rememora lo que ocurrió años atrás cuando fue un refugio subterráneo durante la guerra civil para que la gente se pudiera esconder de los bombardeos u otros ataques en el año 1938 cuando Onda estuvo en primera línea de fuego. Además, el túnel de la entrada se acondicionó para instalar una exposición sobre la historia local de municipio. Fuente: (Ayuntamiento de Onda, 2023).



Figura 43: Cueva de l'Algepsar. Fuente: (Ayuntamiento de Onda, 2023).

### Arboles Monumentales

Según la Ley 4/2006, de 19 de mayo, de la Generalitat, de Patrimonio Arbóreo Monumental de la Comunitat Valenciana, por las características ambientales e históricas de la Comunitat, se ha observado una gran biodiversidad de especies leñosas autóctonas y alóctonas que forman parte de los bosques y de los cultivos agrícolas, algunas especies fueron introducidas hace muchos años y otras forman parte de la vegetación de los municipios.

Por tanto, en el medio natural, agrícola y urbano, existen grupos y ejemplares botánicos que por sus características excepcionales tienen un valor histórico, cultural, científico y que forman un patrimonio arbóreo único.

En consecuencia, es de gran interés público su protección y conservación porque presentan una parte singular del patrimonio medio ambiental y cultural del pueblo valenciano.

Para detener y evitar la degradación y desaparición de este patrimonio arbóreo, debido principalmente a la avanzada edad de estas especies, se requiere de una asistencia continuada individualizada y de cuidados especializados que garanticen su continuidad. Además de esto, también se deben establecer medidas de protección, así como instrumentos de planificación que aseguren su adecuada gestión, realizar el seguimiento de la evolución de su estado de salud, la aplicación de los tratamientos de conservación, la restauración de los árboles y la mejora del entorno u otras acciones que sean necesarias.

En el municipio de Onda existen tres arboles considerados monumentales de dos especies diferentes, esto se puede observar a continuación a partir de la cartografía obtenida del IDEV:

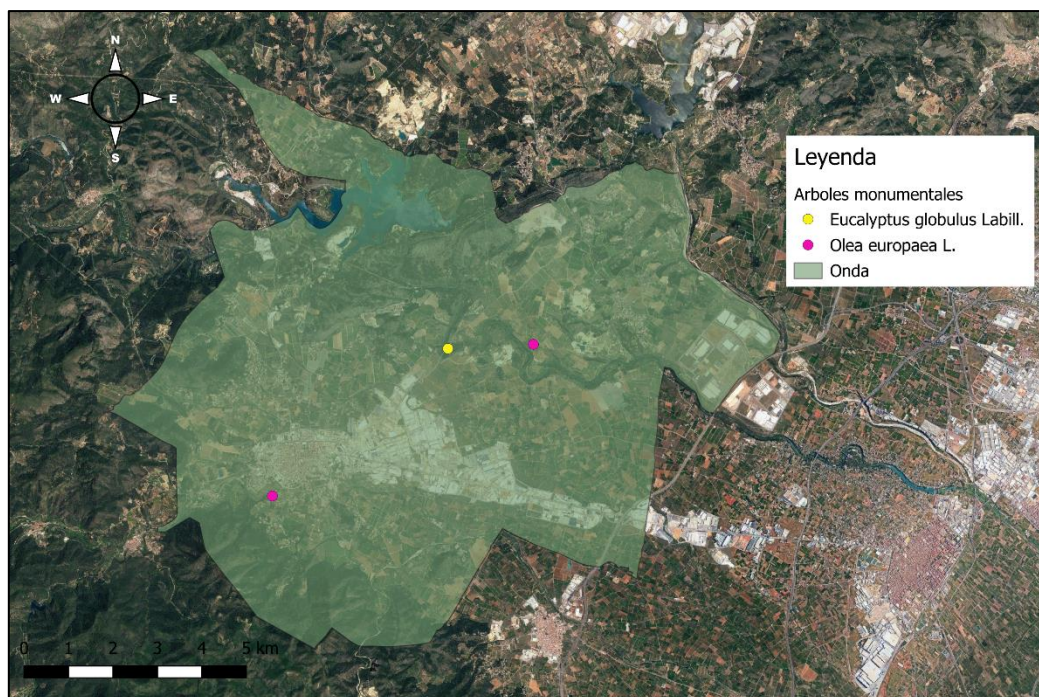


Figura 44: Arboles Monumentales. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la anterior imagen, existen dos especies de árboles monumentales en el municipio de Onda:

- *Eucalyptus globulus Labill*: Se observa un árbol de esta especie en la zona del transcurso del río Mijares. Este árbol mide hasta 45-75 metros de altura, donde el tronco recto puede alcanzar los 2 metros de diámetro, la corteza es lisa y fibrosa.

En España florece entre los meses de otoño e invierno. Esta especie vive en el litoral y zonas bajas, hasta los 300 metros de altitud y crece de forma espontánea preferentemente en terrenos margosos y arenoso-arcilloso, en ocasiones sobre esquistos superficiales, en suelos bien drenados, de subsuelo húmedo, pero no encharcados. Esto coincide con la ubicación donde ha aparecido esta especie en Onda, justo al lado del río Mijares y además el tipo de suelo de esa zona (margoso y arcilloso) se puede comprobar en el Mapa geológico que se encuentra en el Anexo I.



Figura 45: Árbol monumental, *Eucalyptus globulus* Labill. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

- *Olea europaea* L.: Se observan dos árboles de esta especie, uno en la zona sur del casco urbano de Onda y el otro durante el transcurso del Río Mijares próximo a la zona del vertedero que se está estudiando. Este árbol no sobrepasa los 8-10 metros, sus troncos es corto y poco recto. Sus ramas suelen terminar en punta afilada, algo de lo que carecen las variedades cultivadas que son los olivos. El fruto es la aceituna, carnosa y con hueso en el interior.

En cuanto al hábitat, es una especie completamente adaptada al clima mediterráneo, de inviernos poco fríos porque le afectan mucho las heladas, y veranos secos y calurosos. El tipo de suelo le resulta indiferente y crece desde el nivel del mar hasta los 1500 metros en el sur, siempre en exposiciones de solana.



Figura 46: *Olea europaea* L. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

### Recursos Genéticos

En la Comunitat Valenciana se creó el Programa Valenciano de Conservación de Recursos Genéticos Forestales 2011 – 2020, ECOGEN. Este programa está enfocado a la realización de numerosas iniciativas en relación con la gestión y el uso sostenible de la diversidad biológica. Su finalidad es garantizar la pervivencia de las especies forestales a través de la promoción de su diversidad genética, y como consecuencia, de su capacidad evolutiva y adaptabilidad. Además, el uso de los materiales forestales de reproducción es una etapa fundamental de las restauraciones ecológicas, contribuyendo a la estabilidad de las nuevas formaciones y, por ello, promoviendo la recuperación del funcionamiento de los ecosistemas. Fuente: (ECOGEN, 2011-2020).

Por tanto, específicamente en el municipio de Onda no hay ningún programa de recursos genéticos, pero a nivel de la Comunitat Valenciana sí. Además, hay una serie de taxones que son prioritarios dentro de ECOGEN y que coinciden con especies encontradas dentro del municipio de Onda como por ejemplo el *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Olea europaea*, *Nerium oleander* L., entre muchas otras.

### Especies Exóticas Invasoras

En este apartado se van a describir las especies exóticas que son invasoras tanto de la flora como de la fauna. En primer lugar, a partir del listado de especies de flora que existen en el municipio de Onda se han extraído aquellas especies exóticas que son invasoras:

Tabla 29: Especies de Flora Exóticas Invasoras. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

Nombre	Especie	Estado Legal
Pitera	<i>Agave americana</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) -Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo II.

Nombre	Especie	Estado Legal
<b>Ailanto</b>	<i>Ailanthus altissima</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras) -Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo II
<b>Caña vera</b>	<i>Arundo donax</i>	-Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo II
<b>Alfileres de Eva</b>	<i>Austrocyllindropuntia subulata</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras). -Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo II.
	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras). -Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo I
	<i>Cylindropuntia pallida</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras). -Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo I
<b>Enredadera</b>	<i>Ipomoea indica</i>	-Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo II
	<i>Opuntia bergeriana</i>	-Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo II.
<b>Palera</b>	<i>Opuntia ficus-indica</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras). -Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo II.
	<i>Opuntia microdasys</i>	-Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo II.
<b>Vinagrillo</b>	<i>Oxalis pes-caprae</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras). -Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo II.
<b>Ricino</b>	<i>Ricinus communis</i>	-Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo II
<b>Acacia blanca</b>	<i>Robinia pseudoacacia</i>	-Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo II.

A continuación, se van a describir dos de estas especies que se consideran más relevantes.

### *Pitera*

La pitera, *Agave americano*, es una planta robusta originaria del este de México, de color gris azulado en forma de roseta sin tallo que florece en pleno verano una única vez.

Esta especie es muy resistente a la sequía y a las temperaturas elevadas y aguanta heladas ligeras si éstas no son muy frecuentes. Actualmente se encuentra ampliamente naturalizada por todas las provincias litorales mediterráneas y suratlánticas, desde Gerona hasta Huelva y también en los dos archipiélagos. Su tendencia poblacional es expansiva.

En la Comunitat Valenciana aparece en terrenos matorrales degradados, márgenes de vías de comunicación de zonas costeras de baja altitud y también es muy abundante en acantilados y las dunas litorales donde claramente se comporta como una especie invasora que excluye a la vegetación autóctona por competencia por el espacio. No obstante, es muy poco abundante en hábitats forestales. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

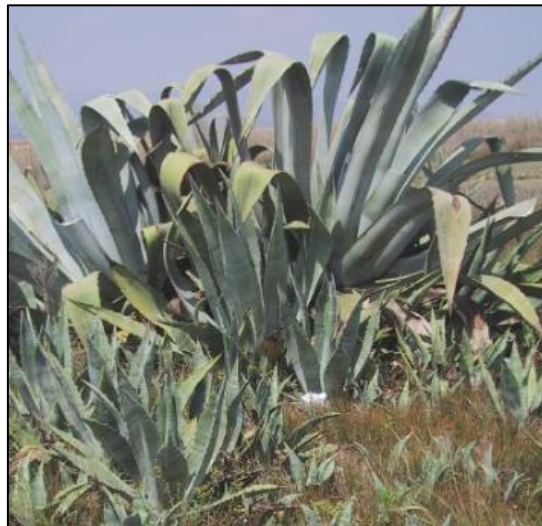


Figura 47: Pitera. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

### *Ricino*

El ricino, *Ricinus communis*, es un pequeño árbol de crecimiento rápido, con tallos lampiños, ramificados y rojizos. Se trata de una especie que tolera mal la sequía, por esta razón el ricino no es frecuente en zonas áridas, ni tampoco en las zonas con fríos invernales intensos, ya que se trata de una especie muy termófila. Es una planta originaria posiblemente de Etiopia y Somalia, si bien su uso en cultivo desde la antigüedad ha difuminado el origen de la especie. En la actualidad se encuentra distribuido por numerosas regiones cálidas y tropicales del mundo donde se comporta como invasor, e impide la reinstalación de la vegetación natural. En España se encuentra distribuido fundamentalmente por las regiones costeras mediterráneas.

En la Comunitat Valenciana es una planta cultivada como ornamental y por el uso medicinal que antiguamente se daba a sus semillas. Debido a este cultivo generalizado de la especie se ha naturalizado en ambientes nitrificados. Se encuentra distribuida por las tres provincias tanto en zonas interiores como litorales, aunque con preferencia por altitudes bajas, con clima semiárido o secosubhúmedo. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



Figura 48: Ricino. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

En segundo lugar, a partir del listado de las especies de fauna que se encuentran en Onda se van a obtener aquellas que son exóticas invasoras.

Tabla 30: Especies de Fauna Exóticas Invasoras. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

Nombre	Especie	Estado Legal
<b>Mejillón cebra</b>	<i>Dreissena polymorpha</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras). -Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo I.
<b>Gambusia</b>	<i>Gambusia holbrooki</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras). -Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo I.
<b>Perca americana</b>	<i>Micropterus salmoides</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras).



Nombre	Especie	Estado Legal
<b>Visón americano</b>	<i>Neovison vison</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras): Categoría UICN No evaluado. -Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo I.
<b>Lucioperca</b>	<i>Sander lucioperca</i>	-Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras: Anexo I (Catálogo Especies Exóticas Invasoras). -Decreto Control de Especies Exóticas Invasoras de la Comunidad Valenciana: Anexo I.

Algunas de estas especies ya se han descrito anteriormente, no obstante, se va a describir una especie que se ha considerado importante:

### *Gambusia*

La gambusia, *Gambusia holbrooki*, especie altamente invasora es un pez pequeño que se caracteriza por tener la boca provista de dientes y en posición superior, esto les permite alimentarse en la parte superficial del agua donde generalmente viven las larvas de mosquito que constituyen la base de su alimentación. Su distribución natural es el este de Estados Unidos, pero en la actualidad ha sido introducida en todos los continentes especialmente para combatir enfermedades como el paludismo. En España se introdujo en 1921 a fin de que se alimentara de las larvas del mosquito Anopheles causante del paludismo, ocupando en estos momentos casi la totalidad de las aguas lentas de la península ibérica.

En la Comunitat Valenciana se puede encontrar en todas las cuencas fluviales y en la mayoría de los marjales, lagunas, acequias y surgencias de agua. Solamente existe una zona húmeda importante donde esta especie exótica no ha invadido todavía el hábitat, el marjal de Peñíscola, Castellón, donde conviven las dos especies de ciprinodóntidos autóctonos samaruc y fartet. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).



Figura 49: *Gambusia*. Fuente: (Banc de Dades de la Biodiversitat, 2003).

### Paisajes Protegidos

En cuánto a los paisajes protegidos, tras consultar la cartografía de la Generalitat Valenciana no se encuentra ninguno catalogado dentro del municipio.

No obstante, la desembocadura del río Mijares, que se ha comentado y descrito en el apartado 7.1.10.- Espacios Naturales Protegidos y Otras Figuras de Protección, sí se considera un paisaje protegido porque es una zona de gran importancia ecológica y medioambiental y está en las inmediaciones de Onda. Esto se puede comprobar a continuación.

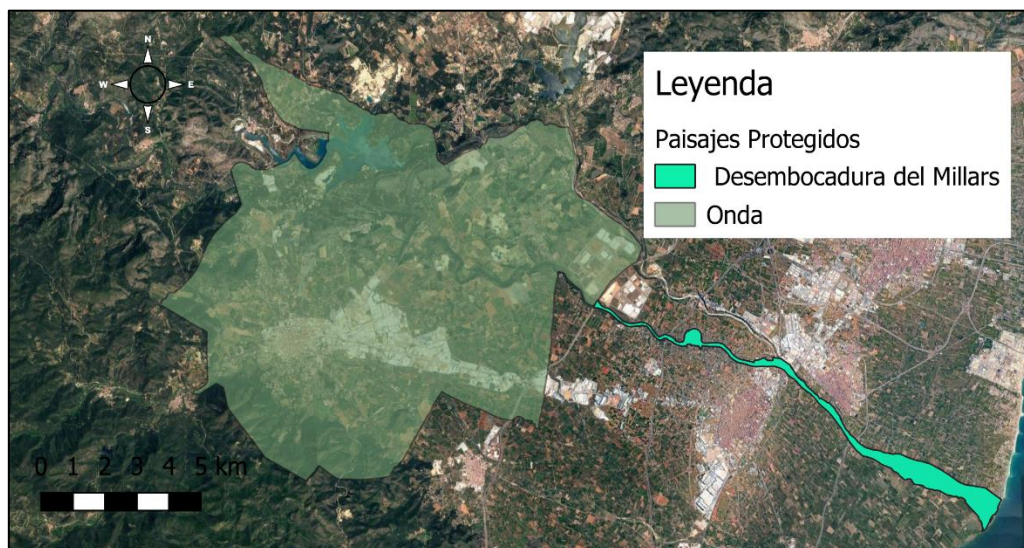


Figura 50: Paisajes Protegidos. Fuente: Elaboración propia.

#### 7.1.11.- Riesgos Naturales e Inducidos

En el siguiente apartado se van a describir los riesgos naturales e inducidos del municipio de Onda y para ello se va a analizar: el riesgo de deslizamiento y desprendimiento, el riesgo por incendios forestales, el riesgo de erosión, el riesgo de inundación, el riesgo sísmico y la vulnerabilidad de las aguas subterráneas.

Es importante diferenciar entre riesgos naturales e inducidos. Los fenómenos que son de naturaleza física se consideran riesgos naturales, mientras que si un fenómeno es en consecuencia de creaciones o de actividades humanas se considera un riesgo inducido. Las catástrofes provocadas por riesgos naturales suelen ser acontecimientos bruscos y de corta duración, aunque también pueden ser procesos continuos en el tiempo y que originen una degradación lenta.

Los riesgos naturales afectan de forma distinta a cada región del país, dependiendo de la mayor o menor incidencia de las situaciones de peligro y de la población que está expuesta a estos riesgos.

Estos riesgos son prácticamente nulos en zonas poco pobladas, pero alcanzan valores muy altos en el litoral, entorno a las ciudades principales y en regiones que están expuestas a riesgos naturales importantes como por ejemplo Lorca, Murcia, que es una zona de gran actividad sísmica. Fuente: (IGN, 2023)

## Riesgo de Deslizamiento y Desprendimiento

En primer lugar, se va a describir el riesgo por deslizamiento puntual y el riesgo de deslizamiento y desprendimiento por polígonos. Para ello, se ha descargado la cartografía del IDEV en el apartado COPUT-1991 y se ha obtenido lo siguiente:

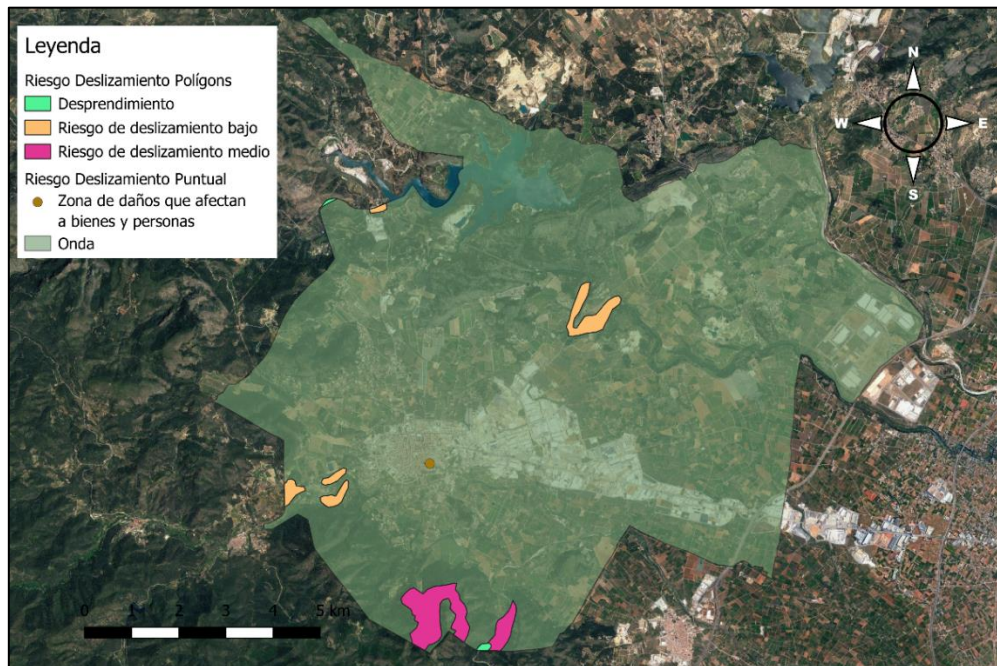


Figura 51: Riesgo de deslizamiento y desprendimiento. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la anterior figura, en el municipio de Onda existe riesgo de deslizamiento puntual por daños que afectan a bienes y personas en la zona del casco urbano coincidiendo esta localización con la del Castillo de Onda. Luego, existen dos pequeñas zonas con riesgo de desprendimiento que son: cerca del embalsamiento del río Mijares y al sud del municipio en la zona de la Sierra de Espadán.

Además, en la sierra de Espadán como es zona montañosa también existe riesgo por deslizamiento medio. Por último, existen algunas pequeñas zonas de riesgo de deslizamiento bajo durante el transcurso del río Mijares y en el límite sur y oeste del municipio donde coincide con zonas montañosas.

## Riesgo de Incendios Forestales

En el siguiente apartado se van a comentar varias características relacionadas con los incendios forestales en el territorio de Onda. Primeramente, se va a realizar un análisis histórico de los incendios que han tenido lugar desde principio de siglo hasta actualmente. Luego, se van a clasificar las causas que los originan y la evolución anual y mensual de estos datos. Finalmente, se va a analizar el riesgo estadístico de sufrir incendios forestales en el municipio a partir de dos índices, el de frecuencia y el de causalidad.

*Datos Históricos de Incendios*

En primer lugar, se va a analizar el histórico de incendios que han tenido lugar a lo largo de los años, concretamente desde el año 2000 hasta el año 2023, a partir de los datos obtenidos del Sistema Integrado de Gestión de Incendios Forestales, SIGIF.

El SIGIF forma parte del Plan de Prevención de Incendios Forestales de la Comunitat Valenciana y tiene como función recoger información, almacenar y unificar los datos relacionados con la prevención de incendios forestales, datos estadísticos, causas y cartografía, entre otras funciones. Los datos históricos que se han obtenido son los siguientes:  
Fuente: (SIGIF, 2023).

Tabla 31: Histórico de incendios forestales en Onda. Fuente: (SIGIF, 2023).

Fecha	Hora	Paraje	Causa	Superficie (ha)		
				Arbolada	Rasa	Total
15/03/2000	18:55	El campillo	Quema agrícola	0,05	0,10	0,15
15/04/2000	16:15	Sitjar baix	Intencionado	0,00	0,02	0,02
17/04/2000	18:30	Artesola	Quema agrícola	0,00	0,25	0,25
30/04/2000	16:15	Sijar baix	Intencionado	0,06	0,00	0,06
04/06/2000	16:50	Pedrisetes	Intencionado	0,10	0,00	0,10
17/06/2000	15:20	Bc0. Beniparrell	Quema agrícola	0,00	0,25	0,25
20/06/2000	19:30	Pedrisetes	Intencionado	0,00	0,01	0,01
22/06/2000	17:20	Pedrisetes	Intencionado	0,03	0,00	0,03
26/06/2000	12:30	Sitjar baix	Intencionado	0,30	0,00	0,30
26/06/2000	13:30	Pedrizas	Intencionado	0,05	0,00	0,05
27/06/2000	20:24	Saera	Motores y máquinas	0,00	0,00	0,00
08/07/2000	23:15	Campillo	Motores y máquinas	0,00	0,10	0,10
18/07/2000	20:15	Ermita salvador	Intencionado	0,10	0,40	0,50
02/08/2000	11:20	Chicla	Rayo	0,00	0,00	0,00
22/08/2000	15:00	Pedrisetes	Líneas eléctricas	0,03	0,00	0,03
27/08/2000	20:10	Prat	Intencionado	0,00	0,01	0,01
28/05/2001	18:53	Monti	Intencionado	0,06	0,01	0,07
10/07/2001	08:17	Fuente la peña	Rayo	0,00	0,00	0,00
15/07/2001	12:00	Atalaya	Hogueras	0,00	0,13	0,13
12/07/2002	20:03	Atalaya	Rayo	0,00	0,00	0,00
08/09/2002	16:44	Sastre del rey	Rayo	0,00	0,00	0,00
20/01/2003	22:45	Barranco del salvador	Intencionado	0,00	0,10	0,10
24/03/2003	16:30	Sichar bajo	Quema de basuras	0,01	0,00	0,01

Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda

Fecha	Hora	Paraje	Causa	Superficie (ha)		
				Arbolada	Rasa	Total
25/03/2003	16:30	Barranc	Quema de basuras	0,00	0,02	0,02
29/04/2003	16:00	El carmen	Intencionado	0,00	0,10	0,10
30/04/2003	15:30		Intencionado	0,01	0,00	0,01
13/08/2003	09:10	Farons	Fumadores	0,00	0,09	0,09
23/08/2003	00:45	Monti	Rayo	0,01	0,00	0,01
03/11/2003	13:55	La pedriza	Quema agrícola	0,00	0,03	0,03
29/06/2004	12:50	Sut	Causa desconocida	0,01	0,00	0,01
29/10/2004	16:10	Mas de perez	Líneas eléctricas	0,00	0,00	0,00
06/02/2005	07:45	Fuente ramos	Intencionado	0,60	0,00	0,60
14/02/2005	21:50	Salas	Causa desconocida	0,40	0,00	0,40
05/05/2005	16:55	Monti partida el maset	Rayo	0,01	0,00	0,01
15/05/2005	12:25	Partida faronch	Causa desconocida	0,00	0,01	0,01
06/06/2005	13:15	Sitjart baix	Causa desconocida	0,02	0,00	0,02
11/06/2005	14:08	Sitjar baix	Intencionado	0,70	0,00	0,70
27/06/2005	11:45	Sichar baix	Intencionado	1,00	0,00	1,00
04/07/2005	20:30	Zaera	Rayo	0,00	0,01	0,01
15/07/2005	14:28	Benafer	Causa desconocida	0,30	0,00	0,30
26/07/2005	17:32	El carmen	Intencionado	0,20	0,00	0,20
04/08/2005	18:53	Rambla la viuda	Intencionado	0,09	0,00	0,09
15/08/2005	11:45	La rambla	Intencionado	0,10	0,00	0,10
15/08/2005	12:40	Salas	Intencionado	0,04	0,00	0,04
26/08/2005	21:45	Las pedrizas	Intencionado	0,00	0,02	0,02
07/12/2005	14:50	Sala	Intencionado	0,20	0,00	0,20
14/03/2006	13:45	Sichar bajo	Intencionado	0,01	0,00	0,01
15/04/2006	17:10	Sichar bajo	Intencionado	0,05	0,00	0,05
29/05/2006	17:10	Monti	Rayo	0,00	0,01	
03/07/2006	13:45	Les pexinetes	Líneas eléctricas	0,00	0,02	
01/08/2006	21:40	Pedrisetes	Intencionado	0,00	0,10	
02/08/2006	14:40	Pedrisetes	Intencionado	0,00	0,01	
13/08/2006	:55	Pedrisetes	Intencionado	0,30	0,00	0,30
24/08/2006	11:25	El prado	Motores y máquinas	0,75	0,50	1,25
24/08/2006	11:30	Prado	Motores y máquinas	0,50	0,25	0,75

Fecha	Hora	Paraje	Causa	Superficie (ha)		
				Arbolada	Rasa	Total
26/08/2006	:22	Pedrisetes	Intencionado	0,10	0,00	0,10
12/09/2006	18:28	La cantera	Rayo	0,01		
04/03/2007	18:40	Beniparrell	Otras negligencias	0,00	0,30	0,30
05/05/2008	09:10	Sitjar bajo pedricete	Otras negligencias	0,01	0,00	0,01
11/08/2008	14:17	Millars baix	Intencionado	0,30	0,00	0,30
23/08/2008	13:36	Mas de pere	Ferrocarril	0,04	0,00	0,04
31/08/2008	10:10	El colmenar	Intencionado	0,10	0,00	0,10
07/06/2009	15:35	Corraliza	Rayo	0,07	0,00	0,07
23/07/2009	15:50	Pedrisetes	Intencionado	203,66	32,05	235,71
09/08/2009	04:56	Serra de la pedrissa	Rayo	0,00	0,10	0,10
09/08/2009	14:50	Pedrises	Incendio reproducido	0,00	0,25	0,25
14/09/2009	21:02	Pica	Rayo	0,00	0,01	0,01
06/06/2010	11:03	Les pedrisses	Rayo	0,01	0,00	0,01
09/08/2010	18:00	Pas de fulla	Causa desconocida	1,50	0,00	1,50
22/05/2011	11:14	Sitjar	Quema de basuras	0,00	0,02	0,02
04/07/2011	13:50	Farons	Rayo	5,00	3,00	8,00
16/02/2012	00:00		Motores y máquinas	0,01	0,00	0,01
25/04/2012	00:00		Motores y máquinas	3,50	0,00	3,50
16/04/2013	17:00	Sitjar	Causa desconocida	0,02	0,05	0,07
30/11/2013	07:54	Pla de la marquesa	Causa desconocida	0,00	0,06	0,06
03/02/2014	13:34	Pla de la marquesa	Rayo	0,00	0,02	0,02
27/03/2014	11:52	Sonella-montí	Intencionado	0,10	0,00	0,10
28/03/2014	09:24		Intencionado	0,00	0,01	0,01
24/07/2014	21:07	Arterola	Causa desconocida	0,25	0,00	0,25
08/03/2015	16:00	Mas de llaurí	Quema agrícola	0,00	0,02	0,02
06/01/2018	17:19	Pedrizas	Rayo	0,00	0,00	0,00
05/06/2019	15:43	Barranco salvador	Desconocida/En investigación	0,30	0,00	0,30
10/09/2020	14:45	Raco de Talàs	Rayo	0,00	0,00	0,00
04/10/2020	21:10	Masía llidona	Otras Causas	0,00	0,04	0,04
09/09/2021	14:29	Pic de Sales	Intencionado	0,00	0,01	0,01
09/09/2021	15:30	Pic de Sales	Intencionado	0,00	0,04	0,04

Fecha	Hora	Paraje	Causa	Superficie (ha)		
				Arbolada	Rasa	Total
19/02/2022	10:21	Barranco beniparrell	Negligencia	0,00	0,00	0,00
31/08/2022	20:35	El calvario	Rayo	0,00	0,02	0,02
18/09/2022	00:80	Río seco (miralcamp)	Intencionado	1,08	0,00	1,08
13/05/2023	16:48	Pla de la barca	Rayo	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>				<b>222,50</b>	<b>38,58</b>	<b>260,93</b>

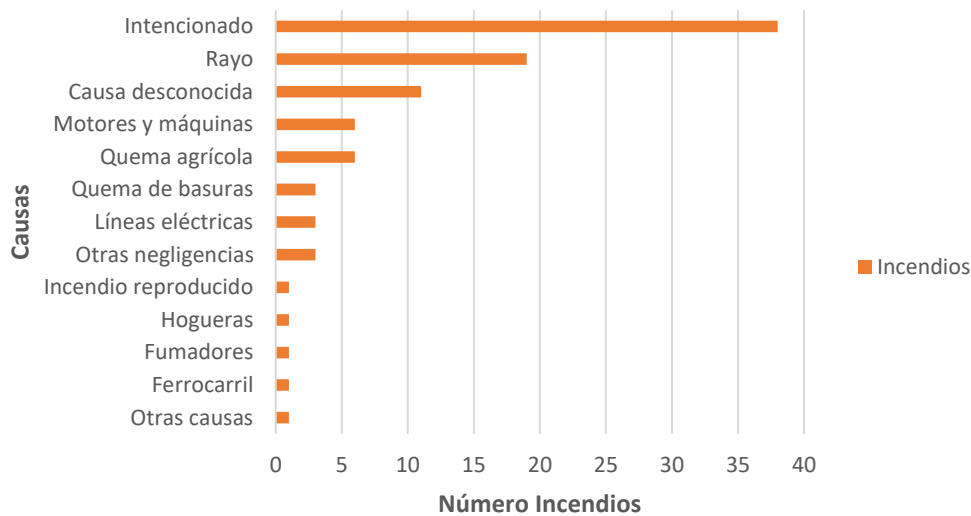
Según los datos obtenidos, en el periodo de tiempo del año 2000 hasta el 2023 ha habido un total de 94 incendios en el municipio donde se ha quemado un total de 260,93 ha forestales. La mayoría de estos incendios han sido conatos porque la superficie quemada es menor a 1 ha, es decir, el incendio fue apagado al inicio de forma directa, rápida y sencilla. No obstante, en la fecha 23/07/2009 tuvo lugar el mayor incendio de las últimas décadas, originado de forma intencionada y con una superficie quemada de 235,71 ha.

#### Causas de Incendios

A continuación, se van a analizar los incendios según la causa que los originó, el número total y las hectáreas quemadas:

Tabla 32: Causalidad de los incendios forestales. Fuente: Elaboración propia.

	Total Incendios	Superficie Total (ha)	% incendios	% Superficie
Otras causas	1	0,04	1,08%	0,01%
Ferrocarril	1	0,04	1,08%	0,02%
Fumadores	1	0,09	1,08%	0,03%
Hogueras	1	0,13	1,08%	0,05%
Incendio reproducido	1	0,25	1,08%	0,10%
Otras negligencias	3	0,31	3,23%	0,12%
Líneas eléctricas	3	0,03	3,23%	0,01%
Quema de basuras	3	0,05	3,23%	0,02%
Quema agrícola	6	0,72	6,45%	0,28%
Motores y máquinas	6	5,61	6,45%	2,15%
Causa desconocida	11	3,17	11,83%	1,22%
Rayo	19	8,26	20,43%	3,17%
Intencionado	38	242,23	40,86%	92,85%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>260,93</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>



Gráfica 8: Relación causa y número total de incendios. Fuente: Elaboración propia.

A partir de los resultados obtenidos anteriormente, todo parece indicar que, en el municipio de Onda en el periodo de tiempo analizado, el 40,86% de los incendios han sido intencionados, con un total de 38 y con una superficie quemada del 92,85%. Seguidamente de un 20,43% originado por los rayos, con un total de 19 incendios y un 3,17% de superficie quemada.

### Análisis Anual

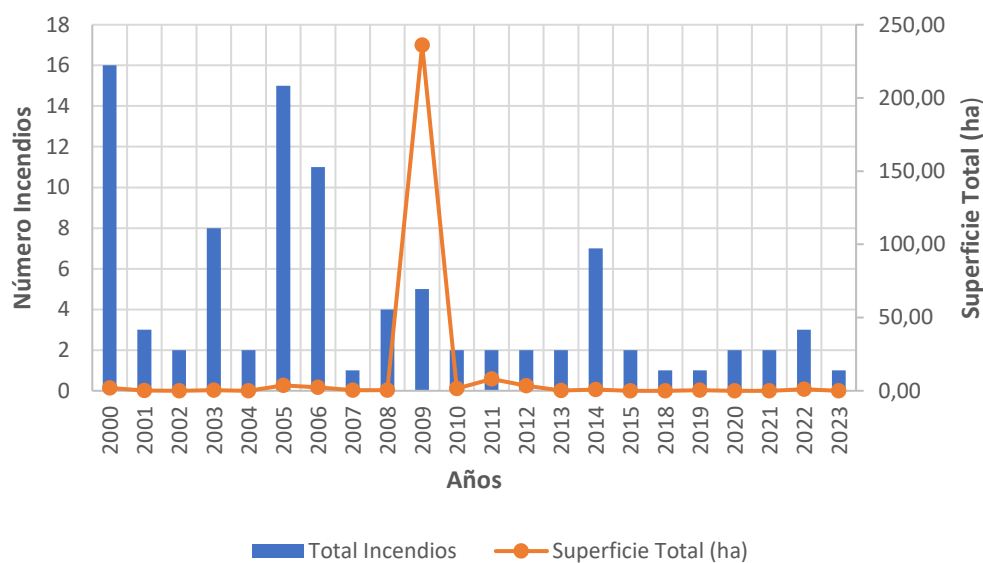
A continuación, se van a clasificar estos datos según los incendios que han tenido lugar cada año y su evolución:

Tabla 33: Número anual de incendios, superficie quemada y porcentajes. Fuente: Elaboración propia.

Años	Total Incendios	Superficie Total (ha)	% incendios	% Superficie
2000	16	1,86	17,02%	0,71%
2001	3	0,20	3,19%	0,08%
2002	2	0,00	2,13%	0,00%
2003	8	0,37	8,51%	0,14%
2004	2	0,01	2,13%	0,00%
2005	15	3,70	15,96%	1,42%
2006	11	2,46	11,70%	0,94%
2007	1	0,30	1,06%	0,11%
2008	4	0,45	4,26%	0,17%
2009	5	<b>236,14</b>	5,32%	90,50%
2010	2	1,51	2,13%	0,58%
2011	2	8,02	2,13%	3,07%
2012	2	3,51	2,13%	1,35%
2013	2	0,13	2,13%	0,05%
2014	7	0,74	7,45%	0,28%



Años	Total Incendios	Superficie Total (ha)	% incendios	% Superficie
2015	2	0,04	2,13%	0,02%
2018	1	0,00	1,06%	0,00%
2019	1	0,30	1,06%	0,11%
2020	2	0,04	2,13%	0,01%
2021	2	0,05	2,13%	0,02%
2022	3	1,10	3,19%	0,42%
2023	1	0,00	1,06%	0,00%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>260,93</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>



Gráfica 9: Número de incendios anuales y superficie quemada. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la gráfica anterior el año con mayor superficie quemada fue en el 2009 y en el resto de los años se ha mantenido bastante estable, siendo los valores entre 0-10 ha quemadas. Además, los años donde se han contabilizado mayor número de incendios son en el 2000, 2003, 2005, 2006 y 2014.

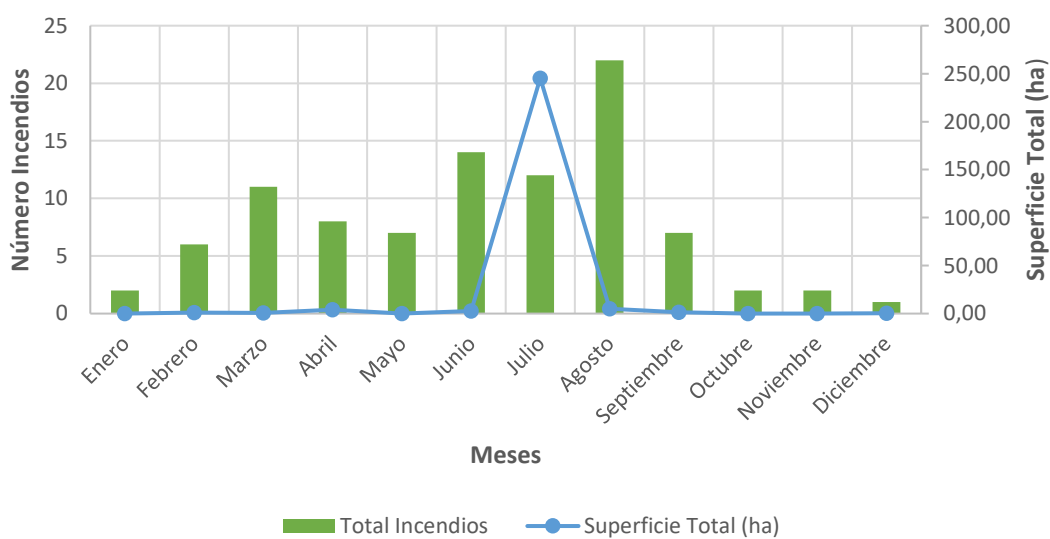
#### Análisis Mensual

También, se han obtenido los datos del número de incendios por meses, las hectáreas quemadas y los porcentajes:

Tabla 34: Número de incendios mensuales y superficie quemada. Fuente: Elaboración propia.

Mes	Total Incendios	Superficie Total (ha)	% incendios	% Superficie
Enero	2	0,10	2,13%	0,04%
Febrero	6	1,03	6,38%	0,40%
Marzo	11	0,75	11,70%	0,29%
Abril	8	4,06	8,51%	1,56%
Mayo	7	0,12	7,45%	0,05%

Mes	Total Incendios	Superficie Total (ha)	% incendios	% Superficie
Junio	14	2,85	14,89%	1,09%
Julio	12	245,20	12,77%	93,97%
Agosto	22	5,10	23,40%	1,95%
Septiembre	7	1,43	7,45%	0,55%
Octubre	2	0,00	2,13%	0,00%
Noviembre	2	0,09	2,13%	0,03%
Diciembre	1	0,20	1,06%	0,08%
<b>Total</b>	<b>94</b>	<b>260,93</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>



Gráfica 10: Incendios totales mensuales y superficie quemada. Fuente: Elaboración propia.

Según los datos obtenidos anteriormente, se puede concluir que el mes que registra mayor número de incendios a lo largo de estos años es agosto con 22, seguido de junio con 14, coincidiendo esto con los meses de climas más secos y temperaturas elevadas. Además, el mes donde se ha quemado mayor superficie forestal es en julio con 245,20 ha en los otros meses se mantiene la quema entre 0-5 ha.

### Riesgo Estadístico

A partir de los datos obtenidos, es importante analizar el riesgo estadístico de los incendios forestales para una correcta planificación de las actuaciones que son necesarias. Para ello, se va a seguir la metodología de la Generalitat Valenciana donde se van a obtener los índices de frecuencia y la causalidad y con ello se va a determinar el nivel de riesgo de los últimos 10 años, es decir desde el 2013 hasta el 2023.

Por tanto, los incendios forestales en Onda dentro de este periodo de tiempo son los de la siguiente tabla.

Tabla 35: Estudio de los riesgos forestales en los últimos 10 años. Fuente: Elaboración propia.

Fecha	Hora	Paraje	Causa	Superficie (ha)		
				Arbolada	Rasa	Total
16/04/2013	17:00	Sitjar	Causa desconocida	0,02	0,05	0,07
30/11/2013	07:54	Pla de la marquesa	Causa desconocida	0,00	0,06	0,06
03/02/2014	13:34	Pla de la marquesa	Rayo	0,00	0,02	0,02
27/03/2014	11:52	Sonella-montí	Intencionado	0,10	0,00	0,10
28/03/2014	09:24		Intencionado	0,00	0,01	0,01
24/07/2014	21:07	Arterola	Causa desconocida	0,25	0,00	0,25
08/03/2015	16:00	Mas de llaurí	Quema agrícola	0,00	0,02	0,02
06/01/2018	17:19	Pedrizas	Rayo	0,00	0,00	0,00
05/06/2019	15:43	Barranco salvador	Desconocida	0,30	0,00	0,30
10/09/2020	14:45	Raco de Talàs	Rayo	0,00	0,00	0,00
04/10/2020	21:10	Masía lldona	Otras Causas	0,00	0,04	0,04
09/09/2021	14:29	Pic de Sales	Intencionado	0,00	0,01	0,01
09/09/2021	15:30	Pic de Sales	Intencionado	0,00	0,04	0,04
19/02/2022	10:21	Barranco beniparrell	Negligencia	0,00	0,00	0,00
31/08/2022	20:35	El calvario	Rayo	0,00	0,02	0,02
18/09/2022	00:80	Río seco (miralcamp)	Intencionado	1,08	0,00	1,08
13/05/2023	16:48	Pla de la barca	Rayo	0,00	0,00	0,00
<b>Incendios Totales</b>	<b>17</b>		<b>Total</b>	<b>1,75</b>	<b>0,27</b>	<b>2,02</b>

En primer lugar, se va a obtener el **índice de frecuencia**. Este índice determina la frecuencia media anual de incendios en un determinado territorio, referido a 10.000 ha de superficie forestal, a partir de los puntos de inicio de los incendios.

Es un indicador de la probabilidad de que ocurra un incendio forestal en el ámbito geográfico para el que se ha calculado. Se obtiene a partir de la siguiente formula: Fuente: (Generalitat Valenciana, 2023).

$$F_i = \frac{1}{a} \cdot \sum_1^a n_i$$

Donde:

$F_i$ = Frecuencia de los incendios.

a= Número de años de la serie de datos utilizada.

$n_i$  = Número de incendios en cada año de la serie referidos a 10.000 ha.

Este índice se distribuye en rangos, según la siguiente tabla.

Tabla 36: Clasificación del índice de frecuencia. Fuente: (Generalitat Valenciana, 2023)

Riesgo	Rango
Extremo	>6,00
Grave	4,00-5,99
Alto	2,00-3,99
Moderado	0,50-1,99
Bajo	0,20-0,49
Muy Bajo	<0,20

Por tanto, el valor del índice de frecuencia para el municipio de Onda es el siguiente.

$$F_i = \frac{1}{10} \cdot \sum_1^a 17 = 1,70$$

El índice es de 1,70 y por tanto el riesgo es moderado porque se encuentra dentro del rango 0,50-1,99.

A continuación, se va a obtener el **índice de causalidad**. Este índice es un indicador de la probabilidad de que un foco originado por una causa determinada llegue a convertirse en un incendio forestal de grandes dimensiones. La expresión utilizada es la siguiente: Fuente: (Generalitat Valenciana, 2023).

$$C_i = \frac{1}{a} \cdot \sum_1^a \frac{\sum_1^c c \times n_{ic}}{n_i}$$

Donde:

$C_i$  = Índice de causalidad

$a$  = Número de años de la serie de datos utilizada.

$c$  = Coeficiente de peligrosidad específica de cada causa.

$nc$  = Número de causas consideradas.

$n_{ic}$  = Número de incendios de cada causa en cada año.

$n_i$  = Número de incendios cada año.

Se le va a asignar a cada causa un coeficiente de peligrosidad (C), en función de su efectividad en cuanto a superficie afectada en el territorio de estudio. Este coeficiente en Onda es el mismo que para la Comunitat Valenciana, el cual se ha establecido tomando como referencia la incidencia en términos de superficie de cada una de las causas. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

Tabla 37: Coeficiente de peligrosidad según la causa de incendio. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

Causa	Coeficiente c
Rayo	10
Intencionado	6
Fumadores	5
Quema de basuras	5
Otras negligencias	4
Desconocido	4
Quema agrícola	3
Hogueras	3
Escapes de vertederos	3
Incendio reproducido	3
Otras causas	2
Quema de pastos	1
Trabajos forestales	1
Ferrocarril	1
Líneas eléctricas	1
Motores y máquinas	1
Maniobras militares	1

La clasificación del riesgo de incendio según el índice de causalidad es la siguiente:

Tabla 38: Riesgo según el índice de causalidad. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

Riesgo	Ci
Extremo	>5
Grave	3,5-4,99
Alto	2-3,49
Moderado	1-1,99
Bajo	0,5-0,99
Muy Bajo	<0,5

Por tanto, el índice de causalidad es el siguiente:

$$C_i = \frac{1}{10} \cdot \sum_1^a \frac{103}{17} = 0,60$$

Como el resultado obtenido es 0,60 y se encuentra dentro del rango 0,5-0,99 se puede concluir que el riesgo de incendio según el índice de causalidad es bajo.

Como resultado, a partir de los índices obtenidos se saca el riesgo estadístico total.

$$RE = F_i \cdot C_i = 1,70 \cdot 0,60 = 1,02$$

La intersección de los dos índices da lugar al riesgo estadístico, como interpretación del índice generado a partir de ellos, frecuencia-causalidad, según la siguiente tabla: Fuente: (Plan de Selvicultura Preventiva de Incendios Forestales, 1996)

Tabla 39: Obtención del riesgo estadístico a partir de la intersección de los índices. Fuente: (Plan de Selvicultura Preventiva de Incendios Forestales, 1996).

Riesgo Estadístico	Índice Causalidad					
Índice Frecuencia	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Grave	Extremo
Muy bajo	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Grave	Extremo
Bajo	Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Grave	Extremo
Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Alto	Grave	Extremo
Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Grave	Extremo
Grave	Grave	Grave	Grave	Grave	Grave	Extremo
Extremo	Extremo	Extremo	Extremo	Extremo	Extremo	Extremo

Por tanto, el riesgo estadístico de sufrir incendios forestales en el municipio es moderado.

Por último, se va a incluir la cartografía descargada del IDEV con las zonas de Onda que presentan riesgo de incendio grave y como se puede observar estas zonas son la Sierra de Espadán y en el transcurso del río Mijares principalmente:

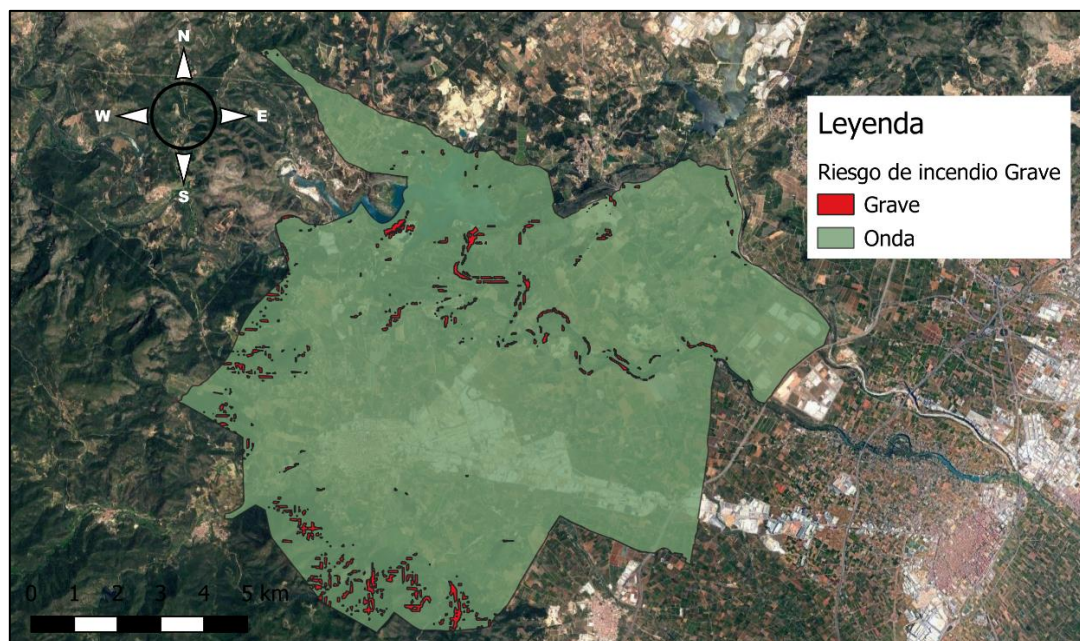


Figura 52: Riesgo de incendio grave en el municipio. Fuente: Elaboración propia.

### Riesgo de Erosión

En este apartado se realiza el estudio del riesgo de erosión. Para ello, se ha descargado la cartografía del IDEV y más concretamente de la antigua Conselleria d'Obres Publiques, Urbanisme y Transport, COPUT-1992. Dentro de esta se van a analizar dos tipos de riesgos de erosión, el riesgo actual y el potencial.

En cuanto al **riesgo de erosión actual**, en él se evalúan las pérdidas medias anuales que sufre el terreno, como consecuencia de la erosión superficial, laminar o en regueros, ante unas determinadas condiciones de clima, suelo, relieve, vegetación y usos de suelo, por medio de la Ecuación Universal de Pérdida del Suelo (USLE). Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

Para cuantificar la pérdida de suelo debido a la erosión, hay una serie de rangos que determinan el nivel de riesgo:

Tabla 40: Clasificación de las pérdidas del suelo por erosión. Fuente: (Visor Cartogràfic GVA, 2023).

Nivel	Rango (Tm/ha/año)
Muy Baja	0-7
Baja	7-15
Moderada	15-40
Alta	40-100
Muy Alta	>100
No cuantificable	Fase lítica
No cuantificada	Playas, marjales, etc.

A continuación, se va muestra la clasificación dentro del municipio de Onda.

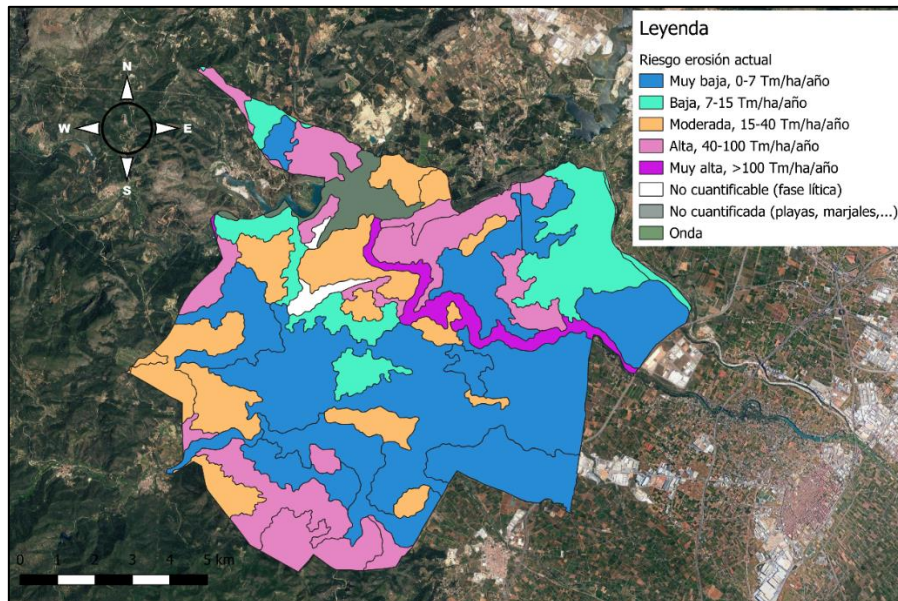


Figura 53: Riesgo de erosión actual. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la anterior figura, en el municipio de Onda existen todos los niveles de erosión actual. La mayor parte del territorio presenta un riesgo muy bajo que coincide con las zonas de menor pendiente. No obstante, existe riesgo alto y moderado en la zona sur que coincide con la Sierra de Espadán donde las pendientes son más elevadas. Además, presenta una zona con un nivel muy alto de erosión que corresponde con el transcurso del río Mijares porque existe una mayor pérdida del terreno. Por último, hay dos zonas sin cuantificar que coinciden con las zonas y las cercanías del embalsamiento de Sitjar.

Por otro lugar, también existe el **riesgo de erosión potencial**, este tipo de riesgo es una predicción de la pérdida del material en un suelo que se mide en Tm/ha/año, como consecuencia de la influencia del relieve, de las lluvias y las propiedades físicas y químicas de un suelo frente a la erosión. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

A continuación, se muestra la cartografía del municipio de Onda según el riesgo de erosión potencial que presenta cada zona.



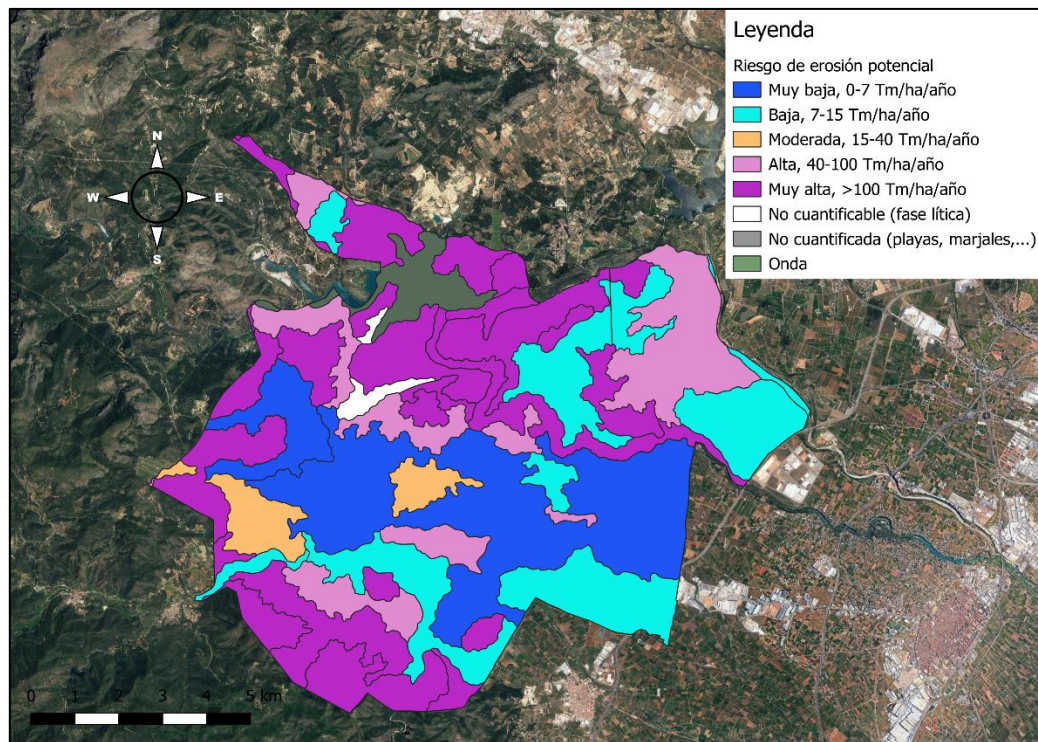


Figura 54: Riesgo de erosión potencial. Fuente: Elaboración propia.

Según se muestra en la figura anterior, el riesgo de erosión potencial se estima con un nivel muy alto, sobre todo en las zonas cercanas al río Mijares, embalsamiento de Sitjar y la zona de la Sierra de Espadán.

#### Riesgo de Inundación

En cuanto al riesgo de inundación, según la información obtenida del PATRICOVA (Plan de Acción Territorial de Carácter Sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana) descargada del IDEV, no se tiene riesgo por inundación en el municipio de Onda. No obstante, existen varios niveles de peligrosidad que se pueden observar a continuación pero que no se consideran significativos.

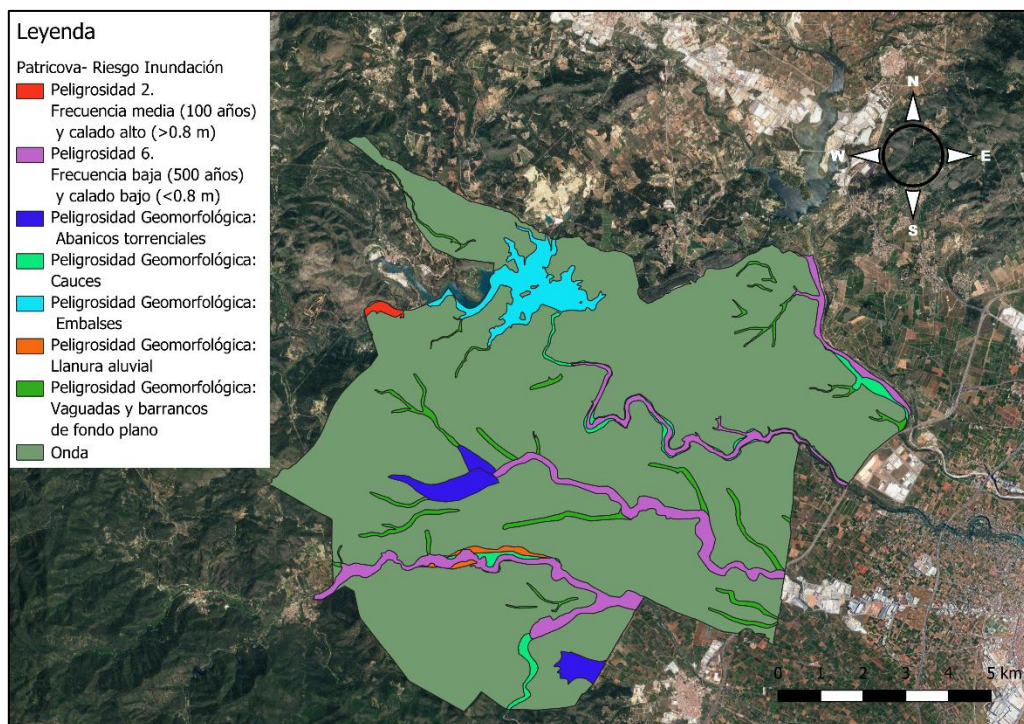


Figura 55: Patricova, Riesgo de inundación. Fuente: Elaboración propia.

La peligrosidad evalúa la frecuencia y el calado con la que se produce el fenómeno de la inundación. Como se observa en la figura anterior, en el municipio de Onda existe peligrosidad nivel 2 con frecuencia media de 100 años y un calado mayor de 0,8 m. en la zona noroeste cercana al embalsamiento de Sitjar. Luego, presenta una peligrosidad nivel 6 con una frecuencia media de 500 años y un calado menor de 0,8 m. en las zonas del casco urbano y el transcurso del río Mijares, principalmente. Además, en cuanto a la peligrosidad geomorfológica existen varios tipos: por abanicos torrenciales, por cauces, por embalses, por llanura aluvial y por vaguadas y barrancos de fondo plano.

### Riesgo Sísmico

La peligrosidad sísmica de todo el territorio nacional se ha obtenido del Instituto Geográfico Nacional, IGN, donde se muestra la magnitud sísmica, el rango de profundidades (km afectados por el sismo), la hipsometría y la batimetría.

El mapa se puede observar en el Anexo I. No obstante, a continuación, se va a mostrar la zona de Castellón para analizar cuál es el riesgo sísmico en el municipio: Fuente: (IGN, 2023).

Como se observa en la figura anterior, el municipio de Onda no ha registrado ningún sismo en los últimos años y tampoco es una zona con riesgo de peligrosidad sísmica. No obstante, en la provincia de Castellón si se han detectado varios sismos, donde el tamaño de los círculos representa la magnitud y el color el rango de profundidad.

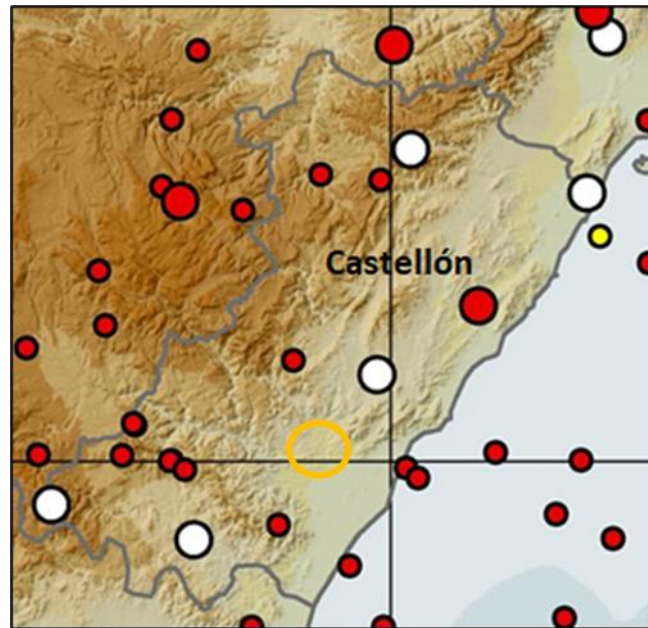


Figura 56: Sismicidad en la provincia de Castellón. Fuente: (IGN, 2023).

#### Vulnerabilidad de las Aguas Subterráneas

A continuación, se ha obtenido la cartografía del IDEV sobre la vulnerabilidad de las aguas subterráneas en el municipio y las permeabilidades de la zona. Con el programa informático QGIS se ha obtenido lo siguiente.

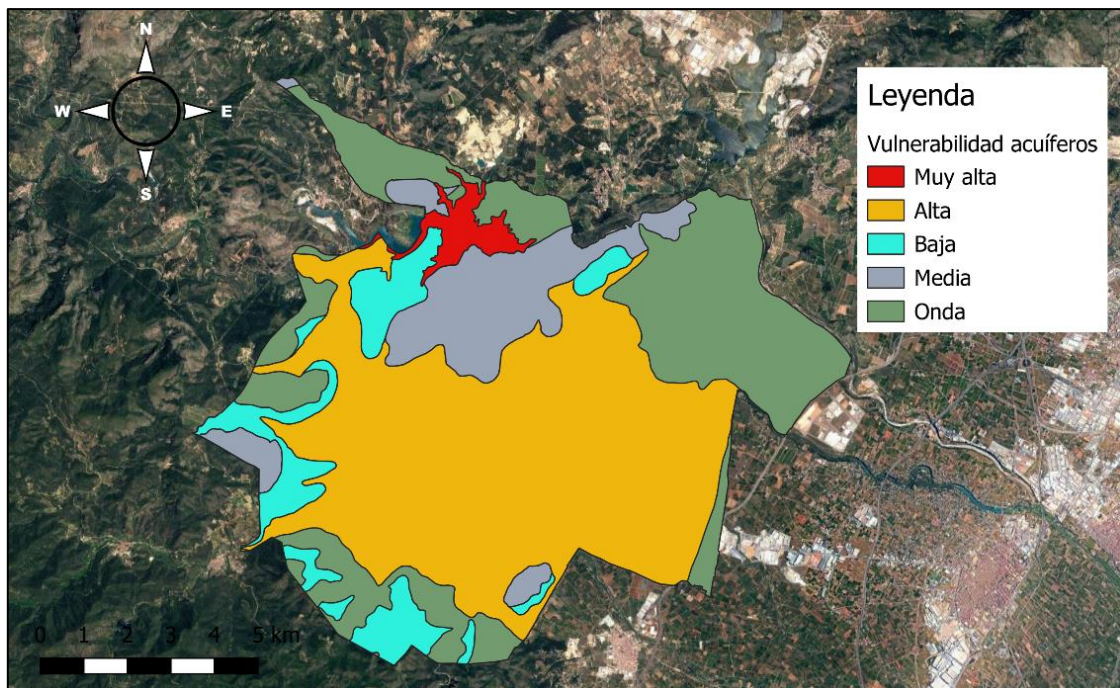


Figura 57: Vulnerabilidad de los Acuíferos. Fuente: Elaboración Propia.

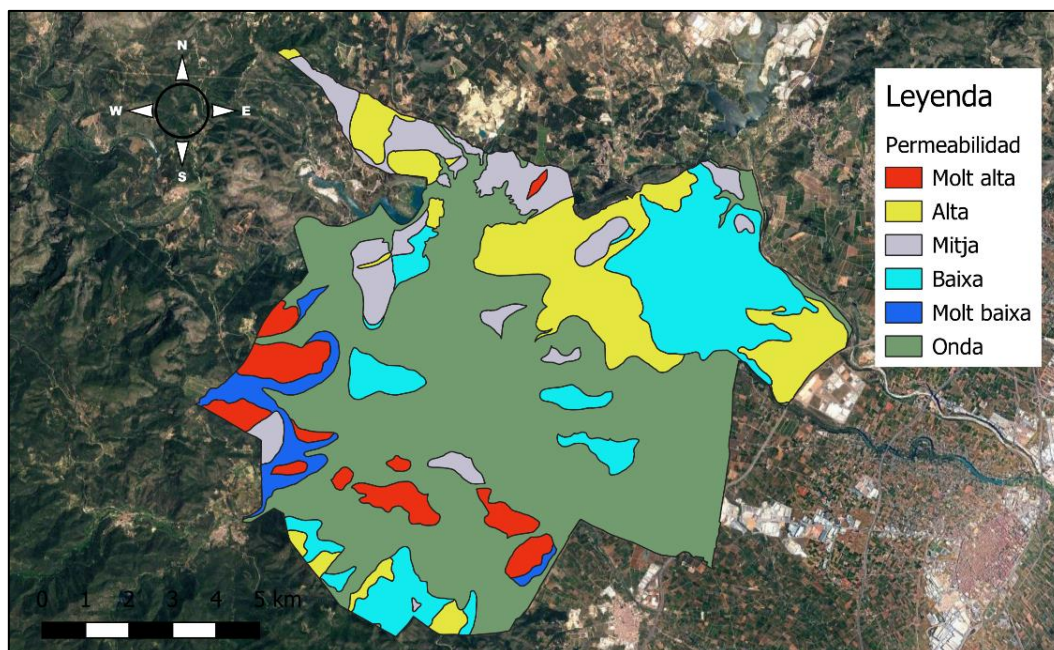


Figura 58: Permeabilidad. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la figura anterior, todo parece indicar que el municipio de Onda presenta en la mayoría de su territorio una vulnerabilidad de las aguas subterráneas alta, especialmente en la zona central y al este del municipio.

La zona central del municipio tiene una vulnerabilidad alta de los acuíferos y coincide con la zona del caso urbano, entonces cualquier vertido de contaminante en esas zonas puede afectar significativamente al acuífero debido a que también se encuentran los suelos con mayor permeabilidad.

El embalsamiento de Sitjar tiene una vulnerabilidad muy alta y permeabilidades altas y medias entonces si se vierte un contaminante al embalse, se tiene peligro de que pase al acuífero y lo contaminaría.

Por otro lado, la zona de la Sierra de Espadán tiene vulnerabilidad baja. Mientras que la zona de estudio presenta permeabilidades bajas y una vulnerabilidad del acuífero alta, lo que significa que hay que impermeabilizar correctamente la zona del futuro vertedero para evitar contaminar las aguas subterráneas.

Además, el municipio de Onda se encuentra, según el Decreto 13/2000, de 25 de enero, del Gobierno Valenciano, entre los municipios con zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias.

### 7.1.12.- Montes de Utilidad Pública

Según el Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunitat Valenciana se definen los Montes de Utilidad Pública como aquellos montes o terrenos forestales que por razones de interés público, y en casos de concesiones administrativas, podrán autorizarse servidumbres u ocupaciones temporales en montes de utilidad pública o dominio público, siempre que prevalezca aquél sobre la utilidad pública o el dominio público del monte. Del IDEV se ha obtenido la siguiente cartografía.

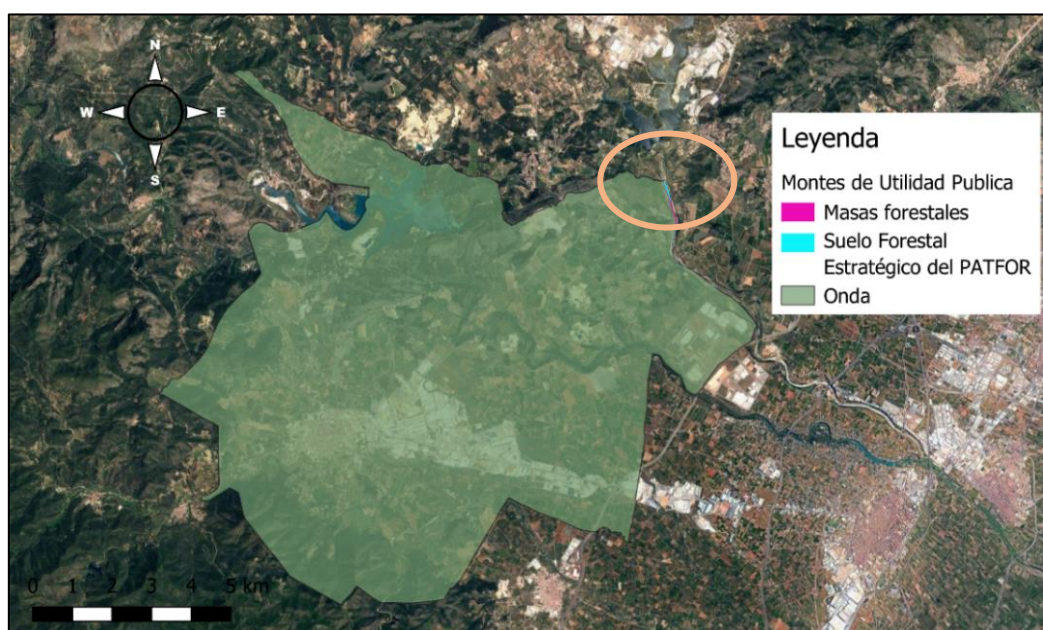


Figura 59: Montes de Utilidad Pública. Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la figura anterior, en el municipio de Onda prácticamente no existen zonas de Montes de Utilidad Pública, a excepción de un pequeño territorio al noreste del municipio. Estos montes se dividen en masa y suelo forestal estratégico (PATFOR) donde las áreas que ocupan son las siguientes.

Tabla 41: Área Montes de Utilidad Pública. Fuente: Elaboración propia.

Descripción	Área (km <sup>2</sup> )
Masas forestales	6,42
Suelo Forestal Estratégico PATFOR	12,85
<b>Total km<sup>2</sup> Montes Utilidad Pública</b>	<b>19,27</b>

## 7.2.- Descripción del Medio Socioeconómico

En el siguiente apartado se va a describir el medio socioeconómico del municipio de Onda, las infraestructuras de las cuales está dotado y el análisis demográfico de la población.

### 7.2.1.- Infraestructuras

A continuación, se van a describir las infraestructuras que pueden afectar al medio, las cuales son: infraestructuras de comunicaciones, las líneas eléctricas, las explotaciones mineras y los parques eólicos.

#### Infraestructuras de Comunicación

En cuanto a las infraestructuras de comunicación, el municipio siguió la ordenanza municipal para la instalación y funcionamiento de infraestructuras radioeléctricas de telecomunicación en el término municipal de Onda que tiene por objeto la reglamentación de las condiciones aplicables a la localización, instalación y desarrollo de la actividad inherente a las infraestructuras radioeléctricas de telecomunicación.

Contiene además normas relativas a las condiciones de protección ambiental y de seguridad de las instalaciones.

#### Líneas Eléctricas

Según el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión se han obtenido de la cartografía descargada en el IDEV las categorías de prioridad para la corrección de las líneas que no están adaptadas al Real Decreto 1432/2008 en las zonas de protección de la avifauna DOGV 2021/7531. Las categorías se basan en un modelo de riesgo de electrocución resultado de la incorporación de información de mortalidad de aves en tendidos eléctricos y de las características ambientales del territorio.

Este Real Decreto tiene por objeto establecer normas de carácter técnico de aplicación a las líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos situadas en las zonas de protección, con el fin de reducir los riesgos de electrocución y colisión para la avifauna y, en consecuencia, se tendrá una mejor calidad del servicio de suministro.

En función del citado riesgo de electrocución, los valores posibles son: Muy Alta (riesgo  $\geq 60\%$ ), Alta (60% - 42%), Media (42% - 25%) y Baja (<25%). Esto se puede observar a continuación:

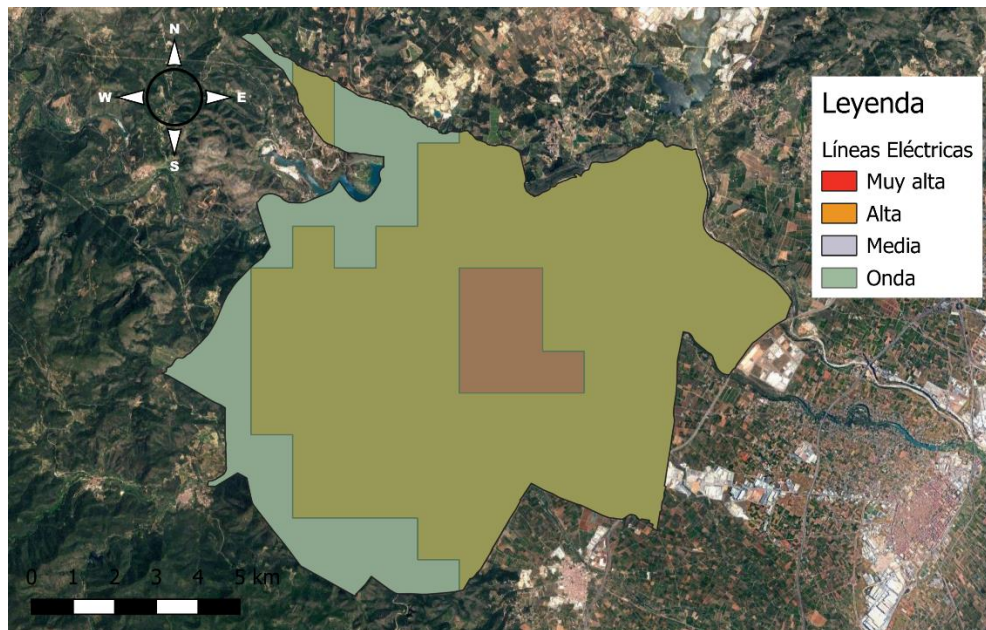


Figura 60: Riesgos por coalición de las Líneas Eléctricas. Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, según la figura anterior se tienen que corregir en esas zonas las líneas eléctricas porque existe riesgo de que las aves puedan colisionar. Particularmente, existe riesgo muy alto de coalición de las aves, más de un 60%, en la zona que coincide con el casco urbano.

Luego existe riesgo alto, entre el 42-60% en casi todo el territorio del municipio y en la parte oeste se tiene un riesgo medio, entre el 42-25 % de coalición.

#### Explotaciones Mineras

Según el Decreto 82/2005, de 22 de abril, del Consell de la Generalitat, de Ordenación Ambiental de Explotaciones Mineras en Espacios Forestales de la Comunitat Valenciana, la actividad minera en la Comunitat tiene una elevada importancia económica, por sí misma y por su elevado valor añadido, ya que abastece de materias primas a sectores estratégicos en el desarrollo económico del territorio, como el de la construcción, las infraestructuras, el azulejo o la cerámica, entre otros.

Esta importancia económica del sector lleva aparejada un impacto ambiental que, como consecuencia de las propias extracciones mineras, se produce sobre determinados elementos del medio físico: el suelo, la biodiversidad, los recursos hídricos o el propio paisaje, un factor natural que en la Comunitat Valenciana adquiere una importancia especial porque es un territorio con una alta densidad de población y con un potencial turístico de interior a desarrollar.

Por esto, este Decreto tiene por objeto la ordenación ambiental de las actividades mineras extractivas o de cantera realizadas a cielo abierto desarrolladas en montes o terrenos forestales dirigida a la minimización de su impacto ambiental y a la restauración del espacio natural afectado por aquellas.

Según el listado de explotaciones mineras del IGME del año 2019, en el municipio de Onda existe una cantera, La Font Pollosa, la cantera que estamos estudiando y que se encarga de la extracción de arcillas. La empresa encargada de su explotación tiene el nombre de Andrés Martí Pastor. Fuente: (IGME, 2023).

### Parques Eólicos

El Plan eólico de la Comunitat Valenciana tiene, entre sus objetivos, dar cobertura a la demanda energética mediante energías renovables, adoptando, consecuentemente, determinaciones al respecto de la energía eólica. Así como, regular la instalación de parques eólicos en las zonas calificadas como aptas para dicho fin, según la aptitud del territorio para este uso.

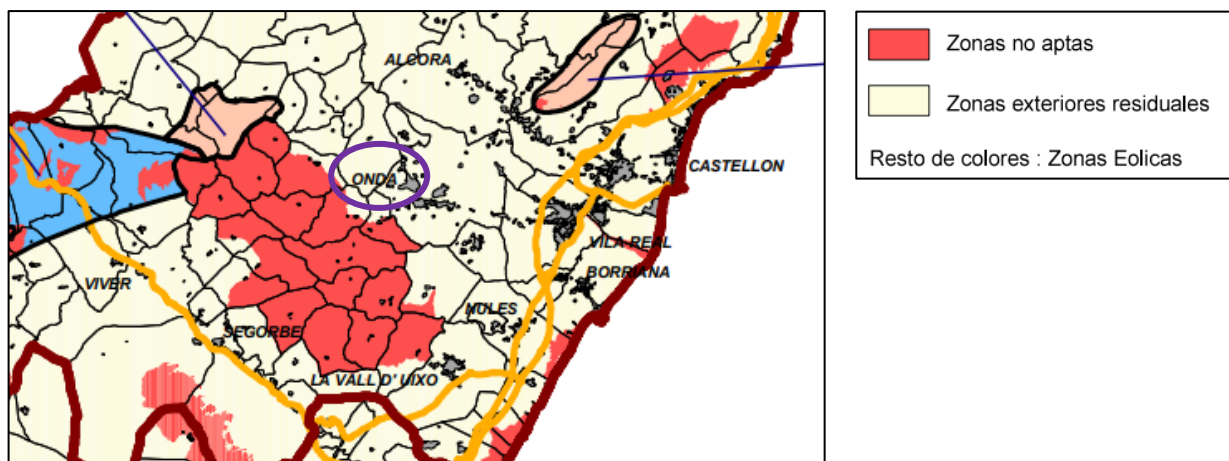


Figura 61: Plan eólico de la Comunitat Valenciana. Fuente: (Generalitat Valenciana, 2023).

Como se puede observar en la figura anterior, el municipio de Onda está clasificado como zona exterior residual, lo que significa que, sobre este territorio, no se ha identificado la aptitud para la instalación de parques eólicos.

### 7.2.2.- Demografía

El municipio de Onda tiene una población de 25.099 habitantes, de entre ellos, 12.566 hombres y 12.533 mujeres, según los datos del Instituto Nacional de Estadística, INE, del año 2022.



El municipio tiene una extensión de 108.42 km<sup>2</sup> lo que supone una densidad poblacional de 231,50 hab/km<sup>2</sup>, muy por encima de la media provincial situada en 87,4 hab/km<sup>2</sup>, debido a que existe un modelo residencial con un núcleo urbano formado por 13.237 viviendas familiares, que en comparación con las zonas interiores de Castellón que se encuentran despobladas, hace que la densidad poblacional en este municipio sea elevada. A continuación, se va a mostrar la pirámide poblacional empadronada en Onda a fecha de 1 de enero de 2022:

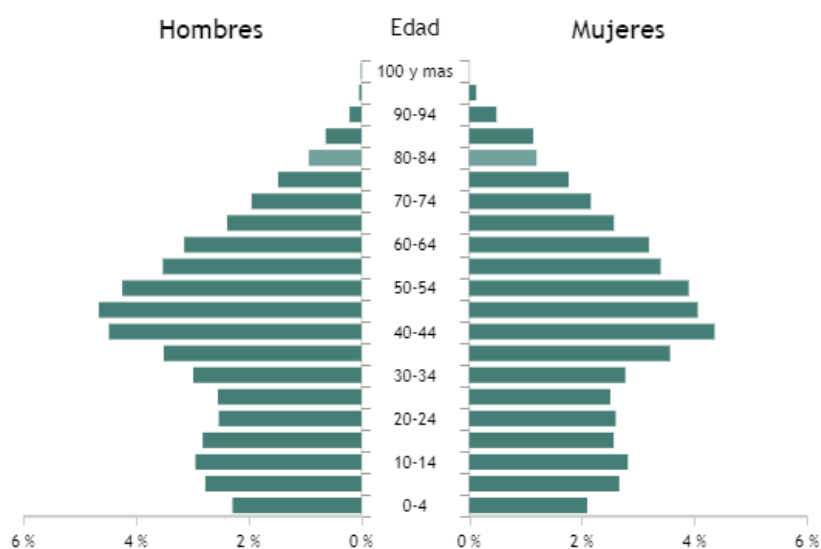


Figura 62: Pirámide poblacional en Onda, año 2022. Fuente: (INE, 2023).

Como se observa en la figura anterior, la pirámide poblacional en el año 2022 se muestra la diferencia entre la cantidad de hombres y mujeres empadronadas en el municipio según los rangos de edad. Dicha cantidad parece ser bastante equitativa entre ambos sexos, en todas las edades, excepto entre los 80-94 años donde se observa que hay más mujeres que hombres. Además, existe una gran parte de la población de entre 40-60 años y muy pocas personas de entre 90-100 años.

Esta pirámide tiene forma regresiva, base muy estrecha y tronco amplio, que es la característica de una población envejecida y además es la pirámide más habitual en los países desarrollados donde la natalidad ha descendido y las tasas de mortalidad están controladas, y, por tanto, la esperanza de vida es cada vez mayor. Fuente: (IGN, 2023).

A continuación, se va a mostrar la evolución poblacional en el municipio de Onda desde el año 1900 hasta el 2022.

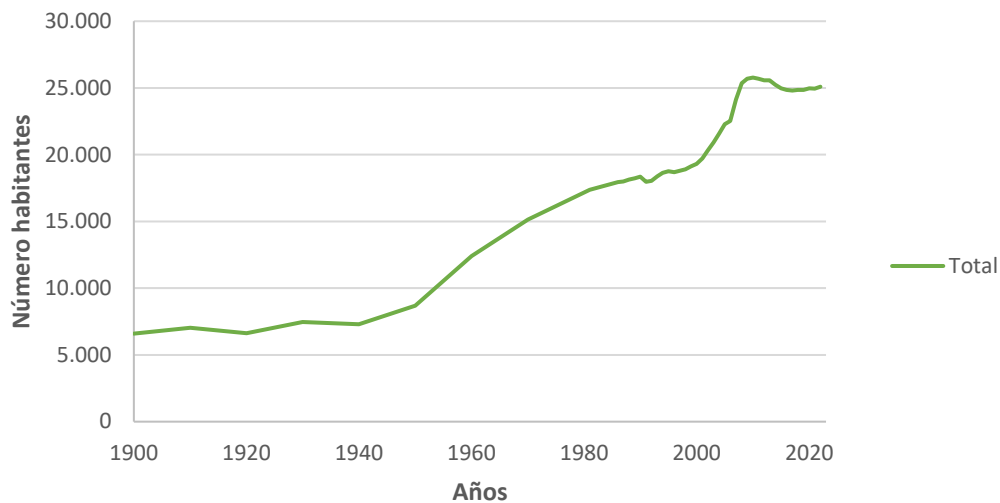


Figura 63: Evolución poblacional en Onda. Fuente: (INE, 2023).

Como se puede observar, la población ha ido aumentando en el transcurso de las últimas décadas donde se llegó a un valor máximo de 25.778 habitantes en el año 2010. A partir del año 2020 se puede observar un descenso de la población posiblemente debido al covid-19, pero según las proyecciones de población del INE se estima que en los próximos años vuelva a ir en aumento.

### 7.2.3.- Estructura Económica

En cuanto a la estructura económica del municipio, la principal actividad económica de Onda es el sector servicios con un total de 4.865 personas trabajando que supone más de la mitad de la población ocupada, 52,34%.

Seguidamente, el sector industrial presenta un total de 3.080 personas ocupadas, luego el de construcción con 805 personas y por último el sector agrícola con apenas 545 personas trabajando, lo que supone el 5,86% de la ocupación total. Además, hay un total de 13.970 personas activas, de las cuales 9.295 están ocupadas entre los diferentes sectores. Estos datos se han consultado en el ayuntamiento de Onda actualizados el 23 de mayo de 2022:

Tabla 42: Personas ocupadas según el sector. Fuente: (Ayuntamiento de Onda, 2023).

Sector	Personas	%
<b>Ocupados servicios</b>	4.865	52,34
<b>Ocupados industria</b>	3.080	33,14
<b>Ocupados construcción</b>	805	8,66
<b>Ocupados agricultura</b>	545	5,86

## Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda

Tabla 43: Personas activas y ocupadas en Onda. Fuente: (Ayuntamiento de Onda, 2023).

	<b>Personas</b>
<b>Activos</b>	13.970
<b>Ocupados</b>	9.295
<b>Tasa de actividad (%)</b>	67,3

Por otro lado, el paro registrado en el año 2021 fue de 1.878 personas, de entre ellas, el 8,84% era en jóvenes menores de 25 años y el 65,28% en mujeres. Además, el paro registrado que depende del sector de ocupación es mayor según el número de ocupados que haya en ese sector. Por tanto, como el sector servicios presenta mayor número de personas ocupadas también presenta mayor tasa de ocupación, concretamente el 68,53%, seguido de un 16,77% del sector industria, de un 5,54% en la construcción y en el sector agrícola de una tasa de paro del 2,18%.

Tabla 44: Paro registrado en Onda año 2021. Fuente: (Ayuntamiento de Onda, 2023).

Paro registrado (personas)	1.878
Paro registrado < 25 años (%)	8,84
Paro registrado en Mujeres (%)	65,28
Paro registrado en Servicios (%)	68,53
Paro registrado en Industria (%)	16,77
Paro registrado en Construcción (%)	5,54
Paro registrado en Agricultura (%)	2,18

Además, también es importante comentar los usos de la superficie. La población de Onda tenía una superficie total de 10.842 ha. en el año 2012, de entre estas, 9.116,20 ha. son de superficie rústica y 1.440,67 ha. de superficie urbana.

Tabla 45: Usos de la superficie en Onda. Fuente: (Ayuntamiento de Onda, 2023).

<b>Usos de la superficie</b>	<b>Municipio</b>
<b>Superficie del municipio - 2012 (ha)</b>	10.842
<b>Superficie Rústica - 2012 (ha)</b>	9.116,20
<b>Superficie Urbana - 2012 (ha)</b>	1.440,67
<b>Superficie Rústica - 2012 (%)</b>	84,08
<b>Superficie Urbana - 2012 (%)</b>	13,29

Concretamente, dentro de la superficie rústica, los usos de la superficie agrícola se dividen en:

Tabla 46: Usos de la superficie agrícola. Fuente: (Ayuntamiento de Onda, 2023).

<b>Usos de la superficie - Agricultura</b>	<b>Municipio</b>
<b>Superficie total agrícola - 2011 (ha)</b>	8.087,56
<b>Superficie leñosa - 2011 (%)</b>	56,95
<b>Superficie de especies forestales - 2011 (%)</b>	22,12
<b>Superficie de pastos - 2011 (%)</b>	17,31
<b>Superficie herbácea - 2011 (%)</b>	3,61

En el año 2011, Onda tenía una superficie agrícola de 8.087,56 ha. donde el 56,95% era superficie leñosa, el 22,12% estaba formada por especies forestales, el 17,31% de pastos y apenas el 3,61% por superficie herbácea.

#### 7.2.4.- Factores Socioculturales

En el siguiente apartado se van a describir los factores socioculturales del municipio: Los Bienes de Interés Cultural (BIC), los Bienes de Relevancia Local (BRL), los yacimientos arqueológicos, las vías pecuarias y los espacios cinegéticos.

#### Bienes de Interés Cultural

Según la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano, los Bienes de Interés Cultural son aquellos que por sus singulares características y relevancia para el patrimonio cultural son objeto de las especiales medidas de protección, divulgación y fomento que se derivan de su declaración como tales. El listado de BICs obtenidos es el siguiente:

Tabla 47: Bienes de Interés Cultural. Fuente: (Conselleria d'Educació, Cultura i Esport, 2023).

Denominación	Tipo
<b>Casco Antiguo</b>	Inmueble
<b>Casona del Molí de la Reixa</b>	Inmueble
<b>Castillo</b>	Inmueble
<b>Recinto fortificado del "Torrelló"</b>	Inmueble
<b>Torre del Cerro de la Atalaya</b>	Inmueble

#### Bienes de Relevancia Local

Los Bienes de Relevancia Local son todos aquellos bienes inmuebles que, no reuniendo los requisitos que se refiere el artículo 1 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano, en grado tan singular que justifique su declaración como bienes de interés cultural, tienen no obstante significación propia, en el ámbito comarcal o local, como bienes destacados de carácter histórico, artístico, arquitectónico, arqueológico, paleontológico o etnológico. Los requisitos del artículo 1 se muestran a continuación literalmente:

*"2. El patrimonio cultural valenciano está constituido por los bienes muebles e inmuebles de valor histórico, artístico, arquitectónico, arqueológico, paleontológico, etnológico, documental, bibliográfico, científico, técnico, o de cualquier otra naturaleza cultural, existentes en el territorio de la Comunitat Valenciana o que, hallándose fuera de él, sean especialmente representativos de la historia y la cultura valenciana. La Generalitat promoverá el retorno a la Comunitat Valenciana de estos últimos a fin de hacer posible la aplicación a ellos de las medidas de protección y fomento previstas en esta Ley.*

3. También forman parte del patrimonio cultural valenciano, en calidad de bienes inmateriales del patrimonio etnológico, las creaciones, conocimientos, técnicas, prácticas y usos más representativos y valiosos de las formas de vida y de la cultura tradicional valenciana. Asimismo, forman parte de dicho patrimonio como bienes inmateriales las expresiones de las tradiciones del pueblo valenciano en sus manifestaciones musicales, artísticas, deportivas, religiosas, gastronómicas o de ocio, y en especial aquellas que han sido objeto de transmisión oral, las que mantienen y potencian el uso del valenciano y los festejos taurinos tradicionales de la Comunitat Valenciana.

4. Los Bienes Inmateriales de Naturaleza Tecnológica que constituyan manifestaciones relevantes o hitos de la evolución tecnológica de la Comunitat Valenciana son, así mismo, elementos integrantes del patrimonio cultural valenciano de esta ley en grado tan singular que justifique su declaración como bienes de interés cultural, tienen no obstante significación propia, en el ámbito comarcal o local, como bienes destacados de carácter histórico, artístico, arquitectónico, arqueológico, paleontológico o etnológico.”

Por tanto, el listado de los Bienes de Relevancia Local es el siguiente.

Tabla 48: Bienes de Relevancia Local. Fuente: (Conselleria d'Educació, Cultura i Esport, 2023).

<b>Denominación</b>	<b>Tipo</b>
<b>Convento del Carmen</b>	Inmueble
<b>Convento Franciscano de Santa Catalina</b>	Inmueble
<b>Ermita de San José</b>	Inmueble
<b>Ermita de San Vicente Ferrer</b>	Inmueble
<b>Ermita de Santa Bárbara</b>	Inmueble
<b>Ermita del Salvador</b>	Inmueble
<b>Fàbrica de Juan Martí Alfonso</b>	Inmueble
<b>Fàbrica El Bólido</b>	Inmueble
<b>Fàbrica El Molino</b>	Inmueble
<b>Fàbrica La Campana</b>	Inmueble
<b>Forn de l'Antiga Fàbrica El Clot</b>	Inmueble
<b>Fumeral de l'Antiga Fàbrica Azulev</b>	Inmueble
<b>Fumeral de l'Antiga Fàbrica Ballesmar</b>	Inmueble
<b>Fumeral de l'Antiga Fàbrica C.I.C.O.S.A.</b>	Inmueble
<b>Fumeral de l'Antiga Fàbrica de Joaquín Peris Vidal</b>	Inmueble
<b>Fumeral de l'Antiga Fàbrica de V. Martí o Del Cabo</b>	Inmueble
<b>Fumeral de l'Antiga Fàbrica La Giralda</b>	Inmueble
<b>Fumeral de l'Antiga Fàbrica Nueva Azulejería Ordense S.L</b>	Inmueble
<b>Iglesia de la Sangre</b>	Inmueble
<b>Iglesia Parroquial de la Asunción de Nuestra Señora</b>	Inmueble

Denominación	Tipo
La Fabriqueta (Rajolar)	Inmueble
Parapeto en Onda	Inmueble
Posición en Onda	Inmueble
Posición en Onda	Inmueble
Posición en Onda	Inmueble
Posición en Onda	Inmueble
Posición en Onda	Inmueble
Posición en Onda	Inmueble
Retaule Ceràmic de la Divina Pastora	Inmueble
Retaule Ceràmic de la Mare de Déu de l'Esperança	Inmueble
Retaule Ceràmic de la Mare de Déu del Carme	Inmueble
Retaule Ceràmic de la Mare de Déu del Pilar	Inmueble
Retaule Ceràmic de la Mare de Déu del Tremedal	Inmueble
Retaule Ceràmic de la Mare de Déu dels Dolors	Inmueble
Retaule Ceràmic de Sant Cristòfol	Inmueble
Retaule Ceràmic de Sant Isidre Llaurador	Inmueble
Retaule Ceràmic de Sant Joan Baptista	Inmueble
Retaule Ceràmic de Sant Josep, Pl. de Cuatro Esquinas 6-8	Inmueble
Retaule Ceràmic de Sant Josep, Pl. de Sant Josep 18	Inmueble
Retaule Ceràmic de Santa Anna	Inmueble
Retaule Ceràmic de Santa Teresa de Jesús	Inmueble
Retaule Ceràmic del Salvador, Sant Vicent, Sant Josep i Ànimes	Inmueble

### Yacimientos Arqueológicos

Un yacimiento arqueológico es una zona donde se encuentran restos arqueológicos que indican la presencia de actividad humana en el pasado. El municipio de Onda cuenta con un total de 69 yacimientos, aunque el número puede ser mayor. De entre ellos, algunos yacimientos están catalogados como BIC y otros como BRL dependiendo de las características. El listado es el siguiente.

Tabla 49: Yacimientos arqueológicos. Fuente: (Conselleria d'Educació, Cultura i Esport, 2023).

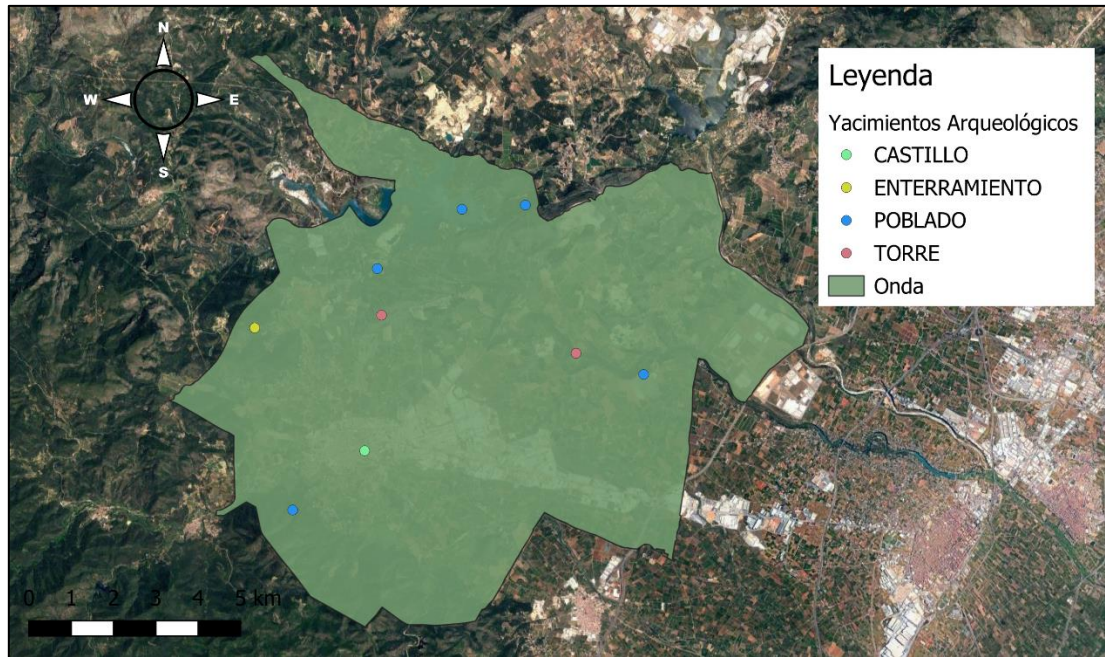
Yacimiento	Tipología
Alquería de sonella	Hábitat disperso: Alquería
Área dispersión material andalusi sala i	Área de dispersión
Área dispersión material andalusi sala ii	Área de dispersión
Área dispersión material andalusi sala iii	Área de dispersión
Área necropolis andalusi bassa de la vila- anselmo coine	Fosa-Hoyo
Assut del riu sonella ii	Azud
Assut del riu sonella iii	Azud
Av. Anselmo coine, nº 2-8ª	Hallazgo aislado

Yacimiento	Tipología
Av. Anselmo coyne, s/n. Necrópolis	Necrópolis
Bassa de la vila	Acequia, Molino, Hábitat disperso: Alquería
Bic: conjunt històric. C/ arcadi garcía sanz, nº 2	Fosa-Hoyo
Bic: conjunt històric. C/ dels àngels	Acequia
Bic: conjunt històric. C/ dels àngels, nº 24. Antigua casa abadía	Almazara
Bic: conjunt històric. C/ san camilo, nº 6	Hábitat concentrado
Bic: conjunt històric. C/ san carlampio, nº 3	Hábitat concentrado
Bic: conjunt històric. C/ san roque, nº 4	Hábitat concentrado
Bic: conjunt històric. C/ soroller, nº 5	Necrópolis
Bic: conjunt històric. C/ verge de l'esperança, nº 48	Hábitat disperso
Bic: conjunt històric. C/ verge del roser, nº 4-6	Hábitat concentrado
Bic: conjunt històric. C/ verge dels àngels - plaça de la sinagoga	Indeterminado
Bic: conjunt històric. C/ verge dels àngels, nº 5	Hábitat concentrado: Ciudad
Bic: conjunt històric. Fossar de sant miquel	Necrópolis
Bic: conjunt històric. Fossar dels moros	Necrópolis
Bic: conjunt històric. Pl. Rei jaume, raval de s. Josep, c/ recinte, c/ historiador bernardo mundina, c/ pintor oliet	Acequia
Bic: conjunt històric. Plaça raval de sant josep, nº 27-28	Fosa-Hoyo, Almazara
Bic: conjunt històric. Plaça raval de sant josep, nº 45-c/ santa teresa, nº 25	Convento, Necrópolis, Hábitat disperso
Bic: conjunt històric. Plaça raval sant josep, nº 2	Hábitat concentrado
Bic: conjunt històric. Plaça raval sant josep, nº 9	Hábitat concentrado
Bic: conjunt històric. Plaça rey don jaime nº 3	Muralla, Acequia, Hábitat concentrado
Bic: conjunt històric. Plaça sant cristòfol-c/ montesa	Hábitat disperso
Bic: el castell	Castillo
Brl: convent de santa caterina	Convento
Brl: ermita de santa bàrbara	Hábitat concentrado: Poblado en altura
Brl: ermita del salvador	Necrópolis
Camí empedrat de les pedrisses	Camino
Cova de sonella	Cueva, Abrigo
Era d'artesa	Necrópolis
Fondo del sitjar	Hábitat disperso
L'atalaia	Torre

Yacimiento	Tipología
<b>Les pedrisses</b>	Hábitat concentrado: Poblado en altura
<b>Mas de la vídua</b>	Hábitat disperso: Masía
<b>Mas de mezquita. Posiciones guerra 1936-39</b>	Parapeto
<b>Molí de la reixa</b>	Molino
<b>Moli de la torre</b>	Molino
<b>Pla dels olivars</b>	Hábitat disperso
<b>Sèquia de palasi</b>	Acequia
<b>Sima de capblanc o les trencades</b>	Hábitat disperso
<b>Sitjar baix</b>	Hallazgo aislado
<b>Sitjar baix- sur iv</b>	Hábitat disperso
<b>Sitjar baix-sur 13 i</b>	Hábitat disperso
<b>Sitjar baix-sur 13. Necrópolis depósitos</b>	Necrópolis
<b>S.u.r. -17 partida capamantos</b>	Alfar, Fosa-Hoyo
<b>Tester de pistoles</b>	Hábitat disperso: Alquería
<b>Tester d'onda o Mas de pere</b>	Hábitat disperso
<b>Torre i aljub de sant francesc</b>	Aljibe, Torre
<b>Torrelló d'onda</b>	Hábitat concentrado: Poblado fortificado
<b>Tossal de montí</b>	Hábitat disperso
<b>Tossal del corral del corb</b>	Hábitat disperso
<b>Tossal Mas de mezquita. Asentamiento romano y andalusi</b>	Hábitat concentrado: Poblado fortificado

Algunas de las ubicaciones de estos yacimientos se pueden observar a continuación, según la cartografía de la antigua COPUT en el año 1998.





### Vías Pecuarias

La Ley 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana, establece que las vías pecuarias son las rutas o itinerarios por donde discurre o discurría tradicionalmente el ganado. Además, tienen la consideración de vías pecuarias los: descansaderos, abrevaderos, majadas y cualquier otro tipo de terreno o instalación anexa a aquellas que sirva al ganado y a los pastores que lo conducen y se encuentren formalmente clasificados. Por tanto, el objeto de la Ley es regular dichas vías pecuarias de la Comunitat de acuerdo con la normativa básica estatal, en ejercicio de lo dispuesto en el artículo 49.1.10.<sup>a</sup> del Estatut d'Autonomía de la Comunitat Valenciana, que atribuye a la Generalitat la competencia exclusiva sobre esta materia.

Según el artículo 5 de la Ley 3/2014 las vías pecuarias de la Generalitat podrán recibir alguna de las siguientes denominaciones:

- Cañadas: son las vías pecuarias con una anchura no superior a 75 metros.
- Cordeles: son las vías pecuarias con una anchura no superior a 37,5 metros.
- Veredas o azagadores: son las vías pecuarias con una anchura no superior a 20 metros.
- Coladas: son las vías pecuarias, cuya anchura será la que se determine en el acto de clasificación.

A partir de la cartografía descargada del IDEV y con la ayuda de QGIS se ha obtenido lo siguiente.

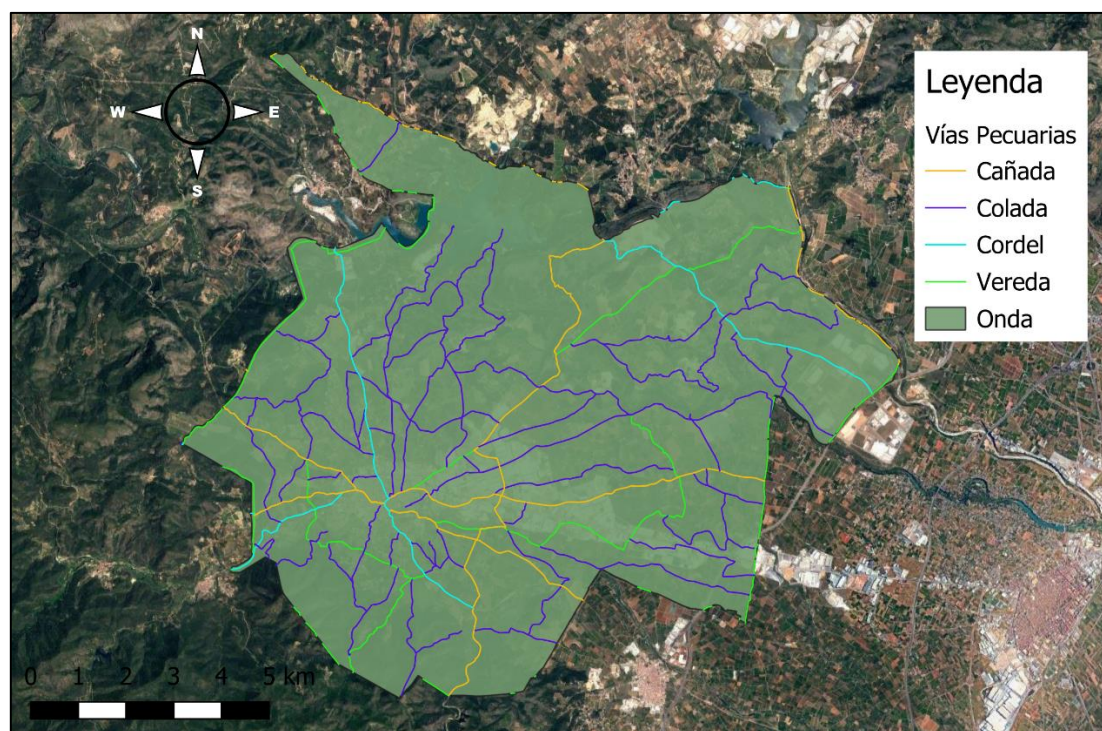


Figura 65: Vías pecuarias en Onda. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50: Hectáreas de cada tipo de vía pecuaria. Fuente: Elaboración propia.

Tipo	ha
Colada	13,42
Cañada	10,59
Vereda	7,71
Cordel	4,52
<b>Total</b>	<b>36,24</b>

Como se puede observar de la figura y la tabla anteriores, el tipo de vía pecuaria que predomina en Onda es la colada, con 13,42 ha., seguida de la cañada con 10,59 ha., luego la vereda con 7,71 ha. y el cordel con 4,52 ha., lo que supone un total de 36,24 ha. de vías pecuarias en todo el municipio.

### Espacios Cinegéticos

De acuerdo con la Ley 13/2004, de 27 de diciembre, de caza de la Comunitat Valenciana, se define la caza como aprovechamiento racional de los recursos cinegéticos dirigido a la conservación y restauración del estado de normalidad de las poblaciones silvestres afectadas.

Por tanto, el objeto de esta Ley es regular la caza en la Comunitat donde el estado de normalidad es aquél que permite alcanzar el óptimo aprovechamiento estable y sostenible, en condiciones de plena compatibilidad con todo el resto de las especies y valores naturales y con todos los demás usos y usuarios legítimos presentes en el territorio.

Según el visor cartogràfic de la Generalitat Valenciana, el municipio de Onda es un espacio de coto de caza:

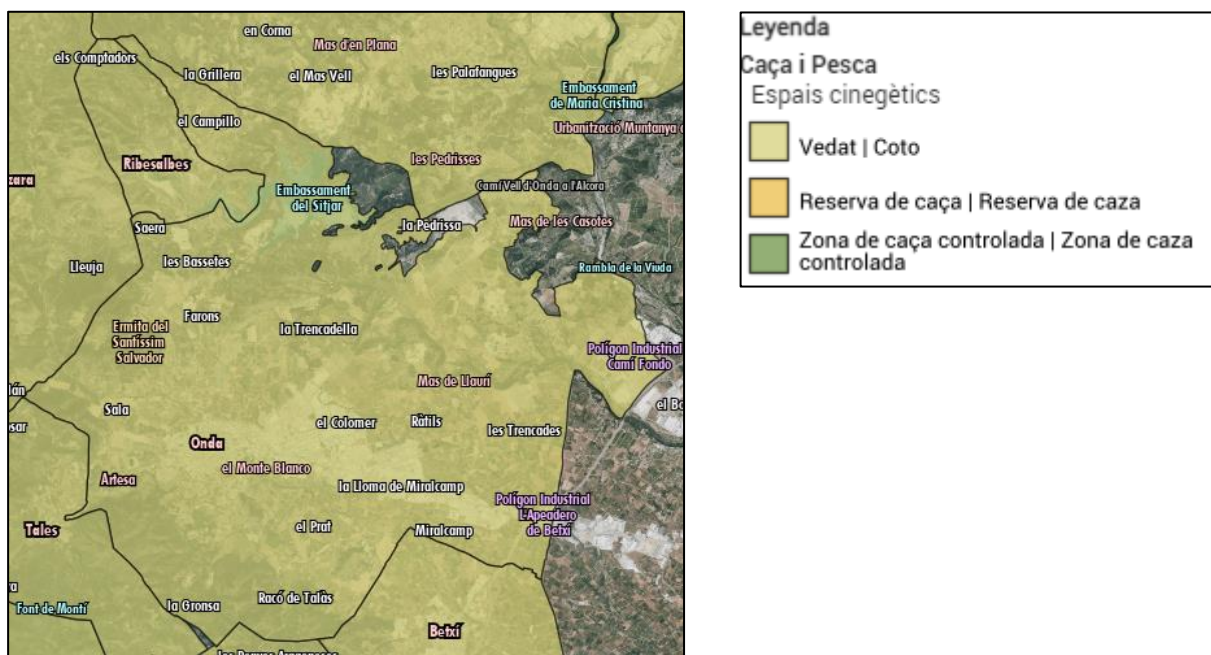


Figura 66: Espacios cinegéticos en Onda. Fuente: (Visor Cartogràfic GVA, 2023).

Se denomina coto de caza a toda superficie continua susceptible de aprovechamiento cinegético ordenado que haya sido declarado como tal por la Conselleria competente en materia de caza, según la Ley 13/2004.

Además, es importante comentar que en la Comunitat Valenciana, a finales del año 2021 los espacios cinegéticos ocupaban 1.910.515 ha, es decir, un 82% de la superficie total de la Comunitat, los cuales se repartían en 999 espacios cinegéticos, donde 358 estaban en Alicante, 213 en Castellón y 428 en Valencia. En la actualidad, estos datos pueden haber variado. Fuente: (Generalitat Valenciana, 2023).

A continuación, se muestra una tabla de la provincia de Castellón con el tipo de espacio cinegético, el número y las hectáreas:

Tabla 51: Espacios Cinegéticos en Castellón, año 2021. Fuente: (Generalitat Valenciana, 2023).

Castellón	Superficie (ha)	Número de Espacios Cinegéticos
<b>Coto deportivo</b>	575.220	186
<b>Coto comercial</b>	11.275	22
<b>Zona de caza controlada</b>	5.743	4
<b>Reserva valenciana de caza</b>	1.426	1
<b>TOTAL</b>	575.965	213

El mayor espacio cinegético de la provincia de Castellón es dedicado al coto deportivo con 186 espacios y 575.220 ha, seguido del coto comercial con 22 espacios y 11.275 ha.

### 7.2.5.- Servicios Ambientales de Esparcimiento

Los servicios ambientales de esparcimiento son aquellos que desarrollan actividades recreativas o deportivas dentro del municipio, como, por ejemplo, el senderismo, la escalada, bicicleta, etc. Por eso, en este apartado se van a describir los senderos que transcurren por Onda y los servicios recreativos y de ocio que posee el municipio.

#### Senderos

En Onda existen varios senderos o itinerarios señalizados por el que discurren numerosos visitantes en busca de parajes naturales espectaculares, ya que se encuentra justo en las proximidades de la Sierra de Espadán, principal referente natural en toda la comarca. Por lo que, el disfrute del ocio y tiempo libre practicando senderismo es algo habitual. Las rutas para los senderistas en el municipio y alrededores son numerosas y de belleza extraordinaria y se van a describir a continuación: Fuente: (Ayuntamiento de Onda, 2023).

- **Sendero 1: SL-CV 106. Onda - Cueva Heladas - Calvario – Onda:** el itinerario es el siguiente Molí de la reixa- luego C/ Cervantes - rio Anna o Sonella - pista a Santa Bárbara y repetidor - Ermita de Santa Bárbara (en ruinas y opcional) - repetidor - senda bosque Alcornos - Artesa (pedanía de Onda) - Lavadero - C/ del Agua - Iglesia del Carmen o de la Esperanza - Museo de ciencias Naturales - Urb. Nueva Onda - C/ Estocolmo - C/ Copenhague - C/ Paterna - Molí de la Reixa. Esta ruta presenta una dificultad alta, con duración de 3 horas, una longitud de 10,78 km con un desnivel de 50 metros. Fuente: (Generalitat Valenciana, 2023).
- **Sendero 2: SL-CV 107. Onda - Santa Barbara – Onda:** La ruta empieza en el Molí de la Reixa- C/ Cervantes - rio Anna o Sonella - pista a Santa Bárbara y repetidor - Ermita de Santa Bárbara (en ruinas y opcional) - repetidor - senda bosque Alcornos - Artesa (pedanía de Onda) - Lavadero - C/ del Agua - Iglesia del Carmen o de la Esperanza - Museo de ciencias Naturales - Urb. Nueva Onda - C/ Estocolmo - C/ Copenhague - C/ Paterna - Molí de la Reixa. La dificultad de la ruta es baja, con una duración de 2 horas y media, una distancia de 8,42 km y un desnivel de 190 metros. Fuente: (Generalitat Valenciana, 2023).
- **Sendero 3: PR-CV 360. Onda - Las Pirámides – Onda.** El itinerario es Molí de la Reixa - C/ Cervantes - rio Anna - Sonella - pino Enano - el Maset - Cº de las pirámides - vía pecuaria del Sargo - alto de las Pirámides o Peñes Alltes - senda de bajada - peñas aragonesas - PR - CV 161 - cº antiguo de Onda a Artana partida de la Mortera - Cementerio - puente medieval - Bº de la Moreria - Ermita de San Vicente Ferrer o de la Moreria - Font del Sabater - C/ Portal de Valencia - Ayuntamiento (antiguo cementerio árabe) - Molí de la Reixa. Presenta una dificultad alta con una duración de 5 horas y 15 minutos, una distancia de 15,93 km y un desnivel de 405 metros. Fuente: (Generalitat Valenciana, 2023).

- **Sendero 4: PR-CV 361. Onda - El Salvador – Onda:** el transcurso de la ruta es el siguiente Molí de la Reixa- C/ Cervantes - rio Anna - Sonella - pino Enano - el Maset - Cº de las pirámides - vía pecuaria del Sargo - alto de las Pirámides o Peñas Alltes - senda de bajada - peñas Aragonesas - PR - CV 161 - cº antiguo de Onda a Artana partida de la Mortera - Cementerio - puente medieval - Bº de la Moreria - Ermita de San Vicente Ferrer o de la Moreria - Font del Sabater - C/ Portal de Valencia - Ayuntamiento (antiguo cementerio árabe) - Molí de la Reixa. Esta ruta tiene una dificultad alta, con una duración de 3 horas, una distancia a recorrer de 11,65 km. con un desnivel de 140 metros. Fuente: (Generalitat Valenciana, 2023).
- **Sendero 5: PR-CV 161: Les Moles. Onda-Sierra de Espadán-Onda:** el itinerario es el siguiente Onda - Calvario - Peñas Aragonesas - Fuente del Monó- Cruce de caminos - Corral - Benitandús - Órganos - Sueras - CantallopsFuente Ramos - Onda. Atraviesa los términos municipales de Onda, Artana, Tales, Alcudia de Veo y Sueras. Es la ruta más larga, con 37 km y una dificultad muy alta, con duración de 9 horas y 43 minutos con un desnivel de 500 metros. Fuente: (Generalitat Valenciana, 2023).
- **Sendero 6: Variante del PR-161 (PR-CV 161.1).** La dificultad de esta ruta es baja con una distancia de 5,5 km.
- **Sendero 7: SL-CV-142. El pic del Montí.** Paraje Natural del Azud (Onda)-Pico del Montí- Paraje Natural del Azud. La dificultad es alta y la distancia son 5,5 km. Fuente: (Generalitat Valenciana, 2023).

Por otro lado, es importante comentar las diferentes clasificaciones de los senderos. Los senderos se clasifican en rutas de Gran Recorrido (GR) que no existen en el municipio de Onda o al menos no están catalogadas, luego de Pequeño Recorrido (PR) que existen cuatro y por último los Senderos Locales (SL) que existen tres. Los senderos de Pequeño Recorrido se identifican con los colores blanco y amarillo y tendrán entre 10 y 50 km de itinerario. Por otro lado, los senderos locales se identifican con los colores blanco y verde y su recorrido no sobrepasa los 10 km Fuente: (FCDME, 2023).



Figura 67: Sendero. Fuente: (Ayuntamiento de Onda, 2023).

A partir de la cartografía descargada del IDEV se ha obtenido la ubicación de los senderos dentro del municipio.

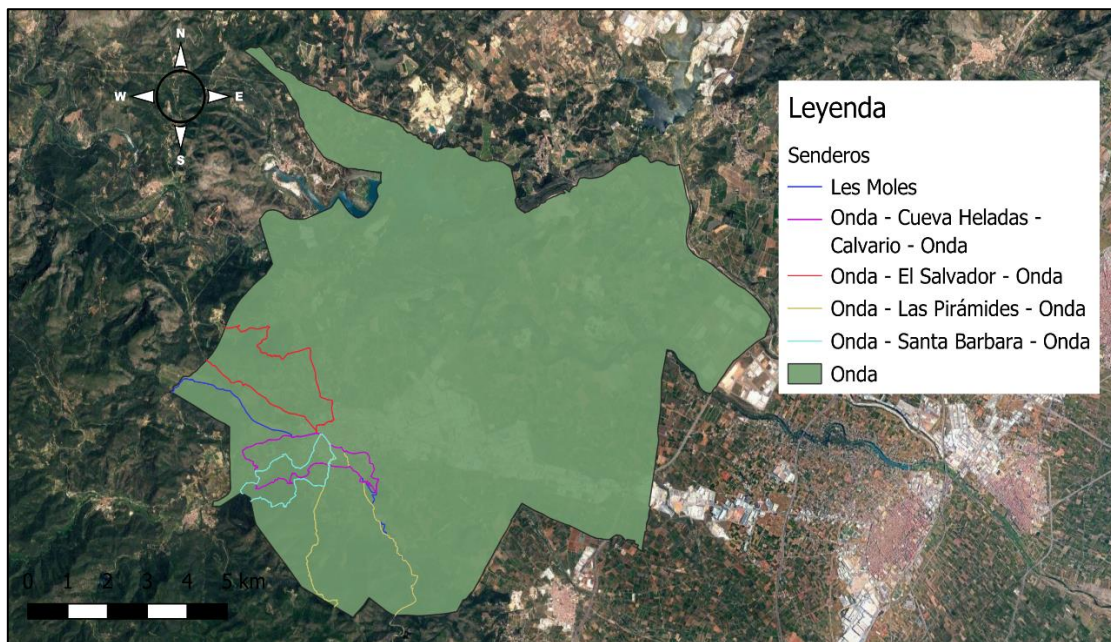


Figura 68: Senderos que transcurren por Onda. Fuente: Elaboración propia.

### Servicios Recreativos y de Ocio

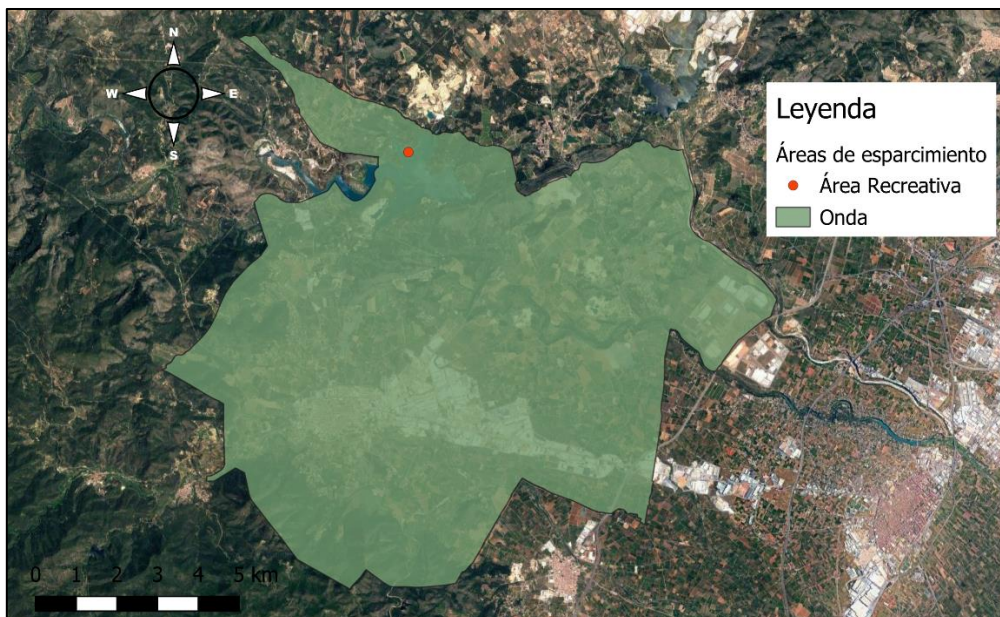
Las zonas recreativas presentan gran afluencia de personas, y en consecuencia un mayor riesgo de incendio forestal y mayor impacto medioambiental por residuos. Por esto, se va a describir el área recreativa del municipio de Onda más importante. Fuente: (Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda, 2020).

El área recreativa y de ocio es la situada en el embalsamiento de Sitjar, donde hay una zona dotada con mesas, bancos y zona de barbacoa y paellers en la que se puede pasar un agradable día en contacto con la naturaleza. Fuente: (Ayuntamiento de Onda, 2023).



*Figura 69: Zona recreativa Embalsamiento de Sitjar. Fuente: (Ayuntamiento de Onda, 2023).*

A partir de la cartografía del IDEV se puede observar la ubicación de esta área recreativa dentro del municipio de Onda.



*Figura 70: Área recreativa en Onda. Fuente: Elaboración propia.*

## 8. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

El objetivo final de una Evaluación de Impacto Ambiental es elegir, entre todas las alternativas, aquella que genere menos efectos ambientales. Por esto, para poder comparar entre las diferentes alternativas descritas en el apartado 5.12, se deben evaluar y cuantificar los impactos del proyecto sobre los factores ambientales descritos en el apartado 7 para cada fase del proyecto de cada alternativa. Fuente: (Romero, 2021).

### Identificación de los Impactos

En primer lugar, se van a identificar los efectos notables que las distintas acciones del proyecto producirán sobre los factores ambientales que se han considerado más significativos y se va a realizar la matriz de identificación de impactos causa-efecto. Esta matriz está formada, por un lado, por las acciones que se dividirán en las distintas fases del proyecto: construcción, explotación y clausura y, por otro lado, a partir de los factores ambientales que se puedan ver afectados. Se hará una matriz para cada alternativa descrita anteriormente y se va a utilizar del tipo causa-efecto porque de forma muy visual permite comparar entre las diferentes alternativas de un proyecto, además de que actualmente es uno de los métodos más utilizados y simples.

Los factores ambientales más significativos que se van a analizar son los siguientes:

- Calidad del aire
- Ruido
- Geología
- Fisiografía
- Edafología
- Hidrología
- Flora
- Fauna
- Paisaje
- Usos del suelo
- Infraestructuras
- Demografía
- Actividad económica

Como se ha comentado en el apartado 5.12 las acciones llevadas a cabo en cada fase del proyecto para cada alternativa son las siguientes.

### 8.1. Alternativa 0

Fase de Clausura:

- Movimiento de tierras.
- Uso de maquinaria pesada.



## 8.2. Alternativa 1

### Fase de Construcción:

- Instalación de zonas auxiliar para maquinaria, zonas de acopio de materiales, etc.
- Movimientos de tierras.
- Impermeabilización del vaso.
- Drenaje de lixiviados.
- Drenaje de pluviales
- Construcción balsa de lixiviados
- Tránsito maquinaria pesada y de materiales.
- Desbroces.
- Generación de residuos.
- Cerramiento y señalización

### Fase de Explotación:

- Vertido de contaminantes, residuos.
- Uso de maquinaria pesada.
- Sistema de mantenimiento.
- Sistema de control de seguridad y salud en la obra.

### Fase de Clausura:

- Movimiento de tierras.
- Uso de maquinaria pesada.
- Revegetación.
- Desmontaje de las instalaciones provisionales de la obra.

## 8.3. Alternativa 2

### Fase de Clausura:

- Movimiento de tierras.
- Uso de maquinaria pesada.
- Revegetación.

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Matriz de Impactos Alternativa 1

Tabla 52: Matriz causa- efecto de impactos de la alternativa 1. Fuente: Elaboración propia.

Matriz Causa-Efecto de Impactos		Factores Ambientales Afectados												
		Calidad del aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos del suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
Acciones que Generan Impacto	<b>Fase de Construcción</b>													
	Zonas auxiliares para maquinaria y materiales	x	x			x		x	x	x			x	
	Movimiento de tierras	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	Impermeabilización del vaso	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	
	Drenaje de los lixiviados			x	x	x	x	x	x				x	
	Drenaje de pluviales			x			x	x	x				x	
	Balsa lixiviados	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	
	Transito maquinaria pesada y materiales	x	x			x		x	x	x			x	
	Desbroces	x				x		x	x		x		x	
	Generación de residuos						x	x	x	x			x	
	Cerramiento y señalización									x		x	x	
	<b>Fase de Explotación</b>													
	Vertido de Contaminantes y residuos	x	x					x	x	x	x	x	x	
	Transito maquinaria pesada y materiales	x	x			x		x	x	x			x	
	Sistema de mantenimiento											x	x	x
	Sistema de control de seguridad y salud	x	x					x	x			x		x
	<b>Fase de Clausura</b>													
	Movimiento de tierras	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Transito maquinaria pesada y materiales	x	x			x		x	x	x				x
	Sellado Superficial	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Revegetación	x	x		x	x	x	x	x	x	x			x	
Desmontaje de las instalaciones provisionales de la obra	x	x					x	x	x	x	x		x	

## Caracterización de los Impactos

Una vez se han determinado los impactos susceptibles de las acciones del proyecto, se debe realizar la caracterización de estos efectos ambientales para cada una de las acciones y para cada factor ambiental, que se puede observar en el Anexo II del presente documento. La Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental, obliga a realizar dicha caracterización y define los siguientes atributos: Fuente: (Romero, 2021).

- **Signo:**
  - **Positivo (+):** Aquel efecto que tiene un beneficio para la población, en un contexto de costes-beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
  - **Negativo (-):** Aquel que produce una pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológica-geografía.
- **Duración:**
  - **Temporal:** Alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse.
  - **Permanente:** El efecto que supone una alternación indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o según los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales del lugar.
- **Acumulación:**
  - **Simple:** El efecto se manifiesta en un solo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia.
  - **Acumulativo:** Acción que al prolongarse en el tiempo incrementa de forma progresiva su gravedad porque carece de formas de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente que causa el daño.
  - **Sinérgico:** El efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que habrían producido esas acciones individualmente. Además, este modo de acción provoca que durante el tiempo puedan aparecer efectos nuevos.
- **Efecto:**
  - **Directo:** Tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental. Relación causa-efecto.
  - **Indirecto:** Incidencia inmediata respecto a la interdependencia o a la relación de un sector ambiental con otro.
- **Reversibilidad:**
  - **Reversible:** La alteración que se produce puede ser admitida por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido a los procesos de autodepuración del medio.
  - **Irreversible:** Imposibilidad o muy difícil de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

- **Recuperabilidad:**
  - **Recuperable:** La alteración puede eliminarse, de forma natural o por acción humana y esta variación puede ser reemplazable. Además, los efectos recuperables pueden ser reversibles cuando el sistema se puede recuperar por sí mismo o irreversibles cuando para recuperarse necesita ayuda humana.
  - **Irrecuperable:** La alteración supone la imposibilidad de reparar o restaurar el medio, ya sea de forma natural o humana. Estos efectos serán siempre irreversibles ya que no puede recuperarse el efecto ni con la acción humana.
- **Periodicidad:**
  - **Continuo:** Alteración constante en el tiempo acumulada o no.
  - **Discontinuo:** Alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.
  - **Periódico:** Modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
  - **Irregular:** Efecto que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y sus alteraciones necesitan ser evaluadas en función de la probabilidad de ocurrencia, sobre todo las que sean no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.
- **Importancia:**
  - **Compatible:** Efecto cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas preventivas ni correctoras.
  - **Moderado:** La recuperación no precisa de medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
  - **Severo:** La recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, dicha recuperación precisa un período de tiempo grande.
  - **Crítico:** La magnitud del efecto es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperarlas aun con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

### Valoración de los Impactos

Una vez identificados los impactos, se va a realizar la valoración de estos para cada alternativa, de forma cualitativa según la siguiente ecuación y tabla orientativa de ponderaciones y pesos: Fuente: (Romero, 2021)

$$I = \text{signo} * \left( \sum \text{Valor atributo} * \text{Peso atributo} \right)$$

Tabla 53: Valoración cualitativa de los impactos. Fuente: (Romero, 2021).

Atributos	Carácter	Valor
Signo	Positivo	+
	Negativo	-
Duración	Temporal	1
	Permanente	3

Atributos	Carácter	Valor
<b>Acumulación</b>	Simple	1
	Acumulativo	2
	Sinérgico	3
<b>Efecto</b>	Directo	3
	Indirecto	1
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	1
	Irreversible	3
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	1
	Irrecuperable	3
<b>Periodicidad</b>	Continuo	4
	Discontinuo	3
	Periódico	2
	Irregular	1
<b>Importancia</b>	Compatible	1
	Moderada	2
	Severa	4
	Critica	5

Además, para cada factor ambiental se le ha dado una ponderación. A los factores de flora y fauna se le ha dado un peso de 0,15 porque actualmente en la zona de estudio ya hay implementada una cantera y por tanto la zona ya está degradada y en consecuencia estos factores también. De la misma forma, se le ha dado el mismo peso a la demografía y actividad económica porque en Onda prevalece el sector servicios y la implementación del vertedero traerá beneficios económicos para el municipio, lo que puede influir en la demografía porque se necesitará de mano de obra. Por tanto, la tabla de las ponderaciones es la siguiente:

Tabla 54: Peso de los factores ambientales. Fuente: Elaboración propia.

Factor Ambiental	Peso (Ci)
<b>Aire</b>	0,01
<b>Ruido</b>	0,01
<b>Geología</b>	0,02
<b>Fisiografía</b>	0,02
<b>Edafología</b>	0,06
<b>Hidrología</b>	0,10
<b>Flora</b>	0,15
<b>Fauna</b>	0,15
<b>Paisaje</b>	0,10
<b>Usos del suelo</b>	0,05
<b>Infraestructuras</b>	0,03
<b>Demografía</b>	0,15
<b>Actividad económica</b>	0,15
<b>Total</b>	<b>1</b>

Valoración Alternativa 1

Tabla 55: Valoración de la matriz de impactos, Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia.

Matriz de Impactos		Factores Ambientales Afectados												
		Calidad del aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos del suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
Acciones que Generan Impacto	Fase de Construcción													
	Zonas auxiliares para maquinaria y materiales	-0,11	-0,09			-0,66		-1,80	-1,80	-1,20				1,80
	Movimiento de tierras	-0,17	-0,14	-0,36	-0,34	-0,96	-0,90	-1,95	-1,95	-1,30	-1,05	0,39	1,50	1,65
	Impermeabilización del vaso	-0,11	-0,11	0,32	-0,44	0,96	0,90	-1,05	-1,05		-1,00			1,65
	Drenaje de lixiviados			-0,28	-0,32	0,90	1,40	-1,20	-1,20					1,50
	Drenaje de pluviales			-0,28			1,50	-2,10	-1,80					1,35
	Balsa lixiviados	-0,11	-0,11	-0,24	-0,34	-1,02	1,50	-2,25	-2,25	-1,50	-0,85			1,35
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,12	-0,13			-1,02		-2,10	-2,10	-1,00				1,65
	Desbroces	-0,12				-0,72		-2,10	-2,10		-0,80			1,50
	Generación de residuos						-1,50	-1,80	-1,80	-1,30				1,35
	Cerramiento y señalización									-1,40		0,42		1,50
	Fase de Explotación													
	Vertido de Contaminantes y residuos	-0,17	-0,15					-2,25	-1,50	-2,10	-1,10	0,39	1,20	1,95
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,09	-0,09			-0,84		-2,10	-2,10	-0,80				1,95
	Sistema de mantenimiento											0,54	1,95	1,95
	Sistema de control de seguridad y salud	0,09	0,09					1,35	1,35			0,51		1,65
	Fase de Clausura													
	Movimiento de tierras	-0,17	-0,14	-0,36	-0,34	-0,96	-0,90	-1,95	-1,8	-1,20	-1,05	0,39	1,50	1,65
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,09	-0,12			-0,84		-2,10	-2,10	-0,80				1,95
	Sellado Superficial	-0,11	-0,11	-0,34	-0,22	-0,78	1,10	2,55	2,25	2,10	-0,75	-0,30	-1,05	1,35
Revegetación	-0,10	-0,10		0,34	1,14	1,50	3,00	2,55	2,00	-0,75			1,65	
Desmontaje de las instalaciones provisionales de la obra	-0,10	-0,10					1,65	1,20	0,80	-0,55	0,33		1,65	

Por otro lado, a partir de la tabla anterior, se ha obtenido la matriz cromática con la finalidad de mejorar la comprensión visual y una mayor rapidez a la hora de diferenciar los impactos. Esto se realiza mediante la siguiente clasificación de intensidad a la cual se le da un color distinto.

Tabla 56: Clasificación cromática de los impactos. Fuente: Elaboración propia.

<b>Impacto +</b>	
<b>Impactos -</b>	
Irrelevante ( $\leq -1$ )	
Compatible (-1,01 a -2)	
Moderado (-2,01 a -3)	
Grave ( $>3,01$ )	

Los impactos positivos se han clasificado todos del mismo modo y los negativos según su valor de impacto obtenido en irrelevante, compatible, moderado o grave.

La matriz cromática es la siguiente, donde se puede observar que los impactos son principalmente irrelevantes o positivos y no hay ninguno que sea grave.

Tabla 57: Matriz cromática de impactos, Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia.

Matriz de Impactos		Factores Ambientales Afectados												
		Calidad del aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos del suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
Acciones que Generan Impacto	Fase de Construcción													
	Zonas auxiliares para maquinaria y materiales	-0,11	-0,09			-0,66		-1,80	-1,80	-1,20				1,80
	Movimiento de tierras	-0,17	-0,14	-0,36	-0,34	-0,96	-0,90	-1,95	-1,95	-1,30	-1,05	0,39	1,50	1,65
	Impermeabilización del vaso	-0,11	-0,11	0,32	-0,44	0,96	0,90	-1,05	-1,05		-1,00			1,65
	Drenaje de lixiviados			-0,28	-0,32	0,90	1,40	-1,20	-1,20					1,50
	Drenaje de pluviales			-0,28			1,50	-2,10	-1,80					1,35
	Balsa lixiviados	-0,11	-0,11	-0,24	-0,34	-1,02	1,50	-2,25	-2,25	-1,50	-0,85			1,35
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,12	-0,13			-1,02		-2,10	-2,10	-1,00				1,65
	Desbroces	-0,12				-0,72		-2,10	-2,10		-0,80			1,50
	Generación de residuos						-1,50	-1,80	-1,80	-1,30				1,35
	Cerramiento y señalización									-1,40		0,42		1,50
	Fase de Explotación													
	Vertido de Contaminantes y residuos	-0,17	-0,15					-2,25	-1,50	-2,10	-1,10	0,39	1,20	1,95
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,09	-0,09			-0,84		-2,10	-2,10	-0,80				1,95
	Sistema de mantenimiento											0,54	1,95	1,95
	Sistema de control de seguridad y salud	0,09	0,09					1,35	1,35			0,51		1,65
	Fase de Clausura													
	Movimiento de tierras	-0,17	-0,14	-0,36	-0,34	-0,96	-0,90	-1,95	-1,80	-1,20	-1,05	0,39	1,50	1,65
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,09	-0,12			-0,84		-2,10	-2,10	-0,80				1,95
	Sellado Superficial	-0,11	-0,11	-0,34	-0,22	-0,78	1,10	2,55	2,25	2,10	-0,75	-0,30	-1,05	1,35
Revegetación	-0,10	-0,10		0,34	1,14	1,50	3,00	2,55	2,00	-0,75			1,65	
Desmontaje de las instalaciones provisionales de la obra	-0,10	-0,10					1,65	1,20	0,80	-0,55	0,33		1,65	



Además, el impacto total es el siguiente, sumando los impactos de todas las acciones:

Tabla 58: Impacto Total de la alternativa 1. Fuente: Elaboración propia.

<b>Fase de Construcción</b>	
Zonas auxiliares para maquinaria y materiales	-3,86
Movimiento de tierras	-5,58
Impermeabilización del vaso	0,07
Drenaje lixiviados	0,80
Drenaje de pluviales	-1,33
Balsa lixiviados	-5,82
Transito maquinaria pesada y materiales	-4,82
Desbroces	-4,34
Generación de residuos	-5,05
Cerramiento y señalización	0,52
<b>Fase de Explotación</b>	
Vertido de Contaminantes y residuos	-3,73
Transito maquinaria pesada y materiales	-4,07
Sistema de mantenimiento	4,44
Sistema de control de seguridad y salud	5,04
<b>Fase de Clausura</b>	
Movimiento de tierras	-5,33
Transito maquinaria pesada y materiales	-4,10
Sellado Superficial	5,69
Revegetación	11,23
Desmontaje de las instalaciones provisionales de la obra	4,88
<b>Impacto Total</b>	<b>-15,36</b>

El impacto total de la alternativa 1 es de -15,36. A continuación se va a analizar la alternativa 0 y 2.

#### Matriz de Impactos Alternativa 0

En esta alternativa se considera la no actuación y por tanto solo se clausuraría la cantera según establece la normativa.

#### *Fase de Clausura:*

- Movimiento de tierras.
- Uso de maquinaria pesada.

## IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Tabla 59: Matriz de impactos alternativa 0. Fuente: Elaboración propia.

Matriz de Impactos		Factores Ambientales Afectados												
		Calidad del aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos del suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
Acciones	Fase de Clausura													
	Movimiento de tierras	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Transito maquinaria pesada y materiales	x	x			x		x	x	x				x

Siguiendo los mismos pasos que para la alternativa 1 se obtienen las siguientes matrices:

### Valoración Matriz de Impactos Alternativa 0

Tabla 60: Valoración de los Impactos, Alternativa 0. Fuente: Elaboración propia.

Matriz de Impactos		Factores Ambientales Afectados												
		Calidad del aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos del suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
Acciones	Fase de Clausura													
	Movimiento de tierras	-0,17	-0,17	-0,42	-0,40	-1,14	-0,90	-2,40	-1,65	-1,60	-1,05	0,48	1,50	2,10
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,09	-0,10			-0,84		-2,10	-2,10	-0,80				2,40

La suma del impacto total para la alternativa 0 es de -9,45, mayor que la de la alternativa 1:

Tabla 61: Total impactos Alternativa 0. Fuente: Elaboración propia.

Movimiento de tierras	-5,82
Transito maquinaria pesada y materiales	-3,63
<b>Total Impactos</b>	<b>-9,45</b>

La matriz cromática es la siguiente donde se puede observar como la mayoría de los impactos son irrelevantes o positivos y no hay ninguno grave:

Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda

Tabla 62: Matriz cromática Alternativa 0. Fuente: Elaboración propia.

Matriz de Impactos		Factores Ambientales Afectados												
		Calidad del aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos del suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
Acciones	Fase de Clausura													
	Movimiento de tierras	-0,17	-0,17	-0,42	-0,40	-1,14	-0,90	-2,40	-1,65	-1,60	-1,05	0,48	1,50	2,10
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,09	-0,10			-0,84		-2,10	-2,10	-0,80				2,40

Matriz de Impactos Alternativa 2:

La alternativa 2 contempla aparte de clausurar la cantera según lo que establece la normativa, revegetarla.

Fase de Clausura:

- Movimiento de tierras.
- Uso de maquinaria pesada.
- Revegetación.

Tabla 63: Matriz de impactos Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia.

Matriz de Impactos		Factores Ambientales Afectados												
		Calidad del aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos del suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
Acciones	Fase de Clausura													
	Movimiento de tierras	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	Transito maquinaria pesada y materiales	x	x			x		x	x	x				x
	Revegetación	x	x		x	x	x	x	x	x	x			x

## IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Tabla 64: Matriz valorada Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia.

Matriz de Impactos		Factores Ambientales Afectados												
		Calidad del aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos del suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
Acciones	Fase de Clausura													
	Movimiento de tierras	-0,17	-0,14	-0,36	-0,34	-0,96	-0,9	-1,95	-1,65	-1,30	-1,05	0,39	1,50	1,65
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,09	-0,12			-0,84		-2,10	-2,00	-0,80				1,95
	Revegetación	-0,10	-0,10		0,34	1,14	1,50	3,30	2,55	2,00	-0,75			1,65

El impacto total de la alternativa 2 ha resultado ser positivo. Por tanto, se van a aplicar medidas correctoras y preventivas a la alternativa 1 y comparar cuál de las dos resulta mejor:

Tabla 65: Impactos totales alternativa 2. Fuente: Elaboración propia.

Movimiento de tierras	-5,28
Transito maquinaria pesada y materiales	-4,10
Revegetación	11,53
<b>Impacto Total</b>	<b>2,15</b>

La mayoría de los impactos son irrelevantes o positivos y no hay ninguno que sea grave, como en las alternativas anteriores:

Tabla 66: Matriz cromática, Alternativa 2. Fuente: Elaboración propia.

Matriz de Impactos		Factores Ambientales Afectados												
		Calidad del aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos del suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad económica
Acciones	Fase de Clausura													
	Movimiento de tierras	-0,17	-0,14	-0,36	-0,34	-0,96	-0,90	-1,95	-1,65	-1,30	-1,05	0,39	1,50	1,65
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,09	-0,12			-0,84		-2,10	-2,10	-0,80				1,95
	Revegetación	-0,10	-0,10		0,34	1,14	1,50	3,30	2,55	2,00	-0,75			1,65

## 9. MEDIDAS CORRECTORAS Y PREVENTIVAS

Como se observa en la matriz de impactos de la alternativa 1, no hay ningún impacto que sea grave, por tanto, se puede seguir con el proyecto implementando una serie de medidas correctoras y preventivas para reducir su impacto total. Se han obtenido impactos moderados en la flora y la fauna en varias acciones, lo cual se van a intentar reducir. No obstante, la mayoría de los impactos son irrelevantes o positivos, por tanto, se van a implementar una serie de medidas para reducir aquellas acciones que se consideren oportunas y obtener un impacto positivo:

A las acciones de la **alternativa 1** que se le van a aplicar medidas correctoras o preventivas para reducir su impacto medioambiental son:

### Fase de construcción

- Zonas auxiliares para maquinaria y materiales
- Movimiento de tierras
- Impermeabilización del vaso
- Drenaje de pluviales
- Balsa de lixiviados
- Transito maquinaria pesada y materiales
- Desbroces
- Generación de residuos

### Fase de Explotación

- Vertido de Contaminantes y residuos
- Transito maquinaria pesada y materiales

### Fase de Clausura

- Movimiento de tierras
- Transito maquinaria pesada y materiales

Hay acciones que se encuentran en varias fases del proyecto, pero las medidas para estas se van a considerar las mismas, independientemente de la fase en la que se encuentren.

### Medidas Alternativa 1

#### Movimiento de tierras y Transito de maquinaria pesada y materiales

El movimiento de tierras es una de las acciones que más impacto global genera en el medio, como se puede observar en la Tabla 58: Impacto Total de la alternativa 1. Fuente: Elaboración propia., tanto en la fase de construcción como en la de clausura. Esto es debido a que se

genera una gran cantidad de partículas (polvo) en el aire y de partículas sedimentables en las zonas de extracción porque aumenta el tránsito de maquinaria pesada y por las acciones de carga y descarga de los materiales.

El polvo genera gran impacto en el suelo, porque lo degrada, en la vegetación, porque se deposita sobre las hojas de las plantas y esto impide que realicen la fotosíntesis correctamente, así como provoca un desgaste en la maquinaria y en las personas ya que comporta riesgo para la salud al inhalar las partículas. Por esto, para rebajar las emisiones de polvo y prevenir estos efectos se adoptan las siguientes medidas:

- ❖ Regar las zonas que vayan a tener movimiento de tierra, con aspersores o camiones cisterna, para evitar que el polvo esté seco y dispersado por el aire y que sedimente mejor en el suelo.
- ❖ Tapar con una lona los camiones que transporten materiales para evitar la dispersión de las partículas.
- ❖ Lavar los vehículos a la salida de la construcción para evitar que ensucien las vías públicas o las carreteras.
- ❖ Acopio de los materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos del viento, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas y evitar que se dispersen partículas en el aire.

Además, el tránsito de vehículos pesados para mover las tierras genera partículas en el ambiente y provoca un aumento de gases contaminantes, principalmente el SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e hidrocarburos que contribuyen a la contaminación atmosférica. Por esto una medida que se aplica es la siguiente:

- ❖ Señales de tráfico para que los vehículos pueden circular como máximo a 30 km/h en la zona de la obra y alrededores y así evitar un exceso de los gases y reducir en la medida de lo posible la dispersión del polvo y partículas.
- ❖ Hay que asegurar que el tránsito de los vehículos circule por los caminos ya establecidos y no por otras zonas para así evitar el desgaste del suelo innecesariamente.
- ❖ Certificar que los vehículos cumplan con la Inspección Técnica del Vehículo ya que esto garantiza que su combustión no excede los límites de gases contaminantes que establece la normativa.
- ❖ El mantenimiento de la maquinaria se realizará fuera de las instalaciones de construcción, en una zona controlada y prevista para tal cometido para evitar el vertido de contaminantes a las aguas superficiales y subterráneas debido a posibles derrames en el cambio de aceite o al reponer gasolina.

### *Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda*

Por tanto, con las siguientes medidas se pueden bajar los impactos de calidad del aire, ruido, flora y usos del suelo porque como ya existe una cantera en esa zona el uso agrícola se descarta.

Además, con todas estas medidas el impacto sobre la fauna también disminuirá porque está relacionado directamente, con el ruido y la flora.

#### *Balsa de lixiviados*

Para esta acción es importante asegurar el correcto diseño de la balsa y el diseño del sistema de drenaje ya que, si los lixiviados se recogen de manera errónea o hay fallos en la impermeabilización, el mantenimiento o la operación del sistema, pueden traer consecuencias peligrosas para las aguas superficiales y subterráneas, la flora y la fauna. Es por ello que se implementan las siguientes medidas:

- ❖ Asegurar un correcto diseño en la impermeabilización y realizar los controles de mantenimiento y seguridad necesarios para evitar fugas.
- ❖ Cercar la zona de la balsa para evitar que los animales se puedan meter en ella.
- ❖ Sistema canalizaciones que se situarán perimetralmente alrededor de la balsa que tienen como finalidad interceptar las aguas de escorrentía que discurren por los terrenos situados a cotas superiores a la explotación, y reconducirlas hacia los bordes externos de la misma, para evitar su entrada hacia las aguas superficiales y en el ámbito de la restauración, disminuyendo así el riesgo de erosión del suelo.

#### *Desbroces*

La acción de los desbroces provoca mayor impacto en la flora y la fauna por ello se van a establecer las siguientes medidas:

- ❖ No realizar desbroces fuera de los caminos y zonas previstas, que no sean necesarios.
- ❖ En la medida de lo posible, replantar la vegetación que se haya eliminado.

#### *Generación de Residuos*

Tanto la fase de construcción como la de explotación van a generar una serie de residuos inertes en el medio los cuales se deben intentar minimizar, como por ejemplo tierras, hormigón, escombros, etc. Con el objetivo de prevenir la generación de estos residuos, se van a implementar una serie de medidas para reducir las cantidades de los residuos de construcción y demolición (RCD):

- ❖ Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan para la obra, así como los residuos que se originan en ella. Es necesario realizar una previsión de los materiales a utilizar porque así además de ahorrar económicamente se evita la generación de residuos innecesarios.

- ❖ Realizar el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con la finalidad de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas o de los materiales pulverulentos que se dispersen en el aire.
- ❖ Instalar un almacenaje para los productos sobrantes que sean reutilizables para que no se manden a vertederos sin un aprovechamiento posterior.
- ❖ Incorporar las tierras al propio terreno de la obra, así como destinar unas zonas concretas para almacenarlas y para el movimiento de la maquinaria pesada para así evitar las compactaciones excesivas del terreno. Además, proteger la primera capa de suelo edáfico apartándola y no realizar grandes acopios para evitar el excesivo deterioro de la tierra.
- ❖ Minimizar el uso del hormigón y programar la llegada de camiones para evitar el fraguado de este material y, por tanto, la necesidad de volver a la planta que afectaría a la generación de residuos y a las emisiones derivadas del transporte.

#### *Otras medidas*

- ❖ Compactar diariamente los residuos con maquinaria pesada y cubrir la zona de avance con una capa de tierras (principalmente de los materiales recuperados de los residuos de la construcción y demolición), para minimizar la aparición de olores, animales, etc.
- ❖ Realizar la clasificación de los residuos que se producen, de manera que sea más fácil su valorización y gestión por el gestor de residuos.
- ❖ Disponer de contenedores de residuos selectivos para la correcta valoración y reciclado posterior.
- ❖ Formación al personal para una correcta conciliación en cuanto a la generación y vertido de residuos.

Con estas medidas preventivas y correctoras se consiguen reducir los impactos de las acciones en cuanto a calidad del aire, ruido, flora, fauna y paisaje, entre otros.

A continuación, se va a volver a calcular la matriz de impactos cromática de la alternativa 1 donde se puede observar cómo los impactos se han reducido considerablemente:



Tabla 67: Matriz de impactos tras la aplicación de las medidas correctoras, Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia.

Matriz de Impactos		Factores Ambientales Afectados												
		Calidad del aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos del suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
Acciones que Generan Impacto	Fase de Construcción													
	Zonas auxiliares para maquinaria y materiales	-0,11	-0,09			-0,66		-1,65	-1,80	-1,20				1,95
	Movimiento de tierras	-0,08	-0,09	-0,36	-0,32	-0,96	-0,90	-1,05	-1,05	-1,30	-0,50	0,39	1,50	1,65
	Impermeabilización del vaso	-0,11	-0,11	0,32	-0,44	0,96	1,10	-1,05	-1,05		-1,00			1,65
	Drenaje de lixiviados			-0,28	-0,32	0,90	1,40	-1,20	-1,20					1,50
	Drenaje de pluviales			-0,28			1,50	-2,10	-1,65					1,50
	Balsa lixiviados	-0,11	-0,11	-0,30	-0,34	-1,02	1,30	-1,05	-1,05	-1,50	-0,85			1,35
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,07	-0,07			-0,84		-1,05	-1,05	-0,80				1,80
	Desbroces	-0,10				-0,84		-1,05	-1,05		-0,60			1,50
	Generación de residuos						-1,50	-1,05	-1,05	-1,70				1,35
	Cerramiento y señalización									-1,40		0,42		1,50
		Fase de Explotación												
	Vertido de Contaminantes y residuos	-0,11	-0,15					-1,05	-1,05	-2,10	-1,10	0,39	1,20	1,95
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,07	-0,07			-0,84		-1,05	-1,05	-0,80				1,80
	Sistema de mantenimiento											0,54	1,95	1,95
	Sistema de control de seguridad y salud	0,09	0,09					1,35	1,35			0,51		1,65
		Fase de Clausura												
	Movimiento de tierras	-0,08	-0,09	-0,36	-0,34	-0,96	-0,90	-1,05	-1,05	-1,30	-0,50	0,39	1,50	1,65
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,07	-0,07			-0,84		-1,05	-1,05	-0,80				1,80
	Sellado Superficial	-0,11	-0,11	-0,34	-0,22	-0,78	1,10	2,55	2,25	2,10	-0,75	-0,30	-1,05	1,35
Revegetación	-0,10	-0,10		0,34	1,14	1,50	3,00	2,55	2,00	-0,75			1,65	
Desmontaje de las instalaciones provisionales de la obra	-0,10	-0,10					1,65	1,20	0,80	-0,55	0,33		1,65	

Como se puede observar en la tabla anterior se han reducido los impactos totales de cada acción y prácticamente no hay impactos moderados, son irrelevantes, compatibles y positivos. Además, se ha obtenido el impacto total de la alternativa 1:

Tabla 68: Impactos totales de la alternativa 1 con medidas. Fuente: Elaboración propia.

<b>Fase de Construcción</b>	
Zonas auxiliares para maquinaria y materiales	-3,56
Movimiento de tierras	-3,07
Impermeabilización del vaso	0,27
Drenaje lixiviados	0,80
Drenaje de pluviales	-1,03
Balsa lixiviados	-3,68
Transito maquinaria pesada y materiales	-2,08
Desbroces	-2,14
Generación de residuos	-3,95
Cerramiento y señalización	0,52
<b>Fase de Explotación</b>	
Vertido de Contaminantes y residuos	-2,02
Transito maquinaria pesada y materiales	-2,08
Sistema de mantenimiento	4,44
Sistema de control de seguridad y salud	5,04
<b>Fase de Clausura</b>	
Movimiento de tierras	-3,09
Transito maquinaria pesada y materiales	-2,08
Sellado Superficial	5,69
Revegetación	11,23
Desmontaje de las instalaciones provisionales de la obra	4,88
<b>Impacto Total</b>	<b>4,09</b>

Tabla 69: Impactos totales de la alternativa 1 antes y después de las medidas. Fuente: Elaboración propia.

<b>Impacto Total sin medidas</b>	<b>-15,36</b>
<b>Impacto Total tras medidas</b>	<b>4,09</b>

Por tanto, con las medidas correctoras y preventivas la alternativa 1 ha pasado a tener un impacto negativo de -15,36 a tener un impacto positivo de 4,09. Comparando las alternativas, se tienen los siguientes impactos:

Tabla 70: Impactos totales en cada alternativa. Fuente: Elaboración propia.

Alternativa 0 sin medidas	<b>-9,45</b>
Alternativa 1 sin medidas	<b>-15,36</b>
<b>Alternativa 1 con medidas</b>	<b>4,09</b>
Alternativa 2 sin medidas	<b>2,15</b>

## Conclusiones

Tras realizar el análisis de los impactos en las tres alternativas propuestas, se puede concluir que la **alternativa 1 con medidas** es la óptima porque presenta un mayor impacto positivo.

Con la implementación de una serie de medidas se ha conseguido mejorar el impacto medioambiental de un terreno que ya está degradado por el uso actual de la cantera y que además traerá beneficios al municipio económicamente. El coste de aplicar estas medidas se calcula a continuación.

### Presupuesto de las Medidas Alternativa 1

En el siguiente apartado se va a realizar un presupuesto orientativo de lo que costaría económicamente implementar las medidas que se han descrito en los apartados anteriores para las acciones que presentaban mayor impacto:

Tabla 71: Presupuesto orientativo de las medidas, Alternativa 1. Fuente: (Generador de Precios España, 2023)

<b>Movimiento de tierras y transporte de maquinaria y materiales</b>	
Riego mediante rociadores eléctricos	3.862,47 €
Lonas para cubrir los camiones	147,00 €
Manguera para lavado de camiones	1.900,00 €
Cobertura de placas de fibrocemento	25,00 €
Total Medidas	<b>5.934,47 €</b>
<b>Cerramiento y señalización</b>	
Vallado de la parcela	2.000,00 €
Señalización	100,00 €
Total Medidas	<b>2.100,00 €</b>
<b>Balsa de lixiviados</b>	
Lona de Impermeabilización	376,69 €
Cercado de la balsa	500,00 €
Total Medidas	876,69 €
<b>Revegetación</b>	
	<b>2.220,00 €</b>
Importe Total	<b>11.131,16 €</b>

La cantidad total de implementar las medidas preventivas o correctoras para la alternativa 1 asciende a **11.131,16€** lo cual es un precio bastante asequible y reduce el impacto de las acciones.

## 10. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Tras haber evaluado los posibles efectos significativos del proyecto sobre el medio ambiente, así como haber implementado diferentes medidas para prevenir y minimizar estos efectos y elegir aquella alternativa que en relación economía-impactos es la más conveniente, se va a realizar el programa de vigilancia ambiental de la obra.

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo comprobar el alcance y la distribución de los impactos que se han definido en los apartados anteriores, así como de aquellos que no han sido previstos. Debe centrarse en el seguimiento de las medidas implementadas en la fase de construcción y la de explotación para verificar que realmente se están llevando a cabo según lo previsto y para ver si se cumplen adecuadamente las funciones para las que han sido diseñadas. Se deberá mantener la vigilancia durante la fase de obras y realizar el seguimiento en la fase de explotación. Fuente: (Romero, 2021).

Los objetivos generales del Programa de Vigilancia Ambiental en cada una de las fases son los siguientes:

- Fase de construcción:
  - Detectar y en su caso corregir las desviaciones respecto a las medidas previstas.
  - Determinar si se necesitan nuevas medidas o corregir o suprimir las que hay.
  - Comprobar que la ejecución de las medidas es correcta.
  - Realizar un seguimiento de los factores ambientales más significativos.
- Fase de explotación:
  - Verificar que los residuos han sido admitidos para su eliminación según los criterios establecidos para este tipo de vertedero que es de residuos inertes.
  - Comprobar la correcta evolución de las medidas en la fase de construcción.
  - Realizar un seguimiento de cómo evoluciona el medio ambiente tras poner en marcha el vertedero.
  - Confirmar que los procesos y sistemas que se desarrollen en el vertedero son los adecuados.

Este Programa de Vigilancia Ambiental para el vertedero de residuos inertes debe controlar todos los parámetros y condicionantes de la fase de explotación y de mantenimiento posterior.

## Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda

Por esto, según el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, en el Anexo III, se va a describir el procedimiento de vigilancia para la fase de explotación y mantenimiento durante toda la etapa de vida útil del vertedero, es decir, durante 21 años:

### Datos Meteorológicos

Los datos meteorológicos se recogen como una herramienta predictiva para estimar la capacidad de generación de lixiviados del vertedero mediante el análisis del balance hidrológico, si la autoridad competente decide que este es un método eficaz para evaluar si se acumula lixiviado en el vaso de vertido o si el emplazamiento presenta filtraciones. Entonces, se recomienda recoger los siguientes datos de la red de vigilancia del vertedero o de la estación meteorológica más cercana, que en este caso hay una en el propio municipio:

Tabla 72: Datos meteorológicos, Plan de Vigilancia. Fuente: (RD 646/2020, año 2020).

Parámetros	Fase explotación	Fase mantenimiento posterior
Volumen de precipitación	A diario	Diariamente, más los valores mensuales
Temperatura mínima y máxima a las 14:00 h. HCE	A diario	Media Mensual
Dirección y fuerza del viento dominante	A diario	No se exige
Evaporación	A diario	Diariamente, más los valores mensuales
Humedad atmosférica 14:00 h. HCE	A diario	Media Mensual

### Datos de emisión: control de aguas superficiales, lixiviados y gases

Para controlar estos factores se deberán recoger muestras de lixiviados y de las aguas superficiales, en puntos representativos. Las tomas de muestras y medición, del volumen y la composición de los lixiviados deberán realizarse por separado en cada punto donde se descargue lixiviado en la planta, de acuerdo con la norma: *UNE-EN-ISO 5667-1:2007. Calidad del agua. Muestreo. Parte I: Guía para el diseño de los programas de muestreo y técnicas de muestreo*. Además, estos lixiviados generados en la explotación del vertedero y en su post clausura, hay que determinar su posición dentro de los residuos, su volumen y características y el tratamiento al que se someten, verificando que cumple con los límites exigidos en los correspondientes vertidos.

Por otra parte, en cuanto al control de las aguas superficiales se debe realizar en un mínimo de dos puntos, uno aguas arriba del vertedero y otro aguas abajo. Aquí, se podría medir el PH, la DQO, la conductividad, el nitrógeno total Kjeldahl o la cantidad de metales pesados, entre otros parámetros.

Además, es importante mantener el correcto drenaje perimetral de forma permanente para la evacuación de las aguas de escorrentía superficial obtenidas en la cabecera y así evitar la contaminación de las aguas superficiales.

Tanto para los lixiviados como para las aguas superficiales, se debe tomar una muestra representativa de la composición media. La frecuencia de la toma de muestras y el análisis se muestra en la siguiente tabla: Fuente: (RD 646/2020, año 2020).

Tabla 73: Parámetros de lixiviados y aguas superficiales, Plan de vigilancia. Fuente: (RD 646/2020, año 2020).

Parámetros	Fase explotación	Fase mantenimiento posterior <sup>1</sup>
Volumen de los lixiviados	Mensualmente <sup>3 y 4</sup>	Cada 6 meses
Composición de los lixiviados <sup>2</sup>	Trimestralmente <sup>3</sup>	Cada 6 meses
Volumen y composición de las aguas superficiales <sup>7</sup>	Trimestralmente <sup>3 y 4</sup>	Cada 6 meses
Emisiones potenciales de gas a presión atmosférica (CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, H <sub>2</sub> , etc.) <sup>4</sup>	Mensualmente <sup>3 y 5</sup>	Cada 6 meses <sup>6</sup>

<sup>1</sup>: La frecuencia de la toma de muestras podría adaptarse en función de la morfología de los residuos.

<sup>2</sup>: Los parámetros que deban medirse y las sustancias que deban analizarse variarán conforme a la composición de los residuos depositados.

<sup>3</sup>: Si la evaluación de los datos indica que mayores intervalos son igualmente efectivos, los mismos podrán adaptarse. Para los lixiviados, siempre se deberá medir la conductividad como mínimo una vez al año.

<sup>4</sup>: Estas mediciones se refieren principalmente al contenido de materia orgánica en el residuo.

<sup>5</sup>: Las sustancias CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, se deben analizar periódicamente y los otros gases según proceda conforme a la composición de los residuos depositados para reflejar sus propiedades de lixivabilidad.

<sup>6</sup>: Deberá comprobarse periódicamente la eficacia del sistema de extracción de gases.

<sup>7</sup>: Sobre la base de las características del emplazamiento del vertedero, las autoridades competentes podrán determinar que dichas mediciones no son necesarias. se podría media el PH, la DQO, la conductividad, el nitrógeno total Kjeldahl o la cantidad de metales pesados, entre otros parámetros.

## Protección de las aguas subterráneas

Para controlar la posible contaminación de las aguas subterráneas a causa del vertido de residuos, se medirá, al menos, un punto situado aguas arriba del vertedero en la dirección del flujo de aguas subterráneas entrante, y en al menos dos puntos, situados aguas abajo del vertedero en la dirección del flujo saliente. Estos controles se podrán aumentar sobre la base de un reconocimiento hidrogeológico específico y teniendo en cuenta la necesidad de detectar de forma rápida cualquier vertido accidental de lixiviados en las aguas subterráneas. Además, es importante antes de iniciar las operaciones de vertido, tomar muestras, como mínimo en tres puntos, con el objetivo de establecer valores de referencia para posteriores tomas de muestras. La toma de muestra se realizará según la norma ISO 5667-11:2009. Fuente: (RD 646/2020, año 2020).

Los parámetros que se deben analizar en las muestras tomadas deberán determinarse en función de la composición prevista del lixiviado y de la calidad del agua subterránea de la zona. Al seleccionar los parámetros para el análisis, deberá tenerse en cuenta la movilidad en la zona de aguas subterráneas, entre ellos, se puede incluir la medición de pH, COT, fenoles, metales pesados, fluoruro, arsénico, petróleo/ hidrocarburos y se realizará un análisis de:

Tabla 74: Medidas en las aguas subterráneas, Plan de vigilancia. Fuente: (RD 646/2020, año 2020).

Mediciones	Fase explotación	Fase mantenimiento posterior
Nivel de las aguas subterráneas	Cada 6 meses <sup>1</sup>	Cada 6 meses <sup>1</sup>
Composición de las aguas subterráneas	Frecuencia específica de lugar <sup>2 y 3</sup>	Frecuencia específica de lugar <sup>2 y 3</sup>

<sup>1</sup>: Si las aguas subterráneas presentan fluctuaciones, deberá aumentarse la frecuencia de medición.

<sup>2</sup>: La frecuencia deberá basarse en la posibilidad de medidas correctoras entre dos tomas de muestras si se alcanza un nivel de intervención, es decir, la frecuencia deberá determinarse sobre la base del conocimiento y la evaluación de la velocidad del flujo de las aguas subterráneas.

<sup>3</sup>: Cuando se alcanza un nivel de intervención es necesario hacer una verificación mediante la repetición de la toma de muestras. Cuando se ha confirmado el nivel debe seguirse un plan de emergencia establecido en la autorización.

El nivel de intervención se debe considerar cuando se han producido los efectos medioambientales negativos y significativos a que se refieren los artículos 15 y 16 del Real Decreto cuando el análisis de la muestra de agua subterránea muestre un cambio significativo en la calidad del agua.

Deberá determinarse un nivel de intervención teniendo en cuenta las formaciones hidrogeológicas específicas del lugar en el que esté situado el vertedero y la calidad de las aguas subterráneas.

Por otro lado, el diseño del muestreo y la toma de muestras para la ejecución de las tareas de vigilancia y control en las fases de explotación y mantenimiento posterior se llevarán a cabo por entidades acreditadas según a la norma UNE-EN ISO/IEC 17020 por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), u otras entidades de acreditación de cualquier Estado miembro de la Unión Europea. Fuente: (RD 646/2020, año 2020).

Además, en el vaso de vertido se debe medir:

*Tabla 75: Medidas en el vaso de vertido, Plan de vigilancia. Fuente: (RD 646/2020, año 2020).*

<b>Mediciones</b>	<b>Fase explotación</b>	<b>Fase mantenimiento posterior</b>
<b>Estructura y composición del vaso de vertido.</b>	Anualmente	-
<b>Comportamiento de asentamiento del nivel del vaso de vertido.</b>	Anualmente	Anualmente

#### Otros procedimientos

- Vigilar que los vehículos transiten por los caminos ya establecidos y controlar que a la salida no lleven polvo ni tierras, en cuyo caso se deberán realizar la correspondiente limpieza del vehículo.
- Acreditar los vehículos que entren a la zona del vertedero, solo se admitirá el acceso a aquellos que tengan que realizar trabajos durante la fase de explotación. Además de controlar que la velocidad de circulación no supere los 30 km/h.
- Durante todos los meses, pero principalmente cuando hay aumento de las temperaturas, en este caso en agosto, se debe realizar un plan de prevención de incendios forestales donde algunas de las medidas de control y prevención son: vigilancia móvil en itinerarios prefijados para vigilar o disuadir situaciones que puedan derivar en un incendio forestal, instalación de extintores en los edificios de la planta, instalar carteles de prohibido fumar y prohibido hacer fuego en toda la zona del vertedero y dotar a los vehículos pesados que circulen por el interior de la instalación de dispositivos antichispa en el tubo de escape. Para controlar la temperatura del vertedero de forma precisa y rápida y poder observar los puntos más calientes y así prevenir los incendios, es interesante medir las temperaturas con una cámara de imagen térmica.
- Para controlar la estabilidad global de la masa del residuos dado la gran cantidad de residuos que se pueden llegar a depositar, se debe realizar un plan de auscultación de vertedero con el objetivo de detectar y monitorizar los previsibles asentamientos de este: diseño, seguimiento, gestión, etc.



## 11. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

### 11.1 Introducción

En este Trabajo Fin de Máster se va a realizar la evaluación de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes para la restauración de la cantera “la Font Pollosa” en el municipio de Onda, Castellón. Esta EIA comprenderá las fases de construcción, explotación y clausura y tres alternativas posibles donde se va a escoger la que menor impacto medioambiental tenga.

Como la actividad de este proyecto se encuentra dentro del Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, el proyecto debe someterse a una evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª de dicha Ley.

### 11.2 Descripción del proyecto y sus acciones derivadas

#### Situación y Emplazamiento

La cantera se encuentra ubicada concretamente al suroeste de la Urbanización del Sitjar de Baix a 1,7 km de la zona residencial UFA V-15 y a 8,4 km de Onda por la CV-21 en la provincia de Castellón. Las coordenadas UTM ETRS89 son:

X 740.146 m.

Y 4.429.965 m.

HUSO 30

El término de Onda tiene una extensión de 108,84 km<sup>2</sup> y de 25.099 habitantes. Se emplaza en la cuenca baja del río Mijares y en la zona intermedia entre el Parque Natural de la Sierra Espadán y la llanura costera de la plana

#### Características del proyecto

La topografía de la zona se caracteriza por una vaguada ocupada por una antigua explotación minera, la cantera, cuya actividad es la extracción de arcillas para la industria cerámica y en los alrededores hay cultivos agrícolas.

La instalación tiene una superficie prevista para la valorización y eliminación de aproximadamente 240.000 m<sup>2</sup>, donde se incluye el correspondiente vertedero en explotación.

El suelo de la zona de estudio se encuentra clasificado por el Plan General de Ordenación Urbana de Onda como suelo no urbanizable protegido.

Para la realización del vertedero se dispondrá de un vaso de vertido en 5 etapas de relleno, elaboradas al confinar los residuos entre diques de arcilla compactada. Además de este vaso, se crearán infraestructuras, zonas auxiliares y la impermeabilización del vaso.

Los principales tipos de residuos que se depositarán en el vertedero son los siguientes.

- 10 11 03 Residuos de materiales de fibra de vidrio.
- 10 12 08 Envases de vidrio.
- 15 01 07 Envases de vidrio.
- 17 01 01 Hormigón.
- 17 01 02 Ladrillos.
- 17 01 03 Tejas y materiales cerámicos.
- 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.
- 17 02 02 Vidrio.
- 17 05 04 Tierra y piedras.
- 19 12 05 Vidrio.
- 20 01 02 Vidrio.
- 20 02 02 Tierra y piedras.

El vertedero tiene una capacidad volumétrica de 1.363.025,75 m<sup>3</sup> con una evolución de los residuos hasta el año 2042, donde se estima que habrá alcanzado su capacidad tras una vida útil de 21 años.

#### Acciones susceptibles de causar impactos

Las acciones susceptibles de causar impactos se diferencian en tres fases y según cada tipo de alternativa.

##### 11.2.1. Alternativa 0

Fase de Clausura:

- Movimiento de tierras.
- Uso de maquinaria pesada.

## *Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda*

### 11.2.2. Alternativa 1

#### Fase de Construcción:

- Instalación de zonas auxiliar para maquinaria, zonas de acopio de materiales, etc.
- Movimientos de tierras.
- Impermeabilización del vaso.
- Drenaje de lixiviados.
- Drenaje de pluviales
- Construcción balsa de lixiviados
- Tránsito maquinaria pesada y de materiales.
- Desbroces.
- Generación de residuos.
- Cerramiento y señalización.

#### Fase de Explotación:

- Vertido de contaminantes y residuos.
- Uso de maquinaria pesada.
- Sistema de mantenimiento.
- Sistema de control de seguridad y salud en la obra.

#### Fase de Clausura:

- Movimiento de tierras.
- Uso de maquinaria pesada.
- Revegetación.
- Desmontaje de las instalaciones provisionales de la obra.

### 11.2.3. Alternativa 2

#### Fase de Clausura:

- Movimiento de tierras.
- Uso de maquinaria pesada.
- Revegetación.

### 11.3 Examen de alternativas y solución adoptada

- Alternativa 0: No actuación y por tanto clausurar la cantera.
- Alternativa 1: Construcción del vertedero de residuos inertes y revegetar con tierra.
- Alternativa 2: Clausurar la cantera, restaurar y revegetar con tierra.

La alternativa óptima es la 1 puesto que según el proyecto básico del vertedero los criterios medio ambientales, técnico-económicos y sociales que se exponen permite un resultado óptimo a la hora de construir el vertedero de inertes en la cantera de la Font Pollosa. No obstante, se van a analizar los impactos de cada alternativa.

## 11.4 Inventario Ambiental

### 11.4.1. Medio Natural

#### Clima

El clima es de tipo mediterráneo seco, su temperatura media anual oscila entre los 14 y 15 grados, de veranos secos y muy cálidos e inviernos suaves. Su altitud es de 192 m sobre el nivel del mar. El mes en que se registró una temperatura mediana máxima fue en agosto con 27,50°C y el mes con la temperatura mediana mínima fue en enero con 10,50 °C. Por otro lado, el mes con mayores precipitaciones es en marzo con 319,3 mm y el mes con menos fue en agosto con apenas 3 mm.

El viento tiene una velocidad media a lo largo de todo el año de 2022 de 5,6 Km/h, siendo la ráfaga máxima de 70,8 Km/h obtenida el día 10 de enero. La dirección del viento dominante es la Oeste (W).

#### Geología y Litología

A lo largo del emplazamiento donde se prevén las instalaciones hay una gran variedad de materiales que comprenden principalmente las edades desde el Cretácico hasta el Cuaternario. La edad del cretácico se puede observar solo en la zona Nord Este de la hoja Geológica que es justo donde se encuentra ubicada la cantera.

No obstante, en ningún punto es visible la base de la serie, y el techo es una superficie de erosión sobre la que se apoyan sedimentos terciarios y cuaternarios.

Por otro lado, el municipio de Onda cuenta en gran medida con cantos, gravas y arcillas y en la zona del vertedero se pueden encontrar conglomerados y arcillas. A lo largo del río Mijares se observan cantos y graveras y en la zona cercana al embalsamiento de Sitjar se encuentran rocas calcáreas.

#### Fisiografía

La fisiografía del municipio montañosa en la zona sur del municipio y zonas planas y un poco onduladas en la zona centro. Además, presenta una zona de laderas acentuadas que coincide con el transcurso del río Mijares y en la zona del vertedero se puede observar una fisiografía de ondulado y colinado.

## Edafología

Los factos determinantes que condicionan la formación del suelo son: el clima y la vegetación que se desarrolla en el lugar, la naturaleza de la roca madre subyacente y el relieve. La heterogeneidad del relieve y la litología propician una variada tipología de suelos, en el caso de Onda, ha resultado ser de seis unidades de suelo diferentes.

## Hidrogeología

El vertedero se encuentra ubicado dentro de un conjunto de litologías detríticas de edad Terciaria y con una permeabilidad baja. No obstante, según los rellenos existentes, se puede diferenciar materiales con permeabilidad variable: Secuencia de Ribesalbes donde hay niveles de arcillas con intercalaciones de conglomerados o areniscas con permeabilidad baja o muy baja, luego niveles calizos brechoides con arcillas con permeabilidad media-baja y niveles calizos con permeabilidad media-alta. Los conglomerados, areniscas y calizas presentan permeabilidad por fisuración, mientras que las arcillas son impermeables.

Por otro lado, también hay materiales de permeabilidad baja que son conglomerados terciarios donde salen unas argilitas y lutitas con alguna intercalación de bancos de areniscas.

### 11.4.2. Figuras de Protección

#### Red Natura 2000

Dentro de los límites del municipio de Onda existen dos pequeñas zonas pertenecientes a la Red Natura 2000 que corresponde en la zona Sud con la Sierra de Espadán y en la zona Nord-Oeste con el curso alto del río Mijares.

#### ZEPAS y LIC

No existe zona declarada como ZEC en el municipio, pero si una ZEPA que corresponde a la Sierra de Espadán, que influye en la zona Sudoeste en el límite del municipio y también afecta en parte Noroeste al embalsamiento del río Mijares y sus alrededores. Por otro lado, los LIC corresponden a la Sierra de Espadán y al curso alto del río Mijares.

#### Arboles Monumentales

En el municipio de Onda existen tres arboles considerados monumentales de dos especies diferentes: *Eucalyptus globulus Labill* y *Olea europaea L.*

## Otras figuras de protección

Por otro lado, no hay declaradas en la zona del municipio las siguientes figuras de protección.

- Zec.
- Parques Naturales.
- Microreservas de flora.
- Reservas naturales.
- Zonas Húmedas.
- Parajes Naturales Municipales.
- Cuevas.
- Paisajes Protegidos.

### 11.4.3. Riesgos Naturales e Inducidos

En el municipio de Onda existe riesgo de deslizamiento puntual por daños que afectan a bienes y personas en la zona del casco urbano. Luego, existen dos pequeñas zonas con riesgo de desprendimiento que son cerca del embalsamiento del río Mijares y al sud del municipio en la zona de la Sierra de Espadán.

El riesgo estadístico de sufrir incendios forestales es moderado según los cálculos realizados a partir de los índices de frecuencia y del índice de causalidad y el análisis de los incendios históricos en el municipio.

Por otro lado, el riesgo de erosión actual es muy bajo en la mayor parte del territorio, coincidiendo con las zonas de menor pendiente. No obstante, existe riesgo alto y moderado en la zona sur que coincide con la Sierra de Espadán donde las pendientes son más elevadas.

El riesgo de erosión potencial se establece como muy alto en las zonas cercanas al río Mijares. embalsamiento de Sitjar y la zona de la Sierra de Espadán.

No se tiene riesgo de inundación en Onda, las frecuencias y el calado son de: peligrosidad nivel 2 con frecuencia media de 100 años y un calado mayor de 0,8 m y peligrosidad nivel 6 con una frecuencia media de 500 años y un calado menor de 0,8 m. Tampoco se ha registrado ningún sismo en los últimos años y tampoco es una zona con riesgo de peligrosidad sísmica.

La vulnerabilidad de las aguas subterráneas en Onda es alta, especialmente en la zona central y al este del municipio. En la zona de la Sierra de Espadán presenta una vulnerabilidad baja y media y en el embalsamiento de Sitjar presenta una vulnerabilidad muy alta donde al inicio del río Mijares pasa a ser media.

#### 11.4.4. Marco socioeconómico

##### Infraestructuras

Existen diversas infraestructuras de comunicaciones, líneas eléctricas, explotaciones mineras y parques eólicos en el municipio.

##### Demografía

Onda tiene una población de 25.099 habitantes (12.566 hombres y 12.533 mujeres), según los datos del Instituto Nacional de Estadística, INE, del año 2022. El municipio tiene una extensión de 108.42 km<sup>2</sup> lo que supone una densidad poblacional de 231,50 hab/km<sup>2</sup>, muy por encima de la media provincial situada en 87,4 hab/km<sup>2</sup>.

La diferencia entre la cantidad de hombres y mujeres empadronadas en el municipio según los rangos de edad es bastante equitativa entre ambos sexos, en todas las edades, excepto entre los 80-94 años, se observa que hay más mujeres que hombres. Además, existe una gran parte de la población de entre 40-60 años y muy pocas personas de entre 90-100 años.

Además, la población ha ido aumentando en el transcurso de las últimas décadas donde se llegó a un valor máximo de 25.778 habitantes en el año 2010. A partir del año 2020 se puede observar un descenso de la población

##### Actividad económica

La principal actividad económica de Onda es el sector servicios con un total de 4.865 personas trabajando, suponiendo más de la mitad de la población ocupada, 52,34%. Seguidamente, el sector industrial presenta un valor de 3.080 personas ocupadas, luego el de construcción con 805 y por último el sector agrícola con apenas 545 personas trabajando, lo que supone el 5,86% de la ocupación total.

#### 11.5 Identificación y Valoración de Impactos

En este apartado se han identificado y valorado los impactos que cada acción en la fase de construcción, explotación y clausura ha tenido sobre cada uno de los diferentes factores ambientales más significativos y esto para cada una de las alternativas. Se han obtenido las matrices de impactos, las valoradas y las cromáticas.

La alternativa 1 tiene un impacto medioambiental de -15,36 pero mediante la implementación de varias medidas correctoras y preventivas para, principalmente, evitar los impactos de la calidad del aire, el ruido, la flora, la fauna se ha obtenido un impacto de 4,09. La matriz de impactos para la alternativa 1 después de aplicar las medidas en la siguiente.

Tabla 76: Matriz de Impactos cromática con medidas, Alternativa 1. Fuente: Elaboración propia

Matriz de Impactos		Factores Ambientales Afectados												
		Calidad del aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos del suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
Acciones que Generan Impacto	Fase de Construcción													
	Zonas auxiliares para maquinaria y materiales	-0,11	-0,09			-0,66		-1,65	-1,80	-1,20				1,95
	Movimiento de tierras	-0,08	-0,09	-0,36	-0,32	-0,96	-0,90	-1,05	-1,05	-1,30	-0,50	0,39	1,50	1,65
	Impermeabilización del vaso	-0,11	-0,11	0,32	-0,44	0,96	1,10	-1,05	-1,05		-1,00			1,65
	Drenaje de lixiviados			-0,28	-0,32	0,90	1,40	-1,20	-1,20					1,50
	Drenaje de pluviales			-0,28			1,50	-2,10	-1,65					1,50
	Balsa lixiviados	-0,11	-0,11	-0,30	-0,34	-1,02	1,30	-1,05	-1,05	-1,50	-0,85			1,35
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,07	-0,07			-0,84		-1,05	-1,05	-0,80				1,80
	Desbroces	-0,10				-0,84		-1,05	-1,05		-0,60			1,50
	Generación de residuos						-1,50	-1,05	-1,05	-1,70				1,35
	Cerramiento y señalización									-1,40		0,42		1,50
	Fase de Explotación													
	Vertido de Contaminantes y residuos	-0,11	-0,15					-1,05	-1,05	-2,10	-1,10	0,39	1,20	1,95
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,07	-0,07			-0,84		-1,05	-1,05	-0,80				1,80
	Sistema de mantenimiento											0,54	1,95	1,95
	Sistema de control de seguridad y salud	0,09	0,09					1,35	1,35			0,51		1,65
	Fase de Clausura													
	Movimiento de tierras	-0,08	-0,09	-0,36	-0,34	-0,96	-0,90	-1,05	-1,05	-1,30	-0,50	0,39	1,50	1,65
	Transito maquinaria pesada y materiales	-0,07	-0,07			-0,84		-1,05	-1,05	-0,80				1,80
	Sellado Superficial	-0,11	-0,11	-0,34	-0,22	-0,78	1,10	2,55	2,25	2,10	-0,75	-0,30	-1,05	1,35
Revegetación	-0,10	-0,10		0,34	1,14	1,50	3,00	2,55	2,00	-0,75			1,65	
Desmontaje de las instalaciones provisionales de la obra	-0,10	-0,10					1,65	1,20	0,80	-0,55	0,33		1,65	



También se han realizado matrices similares para las alternativas 0 y 2 donde los impactos han resultado lo siguiente.

Tabla 77. Impactos totales de cada alternativa. Fuente: Elaboración propia.

Alternativa 0 sin medidas	-9,45
Alternativa 1 sin medidas	-15,36
<b>Alternativa 1 con medidas</b>	<b>4,09</b>
Alternativa 2 sin medidas	2,15

La alternativa que presenta un mayor impacto positivo, y por tanto la que se elige como la más óptima, es la **alternativa 1** con la medidas correctoras y preventivas.

#### 11.6 Medidas Correctoras y Preventivas

Las principales medidas correctoras se aplican en aquellas acciones que presentan mayores impactos en el proyecto que son el movimiento de tierras y el tránsito de la maquinaria pesada.

En el movimiento de tierras se genera una gran cantidad de polvo que es peligroso tanto para la salud de las personas por inhalación de las partículas, como para la vegetación porque se deposita en las hojas e impide la correcta fotosíntesis, como para en el suelo porque lo seca e impide el uso agrícola, así como para la maquinaria porque se deposita sobre los vehículos y los desgasta. Para disminuir las emisiones de polvo que han adoptado algunas medidas como: Regar las zonas que vayan a tener movimiento de tierra, con aspersores o camiones cisterna, tapar con una lona los camiones que transporten materiales para evitar la dispersión de las partículas, lavar los vehículos a la salida de la construcción para evitar que ensucien las vías públicas o las carreteras.

El tránsito de vehículos pesados genera partículas en el ambiente y provoca un aumento de gases contaminantes, como el SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub> e hidrocarburos principalmente que contribuyen a la contaminación atmosférica. Por esto una medida que se aplica es la siguiente: Señales de tráfico de que los vehículos pueden circular como máximo a 30 km/h en la zona de la obra y alrededores, para así evitar un exceso de los gases y reducir en la medida de lo posible la dispersión del polvo y partículas. Además, también es importante asegurar que el tránsito de los vehículos circule por los caminos ya establecidos y no por otras zonas para así evitar el desgaste del suelo innecesariamente.

Con esas medidas se han conseguido bajar los impactos de calidad del aire, ruido, flora y usos del suelo porque como ya existe una cantera en esa zona el uso agrícola se descarta. Además, el impacto sobre la fauna también disminuirá porque está relacionado directamente, con el ruido y la flora.

También es importante disminuir la generación de residuos en el vertedero y para ellos se establecen diversas medidas como: Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan para la obra, así como los residuos que se originan en ella. Es necesario realizar una previsión de los materiales a utilizar porque así además de ahorrar económicamente se evita la generación de residuos innecesarios. Así como, incorporar las tierras al propio terreno de la obra y destinar unas zonas concretas para almacenarlas y para el movimiento de la maquinaria pesada para así evitar las compactaciones excesivas del terreno.

La cantidad total de implementar las medidas preventivas o correctoras para la alternativa 1 asciende a 11.131,16€ lo cual es un precio bastante asequible y reduce el impacto de las acciones.

#### 11.7 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental se realiza con el fin de hacer un seguimiento de las medidas implementadas en la fase de construcción y la de explotación para verificar que realmente se están llevando a cabo según lo previsto y para ver si se cumplen adecuadamente las funciones para las que han sido diseñadas.

Los objetivos generales del Programa de Vigilancia Ambiental en cada una de las fases son los siguientes:

##### Fase de construcción:

- Detectar y en su caso corregir las desviaciones respecto a las medidas previstas.
- Determinar si se necesitan nuevas medidas o corregir o suprimir las que hay.
- Comprobar que la ejecución de las medidas es correcta.
- Realizar un seguimiento de los factores ambientales más significativos.

##### Fase de explotación:

- Verificar que los residuos han sido admitidos para su eliminación según los criterios establecidos para este tipo de vertedero que es de residuos inertes.
- Comprobar la correcta evolución de las medidas en la fase de construcción.
- Realizar un seguimiento de cómo evoluciona el medio ambiente tras poner en marcha el vertedero.
- Confirmar que los procesos y sistemas que se desarrollen en el vertedero son los adecuados.

## 12. Bibliografía

- AGUILELLA A. & LAGUNA. (2010). *Catálogo Valenciano de Especies de Flora Amenazadas*. Recuperado el julio de 2023, de Colección de la biodiversidad. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge: <https://agroambient.gva.es>
- AVAMET. (2022). *Associació Valenciana de Meteorologia*. Recuperado el julio de 2023, de <https://www.avamet.org/>
- Ayuntamiento de Onda. (2023). *Onda Turismo*. Obtenido de <https://www.ondaturismo.es>
- Banc de Dades de la Biodiversitat. (2003). *Conselleria d'Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica*. Recuperado el julio de 2023, de <https://bdb.gva.es/va/>
- Biodiversidad y bosques. (2023). *Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico*. Obtenido de <https://www.miteco.gob.es>
- Conselleria d'Educació, Cultura i Esport. (2023). *Generalitat Valenciana*. Obtenido de [www.gva.es](http://www.gva.es)
- ECOGEN. (2011-2020). *Programa Valenciano de Conservación de los Recursos Genéticos Forestales*. Recuperado el junio de 2023, de Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente: <https://agroambient.gva.es/>
- Fabregat Lluca C. & Ranz Ayuso J. (Ed.). (2015). *Manual de identificación de los hábitats protegidos en la Comunitat Valenciana (Decreto 70/2009)*. Colección *Manuales Técnicos Biodiversidad*. Obtenido de <https://mediambient.gva.es/>
- FAO. (2008). *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación*. Recuperado el 2023, de <https://www.fao.org/3/a0510s/a0510s.pdf>
- FCDME. (2023). *Federación Cantabra de Deportes de Montaña y Escalada*. Obtenido de <https://www.fcdme.es/>
- Generador de Precios España. (2023). *CYPE Ingenieros, S.A.* Obtenido de <http://www.generadordeprecios.info/>
- Generalitat Valenciana. (2023). Obtenido de <https://agroambient.gva.es/>
- IGME. (2023). *Instituto Geológico y Minero de España*. Obtenido de <https://www.igme.es/>
- IGN. (2023). *Instituto Geográfico Nacional*. Obtenido de <https://www.ign.es/>
- INE. (2023). *Instituto Nacional de Estadística*. Obtenido de [www.ine.es](http://www.ine.es)

- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (2013). *Orden AAA/661/2013 de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero*. Recuperado el 22 de Mayo de 2022, de Boletín Oficial del Estado. BOE-A-2013-4291: <https://www.boe.es/eli/es/o/2013/04/18/aaa661>
- Ministerio para la transición ecológica. (2023). Obtenido de <https://www.miteco.gob.es>
- ODS. (25 de septiembre de 2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*. Recuperado el agosto de 2023, de Organización de las Naciones Unidas: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- PGOU. (2006). *Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Onda*. Ayuntamiento de Onda.
- PGOU, A. d. (2002). *Modificación puntual del PGOU de Onda*. Obtenido de [https://www.onda.es/ond/uploaded/AreasMunicipales/urbanismo/zonasOrdenacionUrbanistica/47\\_NormativaUrbanistica.pdf](https://www.onda.es/ond/uploaded/AreasMunicipales/urbanismo/zonasOrdenacionUrbanistica/47_NormativaUrbanistica.pdf)
- Plan de Selvicultura Preventiva de Incendios Forestales. (1996). *Generalitat Valenciana*. Recuperado el 2023, de <https://agroambient.gva.es/>
- Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda*. (Noviembre de 2012). Obtenido de [https://www.onda.es/ond/uploaded/AreasMunicipales/urbanismo/PlanLocalPrevencionIncendios/1\\_Pla\\_localdeprevencionincendiosforestales.pdf](https://www.onda.es/ond/uploaded/AreasMunicipales/urbanismo/PlanLocalPrevencionIncendios/1_Pla_localdeprevencionincendiosforestales.pdf)
- Plan Local de Prevención de Incendios Forestales de Onda*. (2020). Obtenido de [https://www.onda.es/ond/uploaded/AreasMunicipales/Actividades%20y%20Medio%20Ambiente/PLPIF\\_Y\\_PLQ/PLPIF/1-\\_PLPIF\\_Onda\\_v1.pdf](https://www.onda.es/ond/uploaded/AreasMunicipales/Actividades%20y%20Medio%20Ambiente/PLPIF_Y_PLQ/PLPIF/1-_PLPIF_Onda_v1.pdf)
- Proyecto Básico del Vertedero. (Septiembre de 2021). *Trabajo fin de máster del proyecto básico del vertedero de residuos inertes para la restauración de la cantera la Fonto Pollosa ubicada en el término municipal de Onda, Castellón*. Recuperado el 2022-2023, de Andrea Gómez Casalta.
- QGIS. (2023). *Sistema de Información Geográfica libre y de Código Abierto*. Obtenido de <https://www.qgis.org/>
- Quereda Sala J. & Montón Chiva E. & Escrig Barberá J. (2 de Febrero de 2010). *Los recursos hídricos en el sistema hidrográfico del río Mijares- La Plana*. Recuperado el 2023, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3337342.pdf>

*Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda*

RD 102/2011. (Última actualización 25/01/2023). *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*. Recuperado el agosto de 2023, de Boletín Oficial del Estado. BOE-A-2011-1645:  
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/01/28/102/con>

RD 646/2020. (año 2020). *Real Decreto 646/2020, de 7 de julio de 2020, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en el vertedero*. Recuperado el 2022-2023, de Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Publicado en el Boletín Oficial del Estado. BOE-A-2020-7438:  
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2020/07/07/646>

Romero. (2021). *Apuntes de la asignatura de Evaluación de Impacto Ambiental, EIA, en el máster de Ingeniería Ambiental*. Inmaculada Romero Gil. Recuperado el 2023

Sede Electrónica del Catastro. (22 de Mayo de 2022). *Ministerio de Hacienda y Función Pública*. Obtenido de <https://www.sedecatastro.gob.es/>

SEO. (1954). *Sociedad Española de Ornitología*,. Recuperado el 2023, de <http://www.seo.org/>

SIGIF. (2023). *Sistema Integrado de Gestión de Incendios Forestales*. Obtenido de <https://prevencionincendiosgva.es/>

Visor Cartogràfic GVA. (2023). Obtenido de <https://visor.gva.es/visor/>

## ANEXO I: CARTOGRAFÍA

**MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA**  
Escala 1:50.000



**SEGORBE**

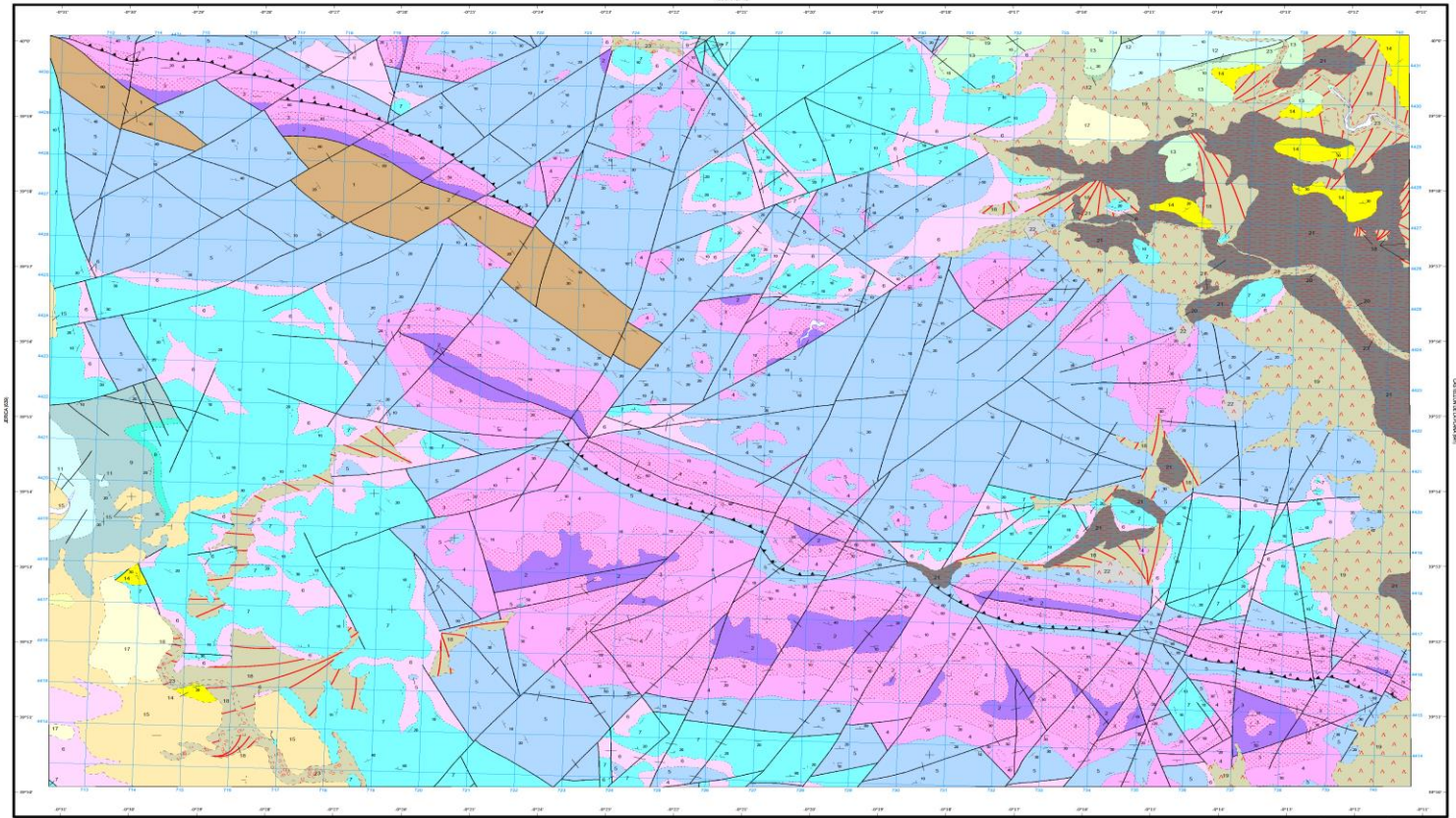
640  
29-25

**LEYENDA**

CUATERNARIO	Holoceno	33 DEPÓSITOS DE FONDO DE RAMBLA (Carros tueltos)
	Prehistórico	22 CUEVA Y FUEBES
PLEISTOCENO	Superior	20 TERZAÑA
	Medio	19 DEPÓSITOS DE PIE DE MONTE (superficialmente)
	Inferior	18 SANTOS ALDUALDES ENCOSTRADOS (Conglomerados)
PLIO-CUATERNARIO	Medio	17 Costas calcáreas y cal Tibobacas
	Inferior	16 Calizas
TERCIARIO	Mioceno	15 Conglomerados y areniscas
	Paleoceno-Oligoceno	14 Conglomerados y areniscas
CRETÁCICO	Superior	13 Calizas
	Inferior	12 Areniscas y arcillas
JURÁSICO	Superior	11 Calizas arenosas
	Inferior	10 Calizas
TRIÁSICO	Superior	9 Calizas margosas
	Inferior	8 Calizas
PERMIANO	Superior	7 Carnívoros y dinosaurios
	Inferior	6 Margas y arcillas
CARBÓNIFERO	Superior	5 Cuarcitas, margas y areniscas, calizas
	Inferior	4 Alteración de arcillas y areniscas (rocas filit)
PÁLEOZOICO	Superior	3 Areniscas
	Inferior	2 Areniscas y arcillas
PRIMARIO	Superior	1 Filasas y cuarcitas
	Inferior	
MESOZOICO	Superior	
	Inferior	
TERCIARIO	Superior	
	Inferior	
CUATERNARIO	Superior	
	Inferior	

**SÍMBOLOS CONVENCIONALES**

-----	Contacto concordante	-----	Contacto discordante
-----	Contacto mecánico	-----	Límite de terraza
-----	Falla concordante	-----	Falla sujeta
-----	Cebajamiento concordante	-----	Estratificación subhorizontal
-----	Estratificación subvertical	-----	Estratificación invertida
-----	Estratificación	-----	Manto aluvial antiguo



Área de Sistemas de Información Geocientífica

Escala 1:50.000

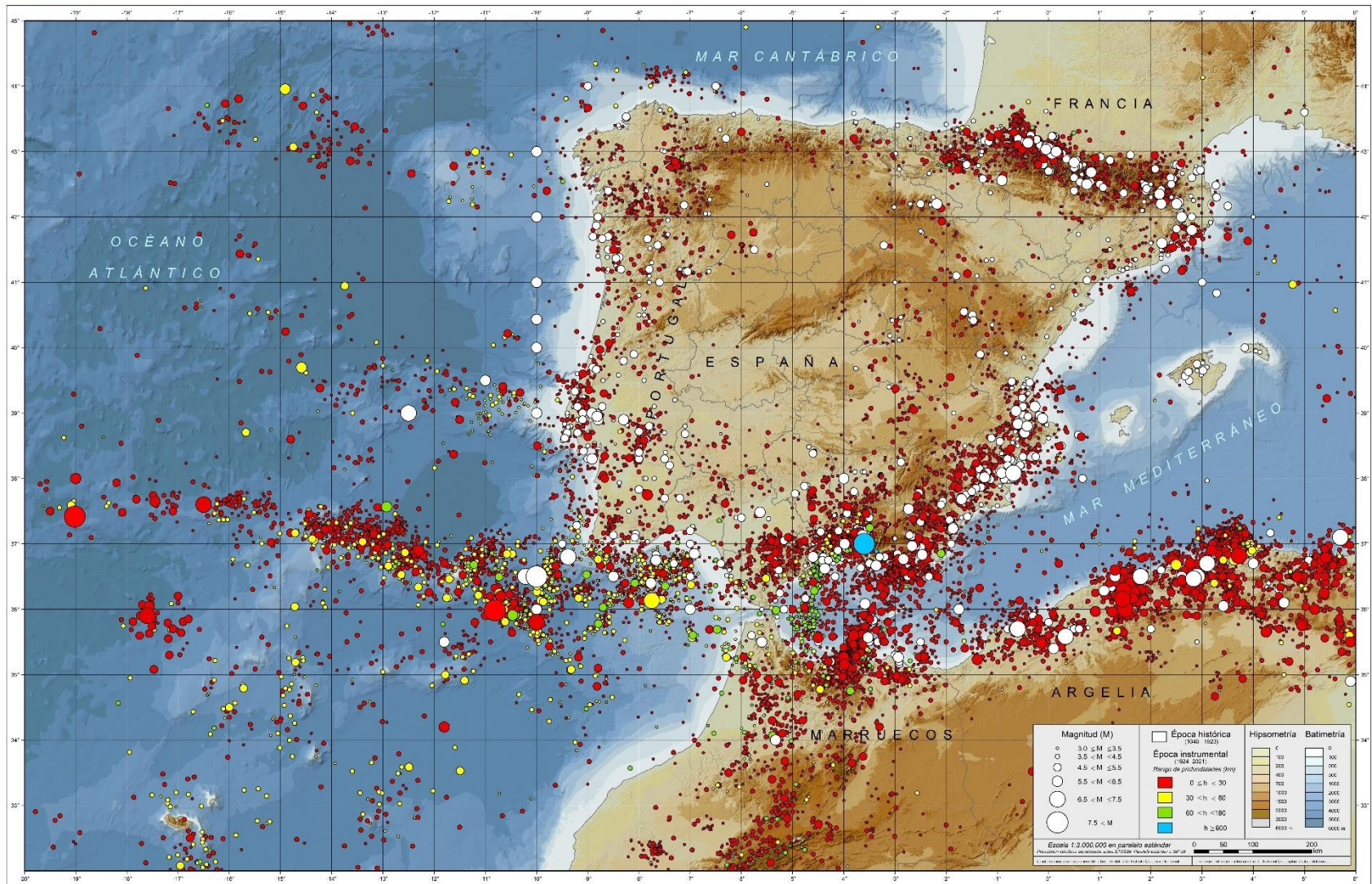


Proyección y Cuadrícula UTM, Elipsoide Internacional, Huso 30

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E.  
ARDO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: 1972  
Autores: M. Gutiérrez Elorza (EPTISA)  
J. Pineda Olazábal (UCM)  
Dirección y supervisión: IGME

# SISMICIDAD DE LA PENÍNSULA IBÉRICA Y ZONAS PRÓXIMAS

## SEISMICITY OF THE IBERIAN PENINSULA AND NEIGHBORING ZONES





## ANEXO II: CARACTERIZACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPACTOS

## Caracterización impactos alternativa 0

Movimiento de tierras	Calidad Del Aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos Del Suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Permanente	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Sinérgica	Acumulativo	Acumulativo	Sinérgica	Acumulativo	Simple	Simple	Simple	Simple	Sinérgica	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Discontinuo	Continuo	Discontinuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Severa	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible	Moderado	Compatible	Moderado	Severa	Moderado	Compatible	Moderado

*Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda*

Transito maquinaria pesada y materiales	Calidad Del Aire	Ruido	Edafología	Flora	Fauna	Paisaje	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Acumulativo	Simple	Acumulativo	Acumulativo	Simple	Acumulativo
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Irregular	Discontinuo	Continuo	Continuo	Continuo	Periódico	Discontinuo
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Compatible	Moderada	Moderada	Compatible	Moderado

Caracterización Matriz de Impactos Alternativa 1 **SIN** Medidas

Fase de Construcción

Zonas auxiliares para maquinaria y materiales	Calidad Del Aire	Ruido	Edafología	Flora	Fauna	Paisaje	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Indirecto	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Discontinuo	Discontinuo	Discontinuo	Discontinuo	Discontinuo	Continuo	Continuo
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Compatible	Compatible

*Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda*

Movimiento de tierras	Calidad Del Aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos Del Suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Permanente	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Sinérgica	Acumulativo	Acumulativo	Sinérgica	Acumulativo	Simple	Simple	Simple	Simple	Sinérgica	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Discontinuo	Continuo	Discontinuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Severa	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible	Moderado	Moderado	Moderado	Severa	Moderado	Compatible	Moderado

ANEXO II: CARACTERIZACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPACTOS

Impermeabilización del vaso	Calidad Del Aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Usos Del Suelo	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Permanente	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal
<b>Acumulación</b>	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo	Simple	Simple	Simple	Acumulativo	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Indirecto	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Periódico	Periódico	Continuo	Continuo	Continuo	Irregular	Irregular	Irregular	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Moderado	Severo	Moderado	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado

Drenaje lixiviados	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Acumulativo	Acumulativo	Simple	Acumulativo	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Indirecto	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Periódico	Continuo	Continuo	Periódico	Periódico	Periódico	Periódico
<b>Importancia</b>	Moderada	Moderado	Moderado	Moderada	Compatible	Compatible	Compatible

*Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda*

<b>Drenaje de pluviales</b>	Geología	Hidrología	Flora	Fauna	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Continuo	Continuo	Discontinuo	Discontinuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Compatible	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible

<b>Balsa lixiviados</b>	Calidad Del Aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos Del Suelo	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Acumulativo	Sinérgico	Sinérgico	Sinérgico	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Indirecto	Directo	Directo	Indirecto	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Periódico	Periódico	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Irregular
<b>Importancia</b>	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Compatible

ANEXO II: CARACTERIZACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPACTOS

Transito maquinaria pesada y materiales	Calidad Del Aire	Ruido	Edafología	Flora	Fauna	Paisaje	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Acumulativo	Acumulativo	Sinérgico	Acumulativo	Acumulativo	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Periódico	Discontinuo	Continuo	Continuo	Continuo	Periódica	Discontinuo
<b>Importancia</b>	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Compatible	Compatible

Desbroces	Calidad Del Aire	Edafología	Flora	Fauna	Usos Del Suelo	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal
<b>Acumulación</b>	Acumulativo	Simple	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Discontinuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible



*Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda*

Generación de residuos	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Acumulativo	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Discontinuo	Discontinuo	Discontinuo	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada

Cerramiento y señalización	Paisaje	Infraestructuras	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Positivo	Positivo
<b>Duración</b>	Permanente	Permanente	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Continuo	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Compatible

ANEXO II: CARACTERIZACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPACTOS

Fase de Explotación

Vertido de Contaminantes y residuos	Calidad Del Aire	Ruido	Flora	Fauna	Paisaje	Usos Del Suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo
<b>Duración</b>	Permanente	Temporal	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Sinérgico	Sinérgico	Simple	Simple	Sinérgico	Acumulativo	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Directo	Directo	Indirecto	Indirecto	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Irreversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Continuo	Continuo	Continuo	Periódico	Periódico	Continuo	Periódico	Periódico	Periódico
<b>Importancia</b>	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Severa	Severa	Compatible	Compatible	Severa

Tránsito maquinaria pesada y materiales	Calidad Del Aire	Ruido	Edafología	Flora	Fauna	Paisaje	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Acumulativo	Simple	Acumulativo	Acumulativo	Simple	Acumulativo
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Irregular	Discontinuo	Continuo	Continuo	Continuo	Periódico	Discontinuo
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Compatible	Moderada	Moderada	Compatible	Moderado

*Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda*

Sistema de mantenimiento	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Positivo	Positivo	Positivo
<b>Duración</b>	Permanente	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Continuo	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Critica	Moderado	Critica

Sistema de control de seguridad y salud	Calidad Del Aire	Ruido	Flora	Fauna	Infraestructuras	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Irregular	Irregular	Irregular	Irregular	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Severa	Moderada

ANEXO II: CARACTERIZACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPACTOS

Fase de Clausura

Movimiento de tierras	Calidad Del Aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos Del Suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Permanente	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Sinérgica	Acumulativo	Acumulativo	Sinérgica	Acumulativo	Simple	Simple	Simple	Simple	Sinérgica	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Discontinuo	Continuo	Discontinuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Severa	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible	Moderado	Moderado	Compatible	Severa	Moderado	Compatible	Moderado

Transito maquinaria pesada y materiales	Calidad Del Aire	Ruido	Edafología	Flora	Fauna	Paisaje	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Acumulativo	Simple	Acumulativo	Acumulativo	Simple	Acumulativo
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Irregular	Discontinuo	Continuo	Continuo	Continuo	Periódico	Discontinuo
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Compatible	Moderada	Moderada	Compatible	Moderado

*Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda*

<b>Sellado Superficial</b>	Calidad Del Aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos Del Suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Indirecto	Indirecto	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Irreversible	Irreversible	Irreversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Irrecuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Periódico	Periódico	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Irregular	Irregular	Irregular
<b>Importancia</b>	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Severo	Moderado	Severo	Moderada	Moderada	Compatible	Compatible

**ANEXO II: CARACTERIZACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPACTOS**

<b>Revegetación</b>	<b>Calidad Del Aire</b>	<b>Ruido</b>	<b>Fisiografía</b>	<b>Edafología</b>	<b>Hidrología</b>	<b>Flora</b>	<b>Fauna</b>	<b>Paisaje</b>	<b>Usos Del Suelo</b>	<b>Actividad Económica</b>
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Recuperable	Irrecuperable	Recuperable	Irrecuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Periódico	Periódico	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Severa	Severa	Moderada	Critico	Severa	Critico	Moderada	Moderada

<b>Desmontaje de las instalaciones provisionales de la obra</b>	<b>Calidad Del Aire</b>	<b>Ruido</b>	<b>Flora</b>	<b>Fauna</b>	<b>Paisaje</b>	<b>Usos Del Suelo</b>	<b>Infraestructuras</b>	<b>Actividad Económica</b>
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Indirecto	Directo	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Recuperable	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Reversible	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Periódico	Periódico	Periódico	Periódico	Periódico	Periódico	Periódico	Periódico
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Moderada	Compatible	Compatible	Moderada	Moderada	Moderada

Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda

Caracterización impactos alternativa 2

Movimiento de tierras	Calidad Del Aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos Del Suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Permanente	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Sinérgica	Acumulativo	Acumulativo	Sinérgica	Acumulativo	Simple	Simple	Simple	Simple	Sinérgica	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Discontinuo	Continuo	Discontinuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Severa	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible	Moderado	Compatible	Moderado	Severa	Moderado	Compatible	Moderado

Transito maquinaria pesada y materiales	Calidad Del Aire	Ruido	Edafología	Flora	Fauna	Paisaje	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Acumulativo	Simple	Acumulativo	Acumulativo	Simple	Acumulativo
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Irregular	Discontinuo	Continuo	Continuo	Continuo	Periódico	Discontinuo
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Compatible	Moderada	Moderada	Compatible	Moderado

**ANEXO II: CARACTERIZACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPACTOS**

<b>Revegetación</b>	<b>Calidad Del Aire</b>	<b>Ruido</b>	<b>Fisiografía</b>	<b>Edafología</b>	<b>Hidrología</b>	<b>Flora</b>	<b>Fauna</b>	<b>Paisaje</b>	<b>Usos Del Suelo</b>	<b>Actividad Económica</b>
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Recuperable	Irrecuperable	Recuperable	Irrecuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Periódico	Periódico	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Severa	Severa	Moderada	Critico	Severa	Critico	Moderada	Moderada



Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda  
 Caracterización impactos alternativa 1 **CON** medidas

Fase de Construcción

Movimiento De Tierras	Calidad Del Aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos Del Suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Permanente	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Acumulativo	Acumulativo	Acumulativo	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Indirecto	Indirecto	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Indirecto	Indirecto	Directo	Indirecto	Directo	Indirecto	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Periódico	Discontinuo	Continuo	Continuo	Continuo	Discontinuo	Irregular	Irregular	Continuo	Periódico	Continuo	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado	Compatible	Moderado	Compatible	Moderado

ANEXO II: CARACTERIZACIÓN DE LA MATRIZ DE IMPACTOS

Balsa lixiviados	Calidad Del Aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos Del Suelo	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Temporal	Temporal	Permanente	Permanente	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Simple	Sinérgico	Sinérgico	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Indirecto	Indirecto	Directo	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Periódico	Periódico	Continuo	Continuo	Continuo	Continuo	Irregular	Irregular	Continuo	Continuo	Irregular
<b>Importancia</b>	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Compatible	Compatible	Moderada	Moderada	Compatible

Transito maquinaria pesada y materiales	Calidad Del Aire	Ruido	Edafología	Flora	Fauna	Paisaje	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Indirecto	Indirecto	Directo	Indirecto	Indirecto	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Irregular	Irregular	Continuo	Irregular	Irregular	Periódica	Discontinuo
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible

Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda

Desbroces	Calidad Del Aire	Edafología	Flora	Fauna	Usos Del Suelo	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Permanente	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Acumulativo	Simple	Simple	Simple	Acumulativo	Simple
<b>Efecto</b>	Indirecto	Directo	Indirecto	Indirecto	Indirecto	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Irregular	Continuo	Irregular	Irregular	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado	Compatible

Generación de residuos	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Acumulativo	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Indirecto	Indirecto	Directo	Indirecto
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Discontinuo	Irregular	Irregular	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Moderada	Compatible	Compatible	Moderada	Moderada

Fase de Explotación

Vertido de Contaminantes y residuos	Calidad Del Aire	Ruido	Flora	Fauna	Paisaje	Usos Del Suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Permanente	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Sinérgico	Simple	Simple	Sinérgico	Acumulativo	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Directo	Directo	Indirecto	Indirecto	Directo	Directo	Indirecto	Indirecto	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Irreversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Irrecuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Periódico	Continuo	Irregular	Irregular	Periódico	Continuo	Periódico	Periódico	Periódico
<b>Importancia</b>	Moderada	Moderada	Compatible	Compatible	Severa	Severa	Compatible	Compatible	Severa

Tránsito maquinaria pesada y materiales	Calidad Del Aire	Ruido	Edafología	Flora	Fauna	Paisaje	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Sinérgico	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Indirecto	Indirecto	Directo	Indirecto	Indirecto	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Irregular	Irregular	Continuo	Irregular	Irregular	Periódica	Discontinuo
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Moderada	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible

Estudio de impacto ambiental de un vertedero de residuos inertes en onda

Fase de Clausura

Movimiento de tierras	Calidad Del Aire	Ruido	Geología	Fisiografía	Edafología	Hidrología	Flora	Fauna	Paisaje	Usos Del Suelo	Infraestructuras	Demografía	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Permanente	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Acumulativo	Sinérgica	Acumulativo	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Indirecto	Indirecto	Directo	Directo	Directo	Indirecto	Indirecto	Indirecto	Directo	Indirecto	Directo	Indirecto	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Irreversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Periódico	Discontinuo	Continuo	Continuo	Continuo	Discontinuo	Irregular	Irregular	Continuo	Periódico	Continuo	Continuo	Periódico
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Moderado	Compatible	Compatible	Compatible	Moderado	Compatible	Moderado	Compatible	Moderado

Tránsito maquinaria pesada y materiales	Calidad Del Aire	Ruido	Edafología	Flora	Fauna	Paisaje	Actividad Económica
<b>Signo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
<b>Duración</b>	Temporal	Temporal	Permanente	Temporal	Temporal	Temporal	Temporal
<b>Acumulación</b>	Simple	Simple	Sinérgico	Simple	Simple	Simple	Simple
<b>Efecto</b>	Indirecto	Indirecto	Directo	Indirecto	Indirecto	Directo	Directo
<b>Reversibilidad</b>	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible	Reversible
<b>Recuperabilidad</b>	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable	Recuperable
<b>Periodicidad</b>	Irregular	Irregular	Continuo	Irregular	Irregular	Periódica	Discontinuo
<b>Importancia</b>	Compatible	Compatible	Moderada	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible