

***PARTE III: MEDIDAS PREVISTAS PARA LA  
REHABILITACIÓN DE LOS  
SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA  
EXPLOTACIÓN DE RECURSOS  
MINERALES***

## 1. INSTALACIONES Y SERVICIOS AUXILIARES

### 1.1. DESMANTELAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE ZONAS EN LAS QUE SE SITUEN LAS INSTALACIONES DE PREPARACIÓN, PLANTAS DE CONCENTRACIÓN Y PLANTAS DE BENEFICIO DE LA EXPLOTACIÓN.

No aplica.

### 1.2. DESMANTELAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES TALES COMO NAVES, EDIFICIOS, OBRA CIVIL, ETC.

No aplica.

## 2. INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS

De acuerdo con lo expuesto en la Parte 4 de este Plan de Restauración, no se prevén en la CONCESION **instalaciones de residuos mineros, por lo que este apartado no le resulta de aplicación.**



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

***PARTE IV: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS  
MINEROS***

## 1. ALCANCE

La gestión de residuos mineros no incluye aquellos que no resultan directamente del aprovechamiento, aunque se generen en el desarrollo de esta actividad, como son los residuos alimentarios, los aceites usados, los neumáticos fuera de uso y otros análogos, que se regirán por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y sus disposiciones de desarrollo, de conformidad con lo dispuesto en el Art. 16 del R.D. 975/2009. Esta Ley está actualmente derogada por la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*.

Su gestión ya ha quedado contemplada dentro de la Parte 1 de este Plan de Restauración.

La legislación vigente de carácter específicamente minero relacionada con los residuos de esta industria, son:

- Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas.
- Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería.
- El Real Decreto 863/1985, de 2 de abril por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
- Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, de gestión de residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Real Decreto 777/2012, de 17 de mayo, por el que se modifica el R.D. 975/2009 y su corrección de errores ( BOE nº 26 de 26/5/2012)

La Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas, tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la investigación y aprovechamiento de los yacimientos minerales y demás recursos geológicos, cualesquiera que fueren su origen y estado físico. Ya el Art 5. de la citada Ley contemplaba que las condiciones fijadas por Decreto en materia de protección del medio ambiente, serían imperativas en el aprovechamiento de los recursos objeto de esta Ley.

El RD 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería en su Art. 7.3., establecía que corresponde a las Delegaciones Provinciales del Ministerio de Industria y Energía velar por el cumplimiento de las normas sobre protección del medio ambiente, no autorizando la puesta en marcha de instalaciones, industrias o explotaciones mineras, sin la previa comprobación de las condiciones citadas o, en su caso, del debido funcionamiento de los dispositivos correctores, sin perjuicio de tercero y sin excluir la necesidad de obtener las demás autorizaciones y concesiones que con arreglo a las leyes sean necesarias.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

Hasta la fecha de promulgación del *Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*, la acumulación de los residuos generados por la actividad minera se regía por lo establecido en los siguientes preceptos de la legislación estatal básica:

- Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras.
- Orden del Ministerio de Industria y Energía, de 20 de noviembre de 1984, por la que se desarrolla el Real Decreto 2994/1982, de 15 de octubre, sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras.
- Orden de 26 de abril de 2000 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria 08.02.01 del capítulo XII de Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera "Depósitos de lodos en procesos de tratamiento de industrias extractivas".

Hoy en día ya todos derogados por la aplicación de la Disposición Derogatoria única del R.D. 975/2009, al igual que todas aquellas disposiciones de igual o inferior rango que contravengan o se opongan a lo establecido en el citado Real Decreto.

De conformidad con lo dispuesto en el Art. 18 del R.D. 975/2009 este Plan de Gestión de Residuos Mineros incluirá, según proceda:

- a) Relación de las cantidades totales estimadas y caracterización de los residuos mineros que se van a generar, de acuerdo con los criterios establecidos en el anexo I del citado real decreto.
- b) Clasificación propuesta para las instalaciones de residuos mineros, de acuerdo con los criterios establecidos en el anexo II
- c) Descripción de la actividad que genera los residuos mineros y de cualquier tratamiento posterior al que éstos se sometan.
- d) Descripción de la forma en que el medio ambiente y la salud humana puedan verse afectados negativamente por el depósito de residuos mineros y de las medidas preventivas que se deban tomar a fin de minimizar el impacto medioambiental durante la explotación u operación, cierre y clausura y mantenimiento y control posterior de las instalaciones de residuos, con inclusión de los aspectos mencionados en los artículos 19 y 33 del RD 975/2009. Una evaluación del riesgo y del impacto que el depósito de residuos mineros incide sobre la salud humana, si procede
- e) Los procedimientos de control y seguimiento propuestos con arreglo a los artículos 13 y 32 del RD 975/2009.
- f) Definición del proyecto constructivo y de gestión de las instalaciones de residuos mineros.

- g) El anteproyecto de cierre y clausura de las instalaciones de residuos mineros, incluido en el proyecto constructivo, con las disposiciones que correspondan de mantenimiento y control posterior a la clausura.
- h) Un estudio de las condiciones del terreno que vaya a verse afectado por las instalaciones de residuos.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

## 2. OBJETIVOS

De conformidad con lo dispuesto en el Art. 17 del R.D. 975/2009, son:

- a) Prevenir o reducir la producción de residuos mineros y su nocividad, en particular teniendo en cuenta los siguientes elementos:
- La gestión de los residuos en la fase de proyecto y la elección del método de explotación y de preparación, concentración o beneficio del recurso mineral.
  - Las transformaciones que puedan experimentar los residuos mineros por el aumento de la superficie y la exposición a la intemperie.
  - El relleno con residuos mineros del hueco de explotación, en la medida en que ello sea técnica y económicamente viable y respetuoso con el medio ambiente de conformidad con las normas vigentes en la materia y con los requisitos del presente real decreto, cuando proceda.
  - Tras su finalización, el recubrimiento del terreno afectado por el aprovechamiento con la tierra vegetal original que previamente se habrá depositado en su propia instalación de residuos, tras su cierre, cuando esto sea viable en la práctica. Si no es así, se procurará la utilización de esta tierra vegetal en otro sitio.
  - El uso de sustancias menos peligrosas para la preparación, concentración o beneficio de los recursos minerales.
- b) Fomentar la recuperación de los residuos mineros mediante su reciclado, reutilización o valorización cuando ello sea respetuoso con el medio ambiente de conformidad con la legislación vigente y con lo dispuesto en el RD 975/2009, cuando proceda.
- c) Garantizar la eliminación segura a corto y largo plazo de los residuos mineros. Deberá tenerse en cuenta en la planificación y el desarrollo de las fases de explotación u operación de la instalación de residuos, cierre y clausura, y mantenimiento y control posterior a la clausura. Se deberá elegir un diseño que:
- 1.º Exija un mínimo o, si es posible, ningún mantenimiento y control posterior a la clausura de la instalación de residuos mineros.
  - 2.º Prevenga o al menos minimice todo efecto negativo a largo plazo atribuible, por ejemplo, al desplazamiento por el aire o el agua de sustancias contaminantes precedentes de la instalación de residuos mineros.
  - 3.º Garantice la estabilidad geotécnica a largo plazo de la instalación de residuos mineros.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra  
44500 TERUEL  
Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2  
500012-ZARAGOZA  
Tlf. 976.536630

E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

Además, la gestión de los residuos mineros se enmarcaría dentro de las estrategias de Ordenación del Territorio Aragonés aprobadas por Decreto 202/2014:

*30) Objetivo 5.3. Medidas compensatorias de la pérdida de calidad del paisaje.*

Promover medidas compensatorias en materia de calidad de paisaje cuando el uso y la transformación del territorio conlleven una pérdida de calidad de determinadas unidades de paisaje, sin perjuicio de las medidas correctoras que puedan articularse para su integración paisajística.

**5.2.E3. Integración paisajística de proyectos.**

Promover medidas específicas, compatibles con la legislación en materia de seguridad, para la integración paisajística de proyectos.

Se considerarán, al menos, los siguientes:

a) (...)

g) Minería a cielo abierto.

**5.2.E4. Restauración paisajística de los espacios degradados.**

Promover la restauración paisajística de los espacios más degradados

*6.3.E3. Integración ambiental en la restauración de los espacios deteriorados y en las actividades con incidencia ambiental. Incorporar criterios de integración ambiental en la restauración de los espacios deteriorados y en las actividades con incidencia ambiental*

*40) Objetivo 6.6. Control de la contaminación ambiental.*

Controlar las emisiones y residuos producidos en procesos derivados de las actuaciones de desarrollo territorial

*(56) Objetivo 11.3. Minimizar la erosión.*

Minimizar la erosión natural y la provocada por actuaciones de desarrollo territorial, promoviendo actuaciones para el control de la misma, sin perjuicio de las medidas correctoras contempladas en los proyectos de actuación territorial.

**11.3.E1. Conservación de suelos.**

Desarrollar acciones de conservación y restauración sobre los suelos de mayor riesgo de erosión actual y potencial, de pérdida de valor agrícola y de soporte de la biodiversidad y regular aquellas actividades susceptibles de incrementar los procesos de erosión.

*57) Objetivo 11.4. Utilización de materiales procedentes de reciclado.*

Fomentar la utilización de materiales procedentes de reciclado en las actuaciones de desarrollo territorial

**11.4.E6. Residuos inertes procedentes de excavaciones.**

Los residuos inertes procedentes de excavaciones podrán ser empleados para restaurar, de modo controlado, aquellos huecos generados con la actividad minera.

## **2.1. PREVENIR O REDUCIR LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS MINEROS Y SU NOCIDIDAD**

### **2.1.1. Gestión de los residuos en la fase de proyecto, elección del método de explotación y preparación**

La gestión adecuada de los estériles generados por la extracción ya ha quedado contemplada desde la fase de proyecto de la misma, adoptando un sistema de explotación-restauración con transferencia de estériles al hueco de explotación, tanto propio, como al de los huecos antiguos ajenos colindantes, lo que permite la reutilización de todos los estériles generados, para el relleno de los huecos de explotación y rehabilitación de las zonas afectadas. Tanto la tierra vegetal como los estériles son reutilizados en su totalidad dentro del propio proceso productivo en la rehabilitación de los terrenos afectados, en un proceso integrado dentro del proyecto de explotación.

Parte de los estériles obtenidos en la explotación se verterán por transferencia en las áreas colindantes a las de actuación propia, que explotadores ajenos dejaron sin rehabilitar, permitiendo mejorar la situación ambiental tan degradada actualmente existente en las zonas de actuación, y que de otra forma, tendrían casi imposible su rehabilitación.

### **2.1.2. Las transformaciones de los residuos mineros**

Los residuos mineros son inertes no peligrosos, y no experimentan transformaciones posteriores que puedan dar lugar a efectos nocivos sobre la salud humana o el medio ambiente.

### **2.1.3. El relleno con residuos mineros del hueco de explotación**

Se empleará un sistema de minería a cielo abierto con transferencia de estériles. En general, se realiza el arranque del estéril y del mineral, en sentido transversal al afloramiento, progresando el avance a partir de ese momento en forma longitudinal y transversal, siguiendo el afloramiento y transfiriendo los estériles al hueco que se va creando con el avance del frente. Este método tipo se encuentra en el alabastro, con el problema de cambio de calidad lateral y en profundidad que puede obligar a realizar "saltos" de tal forma que no pueda llevarse en ocasiones, un frente continuo. En todos los casos, se permite la transferencia de estériles al hueco creado o áreas ajenas alteradas colindantes, de tal forma que rehabilitamos adecuadamente la zona afectada propia y parte de la ajena, y recuperamos el uso del suelo, fundamentalmente con vistas al mantenimiento de hábitats naturales.

Este método permite una explotación racional del yacimiento junto a una reconstrucción muy buena del terreno tras la minería, recuperando en gran medida los usos del suelo y un paisaje adecuado a la zona.

#### **2.1.4. La reutilización de la tierra vegetal**

Se retirará, al inicio de los trabajos, la capa superficial de suelo orgánico, transportándola al área de acopio. Se extraerá la totalidad del suelo existente, teniendo en cuenta las necesidades de restauración de todas las superficies excavadas, que serán recubiertas con una capa de altura similar a la inicial, ya que buena parte de la superficie que se rehabilitará, son áreas afectadas por actividades extractivas ajenas, en las que se carece de suelo "vegetal".

Dada la escasez de tierra "vegetal" de la que podemos disponer en la explotación se ha planteado contar con los propios residuos mineros para formar suelos o tecnosuelos contruidos de forma artificial empleando enmiendas. Su gestión comprende su acopio por separado de las tierras vegetales, previniendo el paso de vehículos y su posible mezcla con otros materiales, sin mantener precauciones especiales. Si el material mineral no presenta los contenidos de tierra fina mínimos requeridos hay que hacer una corrección con materiales más finos. En caso necesario, se puede incorporar restos vegetales y/o estiércol. En el caso de materiales poco fértiles, la cantidad de materia orgánica añadida no debe representar un incremento superior al 1% de materia orgánica respecto a la tierra fina (fracción < 2mm) del sustrato. Se podrá compensar con fertilizantes minerales cuando se aplique la siembra si hay carencias de nutrientes.

La totalidad de la tierra vegetal acopiada temporalmente y tecnosuelos creados, se vuelve a reinstalar sobre las superficies rehabilitadas.

El terreno donde se acopiarán será lo más llano posible, no sólo por razones de estabilidad, sino para evitar la desaparición de nutrientes en forma de sales salubres arrastradas por las aguas de infiltración.

Para mantener las cantidades originales de humus estabilizado en el apilado de tierra vegetal debe evitarse toda posibilidad de compactación, por lo que se hace en masas limitadas dispuestas en forma de cinturones de sección trapezoidal, con altura no superior a 1,5 m. para evitar la compactación excesiva de las capas bajas, procurando que los camiones al bascular no pisen estas capas. Estos acopios se ubicarán, o bien formando un caballón perimetral a la zona de explotación de tal forma que sirvan de pantalla visual, frente al polvo y de limitación de acceso, o sobre áreas ya rellenadas con estériles y niveladas, preparadas para su extensión y perfilado.

Este suelo apilado según la geometría referida puede permanecer por un periodo de tiempo entre 9 - 12 meses sin ningún tratamiento. En el caso de que el tiempo de acopio fuera superior, se someterían las tierras a un tratamiento de abonado y siembra de una mezcla de gramíneas y leguminosas.

#### **2.1.5. El uso de sustancias menos peligrosas para el beneficio de los recursos minerales**

No es preciso el uso de sustancias químicas para el beneficio de este tipo de yacimientos.



#### **BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

## 2.2. FOMENTAR LA RECUPERACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

Se garantiza la recuperación de los residuos mineros, mediante el método de explotación-restauración adoptado, consiguiéndose la total reutilización de los residuos mineros generados en el relleno del hueco de explotación y rehabilitación de áreas colindantes afectadas por actividades extractivas ajenas. Una parte de los estériles se reutilizará en la creación de tecnosuelo ya que la tierra vegetal recuperada es insuficiente para garantizar un espesor mínimo en la totalidad de la superficie restaurada.

ZONA	RECUPERADA (m <sup>3</sup> b)	RECUPERADA (m <sup>3</sup> s)	REPUESTA (m <sup>3</sup> s)	TECNOSUELO (m <sup>3</sup> s)
1	5.816	7.270	10.225	2.954
2	11.320	14.150	16.438	2.287
3	5.327	6.659	12.044	5.385
4	3.062	3.827	9.138	5.311
5	4.656	5.820	10.105	4.285
6	0	0	11.585	11.585
7	7.557	9.447	8.844	
<b>TOTALES</b>	<b>37.739</b>	<b>47.173</b>	<b>78.378</b>	<b>31.808</b>

## 2.3. GARANTIZAR LA ELIMINACIÓN SEGURA A CORTO Y LARGO PLAZO DE LOS RESIDUOS MINEROS

No aplica a la actividad ya que la totalidad de los residuos mineros, son reutilizados en el relleno del hueco de explotación y rehabilitación de áreas afectadas, por lo que no existen instalaciones de residuos mineros donde se produzcan procesos de eliminación.

Mediante la explotación propuesta se podrá recuperar una parte de las antiguas actividades extractivas ajenas a la empresa, y que de otra forma, tendrían prácticamente imposible su rehabilitación.

### 3. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS

Se caracterizan en este punto los residuos mineros que se van a generar durante el aprovechamiento, de acuerdo con los criterios establecidos en el Anexo I del RD 975/2009.

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS PREVISTAS DE LOS RESIDUOS MINEROS

Los residuos mineros generados en el aprovechamiento se refieren a la tierra vegetal (suelo no contaminado), los estériles de recubrimiento del paquete útil y aquellos no aprovechables de alabastro.

De acuerdo con el Art. 2 de la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular* para que una sustancia u objeto pueda ser considerado residuo, su poseedor los tiene que desechar o tener la intención u obligación de desecharlo.

Buena parte de los estériles de esta explotación minera podrían no ser considerados como residuos mineros, ya que no cumplen la premisa citada en el Art. 2 de la Ley 7/2022 ya que forman parte del proceso productivo en lo que a restauración de terrenos de refiere. La tierra vegetal, por ejemplo, es un material del cual el poseedor no tiene la intención de desprenderse, ya que se acopia con el fin de usarla posteriormente para la rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.

En todo caso, si los materiales generados en el aprovechamiento son catalogados como residuos mineros, incluye a los residuos de la excavación, constituidos por materiales de desmonte, las tierras vegetales y los alabastros no aprovechables económicamente.

Las características químicas y físicas de estos materiales no difieren de las del material original, siendo clasificados como residuos mineros inertes de acuerdo con lo dispuesto en Anexo I del RD 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica 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 las actividades mineras y de conformidad con la Decisión de la Comisión de 30 de abril de 2009 por la que se completa la definición de residuos inertes en aplicación del artículo 22, apartado 1, letra f), de la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.

La Ley 7/2022 menciona los residuos inertes en el Art. 87.1.h) indicando:

h) «Residuos inertes»: los residuos definidos en el artículo 2.a) del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio.

El Real Decreto citado regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, lo cual no es aplicable nuestro caso, pero su definición, como sigue, es coincidente con la recogida en el artículo 3.7.e) del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

a) «Residuos inertes»: aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles, ni combustibles, ni biodegradables; ni reaccionan con los materiales con los que entran en contacto ni física, ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. Los residuos inertes deben presentar un contenido de contaminantes insignificante y, del mismo modo, el potencial de lixiviación de estos contaminantes así como el carácter ecotóxico de los lixiviados debe ser igualmente insignificante. Los residuos inertes y sus lixiviados no deben suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas.

El concepto de residuos mineros inertes recogido en el artículo 3.7.e) del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, es también coincidente con la definición de residuos inertes del artículo 3.3 de la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo de 2006, sobre gestión de los residuos de industrias extractivas, pues en ambos casos se hace referencia a aquellos residuos que no experimentan ninguna transformación física, química o biológica significativa y que no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto, de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes en ellos y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y, en particular, no deberán suponer riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas.

De acuerdo con lo indicado en el artículo 1.1 de la Decisión de la Comisión de 30 de abril de 2009 (2009/359/CE), por la que se completa la definición de residuos inertes en aplicación del artículo 22, apartado 1, letra f) –actualmente artículo 22, apartado 2, letra c)– de la Directiva 2006/21/CE, los residuos únicamente se considerarán inertes a tenor de los mencionados artículos 3.7.e) del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, y 3.3 de la Directiva 2006/21/CE, si reúnen todos los criterios siguientes, tanto a corto como a largo plazo:

a) Los residuos no sufrirán ninguna desintegración o disolución importantes ni ningún otro cambio significativo susceptible de provocar efectos ambientales negativos o de dañar la salud humana.

b) Los residuos tendrán un contenido máximo de azufre en forma de sulfuro del 0,1 por ciento, o tendrán un contenido máximo de azufre en forma de sulfuro del 1 por ciento y un cociente de potencial de neutralización, definido como el cociente entre el potencial de neutralización y el potencial de acidez y determinado mediante una prueba estática según el prEN 15875, superior a 3.

c) Los residuos no presentarán riesgos de combustión espontánea y no arderán.

d) El contenido de sustancias potencialmente dañinas para el medio ambiente o la salud humana en los residuos y, en especial, de As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V y Zn, incluidas las partículas finas aisladas en los residuos, es lo suficientemente bajo

como para que sus riesgos humanos y ecológicos sean insignificantes, tanto a corto como a largo plazo. Para poder ser considerados lo suficientemente bajos como para presentar riesgos humanos y ecológicos insignificantes, el contenido de esas sustancias no superará los valores mínimos nacionales para los emplazamientos definidos como no contaminados o los niveles naturales nacionales pertinentes.

e) Los residuos deben estar sustancialmente libres de productos utilizados en la extracción o el tratamiento que puedan dañar el medio ambiente o la salud humana.

De esta forma, los residuos de industrias extractivas que cumplan con todas las características detalladas en alguna de las tablas recogidas en el Anexo Ib del RD 777/2012, tendrán la condición de residuos mineros inertes a efectos de lo dispuesto en Real Decreto 975/2009, de 12 de junio.

De acuerdo con lo establecido en el Punto 2 del Art. 1 de la Decisión de la Comisión de 30 de abril de 2009 y el apartado 1.2.2. del Anexo Ib, no es necesario proceder a realizar pruebas de caracterización específicas, dada su constitución.

Los residuos mineros generados en el aprovechamiento, están incluidos en las tablas A y F del apartado 1.2. del Anexo Ib del RD 777/2012 que se reproducen a continuación, con los códigos LER *01 01 02 Residuos de la extracción de minerales no metálicos* y *01 04 13 Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07*. Se consideran, por lo tanto, residuos inertes. Hay que tener en cuenta que los residuos mineros provienen de los mismos materiales que existen actualmente en el yacimiento y que no sufren más que una rotura y disgregación por medios mecánicos en los procesos de extracción.

Tabla A

Tipo de residuo de industrias extractivas (Código LER)	Residuos de la extracción de minerales (Código LER: 0101) Residuos de la extracción de minerales no metálicos (Código LER: 01 01 02)
Naturaleza del residuo de industrias extractivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos sólidos o semisólidos y residuos en suspensión generados en la excavación del hueco de explotación mediante cualquier tipo de proceso de excavación y que no hayan sido trasladados a una planta de tratamiento móvil o fija para procesamiento o preparación para la venta.</li> <li>Estos residuos incluyen la montera superior, media o inferior, así como los recursos extractivos no aptos para un uso comercial.</li> <li>Los residuos incluyen las rocas encajantes meteorizadas.</li> </ul>
Procesos o actividades donde se produce.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Excavación sobre o bajo el nivel freático mediante cualquier equipo mecánico (dragalina, buldócer, mototrailla, excavadora, retroexcavadora, pala cargadora, minador o equipos análogos).</li> <li>Arranque mediante voladura controlada.</li> <li>Se incluyen en estas operaciones la retirada de la cubierta vegetal y de la cobertera, tanto si se realizan separadamente como conjuntamente.</li> </ul>

Tipo de residuo de industrias extractivas (Código LER)	Residuos de la extracción de minerales (Código LER: 0101) Residuos de la extracción de minerales no metálicos (Código LER: 01 01 02)
Tipos de materiales a partir de los cuales se puede producir el residuo de industrias extractivas.	<p>Los residuos extractivos pueden provenir de la prospección y de la extracción de los siguientes recursos minerales de origen natural:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rocas ígneas: granitos, granodioritas, dioritas, gabros, tonalitas, peridotitas, dunitas, monzonitas, sienitas, andesitas, riolitas, basaltos, diabasas, traquitas, lapilli, pumita, ofitas, anortositas, piroxenitas.</li> <li>• Rocas en diques: cuarzos, aplitas, pegmatitas, lamprófidos, anfibolitas y pórfidos.</li> <li>• Rocas de precipitación o biogénicas: sílex, calizas, dolomías, magnesitas, travertinos, diatomitas y tripoli.</li> <li>• Rocas sedimentarias, detríticas y mixtas: arenas feldespáticas, arenas silíceas, arenas calcáreas y/o conchíferas areniscas, arcillas comunes, arcillas caoliníticas, arcillas especiales (atapulgita, bentonita, sepiolita), limos, arenas, gravas, conglomerados, grauwacas, arcosas, margas, calcirrudita, calcarenitas.</li> <li>• Rocas metamórficas y metasomatismo: mármoles, calizas marmóreas, serpentinas, rocas con contenido en talco, gneises, esquistos, cuarcitas, migmatitas, corneanas y rocas de skarn (granatitas, epidotitas). Pizarras de las zonas de Valdeorras (Ourense), Caurel (Lugo), Ortigueira (A Coruña), La Cabrera (León) y Aliste (Zamora).</li> </ul>

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

Tabla F

Tipo de residuo de industrias extractivas (Código LER)	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07 (Código LER: 01 04 13)
Naturaleza del residuo de industrias extractivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos de grano fino producidos por corte y aserrado de piedra natural. Los residuos pueden ser sólidos (secos o húmedos), semisólidos o en forma de pulpa formada por una suspensión de sólidos en agua.</li> <li>Residuos extractivos gruesos formados por fragmentos de rocas no aptos para su posterior procesamiento, venta o utilización.</li> </ul>
Procesos o actividades donde se produce.	<p>Los residuos de la extracción se producen durante la separación, aserrado, corte y acabados superficiales de la piedra natural, mediante alguna de las siguientes técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aserrado de bloques con telares multifleje.</li> <li>Aserrado de bloques con discos diamantados o hilos diamantados.</li> <li>Acabados de planchas de roca (pulido, apomazado, abujardado, flameado, arenado, etc.).</li> <li>Corte secundario con discos o similar.</li> <li>Acabado secundario.</li> </ul>
Tipos de materiales a partir de los cuales se puede producir el residuo de industrias extractivas.	<p>Los residuos pueden producirse durante el tratamiento de los siguientes recursos minerales de origen natural en la planta de tratamiento. En concreto, los residuos en forma acuosa o con un alto grado de humedad y, en menor medida, en fragmentos de roca, pueden provenir del tratamiento de las siguientes tipologías de rocas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rocas ígneas: granitos, granodioritas, dioritas, gabros, tonalitas, peridotitas, dunitas, monzonitas, sienitas, andesitas, riolitas, basaltos, diabasas, traquitas, pumita, ofitas, anortositas, piroxenitas.</li> <li>Rocas en diques: cuarzos, apaitas, pegmatitas, lamprófidos, anfibolitas y pórfidos.</li> <li>Rocas sedimentarias, de precipitación o biogénicas: calizas, dolomías, travertinos, areniscas, calcirruditas, calcarenitas.</li> <li>Rocas metamórficas y metasomatismo: mármoles, calizas marmóreas, serpentinas, gneises, esquistos, cuarcitas, migmatitas. Pizarras de las zonas de Valdeorras (Ourense), Caurel (Lugo), Ortigueira (A Coruña), La Cabrera (León) y Aliste (Zamora).</li> </ul> <p>Los residuos procedentes del acabado de planchas de rocas no deben contener sustancias peligrosas procedentes del tratamiento físico o químico de los minerales no metálicos. Cuando se utilicen, se deberá acreditar este extremo, a partir de las informaciones proporcionadas por el fabricante de dichas sustancias (fichas de características de los aditivos, reactivos, resinas, etc.) y de las concentraciones finales de estas sustancias presentes en los residuos.</p>

### 3.2. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SEGÚN LA ENTRADA PERTINENTE DE LA DECISIÓN 2000/532/CE, CON ESPECIAL ATENCIÓN A SUS CARACTERÍSTICAS PELIGROSAS

En el anejo 2 de la Orden MAM/304/2002, se publica la Lista Europea de Residuos, aprobada por la Decisión 2000/532/CE, de la Comisión, de 3 de mayo, modificada por las Decisiones de la Comisión, 2001/118/CE, de 16 de enero, y 2001/119, de 22 de enero, y por la Decisión del Consejo 2001/573, de 23 de julio y Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014.

Esta Orden se deroga, por la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*.

El Art. 6 de la citada establece que:

*La identificación y clasificación de los residuos se hará de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE*

La lista europea de residuos LER, recogida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, dedica el capítulo 1 a los residuos mineros. De acuerdo con esta, podremos clasificar los residuos mineros producidos, dentro de las siguientes categorías:

Residuo	Tipología	Código LER
Residuos de la extracción de minerales no metálicos	Residuos de la excavación (materiales de desmonte, tierras,..) y materiales no aprovechables económicamente	01 01 02
Residuos producidos durante el corte, pelado y acabado de la roca	Residuos producidos durante el corte, pelado y acabado de la roca	01 04 13

Como se ha expuesto con anterioridad, estos residuos son inertes y no peligrosos.

### 3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS QUE DEBAN UTILIZARSE DURANTE EL TRATAMIENTO DEL RECURSO MINERAL Y DE SU ESTABILIDAD

No aplica.

### 3.4. DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO DE VERTIDO Y TRANSPORTE

Los residuos mineros son vertidos de las formas que se exponen a continuación.

- *Código LER 01 01 02*; Residuos de la excavación (suelo no contaminado, materiales de desmonte, tierras,..) y materiales no aprovechables



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

económicamente. El arranque, carga y transporte hasta vertido se realiza mediante maquinaria convencional con transporte discontinuo.

- *Código LER 01 04 13*; Residuos sólidos producidos durante el corte, pelado y acabado de la roca. La carga y transporte se realiza mediante maquinaria convencional con transporte discontinuo y son vertidos al hueco de explotación para su rehabilitación.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

#### 4. CANTIDADES ESTIMADAS DE RESIDUOS MINEROS

Teniendo en cuenta los parámetros utilizados para el diseño de la explotación, las cantidades de residuos mineros que se generarían en la explotación, serían las recogidas en el cuadro siguiente.

Residuo	Tipología	Código LER	Volumen estimado ( m <sup>3</sup> b)
Residuos de la extracción de minerales no metálicos	Suelo no contaminado	010102	37.739
Residuos de la extracción de minerales no metálicos	Estériles de desmonte de la explotación	010102	2.588.759
Residuos producidos durante el corte, pelado y acabado de la roca	Rechazos de alabastro	010413	408.334

#### 5. CLASIFICACIÓN PROPUESTA PARA LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS

El RD 975/2009 define como Instalación de residuos mineros: cualquier zona designada para la acumulación o el depósito de residuos mineros, tanto en estado sólido como líquido o en solución o suspensión, para plazos de las siguientes duraciones:

- 1.º Sin plazo alguno para las instalaciones de residuos mineros de categoría A y las instalaciones de residuos mineros caracterizados como peligrosos en el plan de gestión de residuos mineros.
- 2.º Un plazo de más de seis meses para instalaciones de residuos mineros peligrosos generados que no estaban previstos.
- 3.º Un plazo superior a un año para las instalaciones de residuos mineros no inertes no peligrosos.
- 4.º Un plazo superior a tres años en el caso de las instalaciones destinadas a suelo no contaminado, residuos no peligrosos procedentes de labores de investigación, residuos mineros inertes y residuos mineros resultantes del aprovechamiento de la turba.

Se considera que forman parte de dichas instalaciones cualquier presa u otra estructura que sirva para contener, retener o confinar residuos mineros o tenga otra función en la instalación, así como, entre otras cosas, las escombreras y las balsas.

**Los huecos de explotación rellenados con residuos mineros, tras el aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación o de construcción, no**

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

**tienen la consideración de instalaciones de residuos mineros.** Por lo tanto, únicamente se les aplican parte de los requisitos exigidos a las instalaciones.

Asimismo, el propio R.D. 957/2009, establece para las instalaciones de residuos mineros, una clasificación sencilla, por cuanto estas instalaciones sólo pueden ser de Categoría A cuando se dé, al menos, una de estas circunstancias:

- Que exista riesgo de accidente grave por colapso o fallo debido a pérdida de la integridad estructural o a una incorrecta operación.
- Que contenga residuos peligrosos.
- Que contenga sustancias peligrosas.

Cuando no se dé ninguno de los tres requisitos, la instalación será considerada de Categoría No A.

En este sentido, se entiende por accidente grave aquel que se produce en la explotación, en el transcurso de una operación de gestión de residuos de industrias extractivas, y que ocasione un peligro importante para la salud humana o para el medio ambiente, de forma inmediata o a medio o largo plazo y dentro o fuera de la explotación.

Asimismo, integridad estructural es la capacidad de la instalación para contener los residuos dentro de sus límites, de acuerdo con su diseño previsto. Como colapso o fallo debido a pérdida de la integridad estructural puede entenderse alguno de los siguientes casos:

- Mal funcionamiento del sistema de decantación.
- Desbordamiento.
- Erosión interna.
- Asentamiento.
- Corrimiento.
- Licuefacción.
- Debilidad de la estructura.
- Fallo del subsuelo.
- Actividad sísmica.

**En consecuencia, los residuos mineros depositados en hueco de explotación no podrán nunca ser clasificados como de Categoría A, pues:**

- **Los huecos no son instalaciones de residuos.**
- **No existe (normalmente) riesgo de pérdida de la integridad estructural.**

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com



ÁRBOL DE DECISIÓN PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE INDUSTRIAS EXTRACTIVAS (Fuente: Gestión de residuos en explotaciones mineras a cielo abierto. Gobierno de la Rioja)

**La empresa carece de instalaciones de residuos mineros, por cuanto, el propio R.D. 957/2009 de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, excluye los huecos de explotación rellenados con residuos mineros tras el aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación o de construcción, como instalaciones de residuos mineros.**

## 6. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD QUE GENERA LOS RESIDUOS MINEROS Y DE CUALQUIER TRATAMIENTO POSTERIOR AL QUE ÉSTOS SE SOMETAN

Residuo	Código LER	Actividad generadora	Tratamiento posterior (SI/NO)
Residuos de la extracción de minerales no metálicos (Estériles de recubrimiento y rechazos)	010102	Desbroce, arranque y acopio en las operaciones previas a la extracción minera	No
Residuos de la extracción de minerales no metálicos (Estériles de recubrimiento y rechazos)	010102	Desmote para la limpieza del paquete útil. Extracción, vertido del material no aprovechable	No
Residuos producidos durante el corte, pelado y acabado de la roca	01 04 13	Rechazos de alabastro producidos en el pelado y tratamiento en planta	No

## 7. DESCRIPCIÓN DE LA FORMA EN QUE EL MEDIO AMBIENTE Y LA SALUD HUMANA PUEDAN VERSE AFECTADOS NEGATIVAMENTE POR EL DEPÓSITO DE RESIDUOS MINEROS Y DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS QUE SE DEBAN TOMAR A FIN DE MINIMIZAR EL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL DURANTE LA EXPLOTACIÓN U OPERACIÓN, CIERRE Y CLAUSURA Y MANTENIMIENTO Y CONTROL POSTERIOR DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS.

El único residuo minero asociado directamente al aprovechamiento son los estériles, bien del propio desmote, recuperación de tierra vegetal, o bien rechazos de la propia explotación y que entendemos que pueden afectar al medio del siguiente modo:

- Afección geomorfológica y paisajística.
- Problemas que puedan surgir por inestabilidades de taludes.
- Incremento de la erosión en acopios y superficies desnudas y de mayor pendiente

La tipología de los estériles, inertes no peligrosos, no prevé afecciones significativas al medio ambiente ni a la salud humana, también a su generación y acopio y por la gestión adoptada en los mismos. Como se ha indicado **la empresa carece de instalaciones de residuos mineros**, según *R.D. 957/2009 de 12 de junio*,



### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

*sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.*

**Las medidas preventivas y correctoras a adoptar, en materia integral de rehabilitación del espacio afectado, vienen establecidas en la PARTE 2 de este PLAN DE RESTAURACIÓN.**

## **8. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO PROPUESTOS PARA LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS**

No procede, al no existir instalaciones de residuos mineros.

## **9. DEFINICIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO Y DE GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS. MEDIDAS NECESARIAS PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS Y LA PREVENCIÓN O MINIMIZACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y DEL AIRE.**

No procede, al no existir instalaciones de residuos mineros.

## **10. ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS. CONTROL POSTERIOR A LA CLAUSURA**

No procede, al no existir instalaciones de residuos mineros.

## **11. ESTUDIO DE LAS CONDICIONES DEL TERRENO QUE VAYA A VERSE AFECTADO POR LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS**

No procede, al no existir instalaciones de residuos mineros.

## **12. CONFLICTOS O INTERFERENCIAS CON PLANES DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

De acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 5. Autorización del Plan de Restauración, apartado 3 del RD 975/2009, la Autoridad Competente deberá comprobar que la gestión de los residuos mineros no entra en conflicto ni interfiere de ninguna otra manera con la aplicación del plan o los planes de gestión de residuos a que hace referencia la Ley de residuos.

La gestión prevista para los residuos mineros en esta explotación para los próximos años, salvo mejor criterio de la Autoridad Competente, no interfiere o entra en conflicto con el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (GIRA), como instrumento de planificación, ni con el Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos modificado por DECRETO 114/2020, de 25 de noviembre.



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

***PARTE V: CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y  
COSTE ESTIMADO DE LOS  
TRABAJOS DE REHABILITACIÓN***

## 1. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

### 1.1. PROGRAMA GENERAL DE EJECUCION

La explotación y la restauración se han coordinado de forma que los trabajos de rehabilitación se lleven tan adelantados como sea posible a medida que se efectúe la explotación gracias al método de explotación-restauración por transferencia empleado. Todos los estériles generados, incluso los de la apertura inicial de la explotación se transfieren al relleno del propio hueco explotado y al relleno de explotaciones contiguas ajenas a ARAGONESA DEL ALABASTRO S.A.

El programa de explotación-restauración es de tipo cíclico, repitiéndose simultáneamente o sucesivamente una serie de actuaciones básicas, que podemos agruparlas por fases según se especifica:

#### **Fase 1: Preparación del Terreno**

- Construcción de drenajes y encauzamientos (en su caso).
- Retirada y acopio de suelo vegetal para su posterior uso.

#### **Fase 2: Transferencia y relleno con estériles**

- Relleno de hueco final: ajeno y propio
- Conformación geomorfológica inicial de taludes y plataformas.

#### **Fase 3: Reperfilado y acondicionamiento Final**

- Ajuste del relieve al entorno natural.
- Reposición viales y servicios
- Reposición cauces

#### **Fase 4: Restauración vegetación**

- Extendido de suelo vegetal o sustrato adecuado.
- Des compactación, fertilización, enmiendas.
- Revegetación, y riegos iniciales:
  - Siembra
  - Plantación manual.

#### **Fase 5: Mantenimiento y Seguimiento. Postclausura**

- Mantenimiento de drenajes y estructuras de control de erosión.
- Reposición de marras (plantas fallidas).
- Seguimiento ambiental

Se adjunta un calendario previsible para el desarrollo de las actividades contempladas en este Plan de Restauración, donde puede comprobarse su gran sencillez dada la tipología de la explotación prevista. Este calendario es prácticamente independiente del número de años que dure la extracción en cada zona, ya que se pueden compaginar adecuadamente las labores de explotación con las de restauración y es válido para cualquiera de los frentes inicialmente contemplados o de los que, en su momento, se decidan abrir en la zona de reservas de la Concesión.

La duración media de cada zona de explotación es unos 4,4 años y la superficie media anual explotada es de poco más de 1 hectárea, siendo la media ocupada de 1,75 hectáreas al año.

Trabajos Principales	Año de vida de cada Zona						
	1	2	3	..	N	N+1	N+2
Acondicionamiento y apertura accesos							
<b>EXPLOTACIÓN</b>							
<b>FASE 1 Preparación del Terreno</b>							
Drenajes							
Retirada y acopio de tierra vegetal							
<b>FASE 2 Transferencia y relleno con estériles</b>							
Relleno hueco final							
Conformación geomorfológica inicial							
<b>FASE 3 Reperfilado y acondicionamiento Final</b>							
Ajuste del relieve al entorno natural							
Reposición viales y servicios							
Reposición cauces							
<b>FASE 4 Restauración vegetal</b>							
Reposición del sustrato							
Des compactación, fertilización, enmiendas							
Revegetación							
<b>FASE 5 Seguimiento y mantenimiento. Postclausura</b>							
Mantenimiento de drenajes y estructuras de control de erosión.							
Reposición de marras (plantas fallidas).							
Seguimiento ambiental							

N = número de años de vida de la Zona

El calendario de ejecución real dependerá del ritmo de producción, el cual a su vez dependerá de la demanda, de manera que las fechas y datos descritos son orientativos y aproximados con las previsiones estimadas; los resultados reales se irán exponiendo en los preceptivos Planes de Labores anuales.

Si a nivel simplista y pedagógico, partimos de un frente tipo de longitud media de 150 metros, el avance medio anual sería de unos 70 metros, dependiendo de la producción anual. La limpieza del suelo orgánico se realizará sobre el área de los tajos correspondiente a una "calle o panel" de unos 50 x 25 metros aproximadamente, teniendo en cuenta que existirán unos nueve paneles de avance anual, según la



**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

producción a obtener, a fin de afectar solamente a la superficie imprescindible en cada momento. Una vez explotado un panel, se inicia la explotación del siguiente, con la retirada de la capa vegetal nuevamente. Esto supone que una vez en régimen de transferencia de estériles, (lo que se estima sucedería dentro del primer año de explotación), a finales del año en curso podríamos tener 1 panel en explotación, otro explotado, ya que habrá que dejar un hueco mínimo operativo no inferior a unos 25-30 metros, y los seis últimos paneles en rehabilitación en mayor o menor medida. Los estériles obtenidos del inicio de explotación irán destinados al relleno de los antiguos huecos de explotación ajenos contiguos.

Por lo tanto, la superficie media anual ocupada sin trabajo alguno de rehabilitación no sería superior a unas 2-3 hectáreas, teniendo en cuenta el hueco final operativo y una zona adecuada para acopios y pelado.

De acuerdo con el ritmo anual de producción previsto durante la prórroga de la Concesión, se piensa centrar la explotación en 7 Zonas del yacimiento. Las zonas de explotación se benefician de forma sucesiva, de tal forma que la apertura de una nueva zona, coincidirá con la clausura de la explotada hasta entonces.

ZONA	VENDIBLE	VIDA
	Tn	AÑOS
1	6.847	3,4
2	9.764	4,9
3	8.588	4,3
4	5.186	2,6
5	6.469	3,2
6	15.700	7,8
7	8.435	4,2
<b>TOTALES</b>	<b>60.988</b>	<b>30,5</b>

La situación final que se presenta en ese documento responde a que la explotación prevista concluyera con la vigencia de la prórroga de la Concesión; sin embargo, quedan como se ha expuesto, importantes áreas de reservas para una explotación posterior al amparo de una nueva prórroga de la vigencia de la Concesión o incrementos de superficie y zonas de explotación por incrementos de la demanda.

En general, cada una de las Zonas de explotación "absorbe" los estériles generados en su beneficio, si bien las Zonas 5 y 6 tienen una superficie afectada por labores previas ajenas que resulta común a ambas, habiéndose diseñado la restauración tanto por cada zona por separado, como en conjunto.

Se ha evaluado la secuencia de aprovechamiento que se prevé en este momento para las distintas zonas de explotación teniendo en cuenta las condiciones del mercado, que son las que determinarán en definitiva, las calidades requeridas, y que son a largo plazo difíciles de predecir. En base a esto existe un área de desarrollo preferente a día de hoy y que incluye las Zonas 3, 4, 5 y 6.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

En base a todo ello se ha determinado que en este momento la secuencia más adecuada podría ser: **Zona 6 - Zona 3- Zona 5 - Zona 4 - Zona 2- Zona 1-Zona 7**

La secuencia descrita también es favorable a la hora de adaptarse a cambios del yacimiento o las condiciones del mercado, ya que se dispone de superficie suficiente para acomodar un exceso de estériles o aumentos de esponjamiento del material o cambios en la secuencia de explotación en las zonas o, si se diera el caso, el tener que simultanear en algún momento la explotación de dos zonas contiguas. Es decir, esta secuencia puede modificarse en función de cómo evolucionen en el futuro las características del mercado y también las del propio yacimiento.

En este sentido, ya hemos visto que este tipo de yacimientos es muy heterogéneo, lo que puede dar lugar a desviaciones de lo estrictamente proyectado, como por ejemplo: precisar de la ejecución de bermas adicionales para garantizar la estabilidad geotécnica de un talud, con el consiguiente retranqueo del mismo e incremento de la superficie correspondiente, aumento del volumen de estériles o mayor esponjamiento, mayor volumen de acopios, que requieran de mayor superficie ocupada, mantenimiento de la calidad de niveles explotables con respecto de la estimada en los estudios o por el contrario, pérdida de la misma, aceptación de alabastro de calidad distinta a la prevista actualmente, incremento de precios de venta en el mercado que permitan aumentar el ratio y por lo tanto la extensión de la explotación, aumento significativo de la demanda, etc...

**Por ello ha de entenderse que el perímetro marcado en los planos, la secuencia y características de las zonas de explotación, es el que se considera a día de hoy y debe ser tomada como orientativa y no como algo taxativo. Sea cual sea la superficie final afectada, esta será objeto de los trabajos de rehabilitación contemplados en este documento o en sus modificaciones posteriores, en su caso.**

## 1.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS PREVISTOS POR CADA ZONA

ZONA	TOTAL m <sup>3</sup> b	TIERRA VEGETAL m <sup>3</sup> b	DESMONTE m <sup>3</sup> b	BRUTO m <sup>3</sup> b	VENDIBLE m <sup>3</sup> b	ESTÉRIL RECHAZO m <sup>3</sup> b	ESTÉRIL TOTAL m <sup>3</sup> b	RATIO tn/m <sup>3</sup> b
1	390.283	5.816	341.938	42.529	2.977	39.552	381.490	55,72
2	343.380	11.320	261.308	70.753	4.245	66.507	327.815	33,57
3	265.920	5.327	198.361	62.231	3.734	58.497	256.859	29,91
4	233.842	3.062	193.203	37.578	2.255	35.323	228.526	44,07
5	288.788	4.656	237.257	46.875	2.813	44.063	281.320	43,49
6	756.547	0	642.782	113.765	6.826	106.939	749.721	47,75
7	374.254	7.557	305.575	61.121	3.667	57.454	363.029	43,04
<b>TOTAL</b>	<b>2.653.014</b>	<b>37.739</b>	<b>2.180.425</b>	<b>434.851</b>	<b>26.516</b>	<b>408.334</b>	<b>2.588.759</b>	<b>42,45</b>



### BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

### 1.3. VIDA DE LA EXPLOTACION

La duración prevista para el primer periodo de prórroga de la Concesión es de 30 años. La vida prevista media de cada zona de explotación es la expuesta en el cuadro resumen siguiente, teniendo un pequeño margen por ajustes. Esta vida puede ser mayor o menor en cada una de las zonas en función de las características que vaya presentando el material en el frente (que como se ha expuesto con anterioridad, es heterogéneo), y de la demanda de mercado, muy fluctuante en este tipo de material. Como hemos visto, quedan reservas importantes para la apertura de nuevas zonas de explotación al amparo de una nueva prórroga de vigencia, en caso de fallo prematuro de alguna de las previstas en este documento o ante la necesidad de cubrir una producción muy superior a la media estimada.

ZONA	VENDIBLE	VENDIBLE	VIDA MÁXIMA
	m <sup>3</sup> b	Tn	AÑOS
1	2.977	6.847	3,4
2	4.245	9.764	4,9
3	3.734	8.588	4,3
4	2.255	5.186	2,6
5	2.813	6.469	3,2
6	6.826	15.700	7,8
7	3.667	8.435	4,2
<b>TOTALES</b>	<b>26.516</b>	<b>60.988</b>	<b>30,5</b>

### 1.4. SUPERFICIES AFECTADAS

La superficie prevista de actuación por cada zona prevista inicialmente, sería aproximadamente la siguiente:

ZONA	Sup. Alterada previa (m <sup>2</sup> )	Sup. secano (m <sup>2</sup> )	Sup. hab. Natural (m <sup>2</sup> )	TOTAL OCUPADA (m <sup>2</sup> )
1	29.390	1.393	37.381	<b>68.164</b>
2	34.116	25.871	49.598	<b>109.585</b>
3	44.780	0	35.516	<b>80.296</b>
4	40.510	950	19.461	<b>60.921</b>
5	36.326	1.205	29.833	<b>67.364</b>
6	77.232	0	0	<b>77.232</b>
7	8.577	26.602	23.781	<b>58.960</b>
<b>TOTALES</b>	<b>270.931</b>	<b>56.021</b>	<b>195.570</b>	<b>522.522</b>

Por lo tanto la superficie media de actuación anual, estaría en torno a las 1,75 Has., para un total de algo más de 52 has. en la Concesión. Esta es la superficie que se va a ver restaurada con la actividad del Titular, ya que parte de los estériles obtenidos en la explotación se verterán por transferencia en los huecos sin rehabilitar dejados por las extracciones ajenas antiguas existentes en cada zona, permitiendo mejorar la situación ambiental tan degradada actualmente existente en las zonas de actuación, y que de otra forma, tendrían casi imposible su rehabilitación.

<b>DISTRIBUCIÓN DE LA SUPERFICIE OCUPADA POR ZONA DE EXPLOTACIÓN</b>				
<b>SITUACIÓN FINAL REHABILITADA</b>				
<b>ZONA</b>	<b>Sup. alterada (m<sup>2</sup>) (*)</b>	<b>Sup. cultivo (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sup. natural (m<sup>2</sup>)</b>	<b>TOTAL</b>
<b>1</b>	780	1.100	66.284	<b>68.164</b>
<b>2</b>	0	25.871	83.714	<b>109.585</b>
<b>3</b>	1.297	0	78.999	<b>80.296</b>
<b>4</b>	585	0	60.336	<b>60.921</b>
<b>5</b>	1.790	6.332	59.242	<b>67.364</b>
<b>6</b>	4.642	0	72.590	<b>77.232</b>
<b>7</b>	989	27.378	30.593	<b>58.960</b>
<b>TOTALES</b>	<b>10.083</b>	<b>60.681</b>	<b>451.758</b>	<b>522.522</b>
<b>%</b>	<b>2%</b>	<b>12%</b>	<b>86%</b>	<b>100%</b>

(\*) Esta superficie final se refiere a la reposición del viario previo rural

Con la rehabilitación prevista, se ganan unas 26 has, de superficie destinada a uso natural/mantenimiento de hábitats, siendo la superficie para uso agrícola, en principio para cereal de secano, afectada de forma no significativa. Esta superficie puede luego ser destinada por su propietario al uso que considere o incluso dejarla en barbecho; de cualquier forma, se consiguen recuperar unas 26 has, de terrenos improductivos para otros que son acordes con el mantenimiento de los hábitats, en especial de las aves esteparias.

En términos porcentuales, con la rehabilitación prevista, en torno al 96% de la superficie afectada por actividades extractivas previas ajenas se rehabilita, incorporándose al uso natural, de mantenimiento de hábitats; la superficie que queda finalmente como alterada, se refiere fundamentalmente a la reposición del viario rural de la zona. Se produce apenas un incremento del 8% de la superficie agrícola, siendo el efecto inapreciable al suponer menos de media hectárea.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

<b>VARIACIÓN DE LA SUPERFICIE OCUPADA POR ZONA DE EXPLOTACIÓN. SITUACIÓN FINAL REHABILITADA</b>			
<b>ZONA</b>	<b>Sup. alterada (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sup. cultivo (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Sup. natural (m<sup>2</sup>)</b>
1	-28.610	-293	28.903
2	-34.116		34.116
3	-43.483		43.483
4	-39.925	-950	40.875
5	-34.536	5.127	29.409
6	-72.590		72.590
7	-7.588	776	6.812
<b>TOTALES</b>	<b>-260.848</b>	<b>4.660</b>	<b>256.188</b>
%	-96%	8%	131%

**2. COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN****2.1. COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN**

Queda reflejado en el presupuesto que se adjunta.

El coste de retirada y acopio de tierra vegetal y relleno con estériles del hueco de explotación, queda incluido dentro del presupuesto del proyecto de explotación, como parte integrante del ciclo mismo de explotación, por lo que no se contempla su abono independiente en el Plan de restauración.

En la tabla siguiente se puede ver el coste de restauración por cada zona de explotación.

ZONA	1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
<b>IMPORTE (euros)</b>	77.939,97	83.250,53	95.610,08	48.465,78	76.449,25	75.564,34	32.489,89	<b>489.769,84</b>
<b>GG+BI</b>	14.808,59	15.817,60	18.165,91	9.208,50	14.525,36	14.357,22	6.173,08	<b>93.056,27</b>
<b>21% IVA</b>	19.477,20	20.804,31	23.892,96	12.111,60	19.104,66	18.883,53	8.119,22	<b>122.393,47</b>
<b>PEC</b>	<b>112.225,77</b>	<b>119.872,44</b>	<b>137.668,95</b>	<b>69.785,87</b>	<b>110.079,27</b>	<b>108.805,10</b>	<b>46.782,19</b>	<b>705.219,58</b>
<b>SUP. REHAB. (HAS)</b>	6,82	10,96	8,03	6,09	6,74	7,72	5,90	<b>52,25</b>
<b>COSTE HECTÁREA</b>	16.464,08	10.938,76	17.145,18	11.455,14	16.340,96	14.088,08	7.934,56	<b>13.496,46</b>

**El presupuesto de ejecución IVA incluido asciende a la cantidad de SETECIENTOS CINCO MIL DOSCIENTOS DIEZ Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS (705.219,58 €).**

**2.2. COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN POR HECTÁREA**

**El presupuesto de ejecución IVA incluido de rehabilitación por hectárea restaurada, para 52,25 has. rehabilitadas, asciende a la cantidad de TRECE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (13.496,46 €).**

La superficie media de actuación anual, estaría en torno a las 1,75 Has., para un total de poco mas de 52 has. en la Concesión.

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

### 2.3. PROPUESTA PARA LA FIANZA INICIAL DE RESTAURACIÓN

Teniendo presente el Artículo 2º de la Orden de 18 de mayo de 1994 del Departamento de Medio Ambiente, por la que se establecen normas en materia de garantías a exigir para asegurar la restauración de espacios naturales afectados por actividades extractivas, para valorar el coste de los trabajos de rehabilitación, que sirva de base para la fijación de la correspondiente fianza, tenemos que:

*Artículo 2º.-Importe de la fianza.*

*1. El importe de la fianza se fijará en el informe preceptivo y vinculante que corresponde emitir a la Dirección General de Medio Ambiente Industrial en el procedimiento de aprobación de los Planes de Restauración, determinándose su cuantía de acuerdo con los siguientes criterios:*

- a) Costo real de todos los trabajos de restauración.*
- b) Área afectada en cada año de investigación o de explotación.*
- c) Calendario y programa de ejecución.*
- d) Ubicación de la actividad en las diferentes unidades geoambientales aragonesas.*
- e) Usos del suelo: Actual y previsto.*

En base a ello:

- a) Se ha efectuado la valoración de los trabajos de rehabilitación de la explotación por hectárea, y que asciende a la cantidad de **TRECE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (13.496,46 €) IVA incluido.**
- b) La superficie que se va a ver restaurada, aquella sobre las que se van a realizar labores de rehabilitación es superior a la explotada, ya que parte de los estériles obtenidos en la explotación, se van a verter por transferencia en los antiguos huecos de explotación, que aun siendo ajenos por completo a la actividad de la empresa y por lo tanto sin corresponderle en modo alguno su rehabilitación, se van a restaurar en la parte ocupada mejorando la situación ambiental tan degradada actualmente existente en las zonas de actuación previstas, corrigiendo de esta forma el impacto paisajístico y geomorfológico actual de tales zonas. En el Plan de Restauración, la Titular ha planteado que en lugar de depositar todos los estériles en el hueco por ella generado, se destine parte de esos estériles a rellenar huecos de explotaciones abandonadas, y no restauradas por sus responsables o porque no tenían obligación de restaurar, relleno al que además aplicaría el mismo tratamiento final que el previsto a las zonas afectadas por sus trabajos.

En esta parte V del Plan de restauración, ya se especifica que la duración media de cada zona de explotación es unos 4,4 años, la superficie media anual explotada de poco más de 1 hectárea, y la superficie media anual ocupada sin trabajo alguno de rehabilitación no sería superior a unas 2-3 hectáreas,

teniendo en cuenta el hueco final operativo y una zona adecuada para acopios y pelado, **realizándose trabajos de rehabilitación fisiográfica ya desde el primer año de explotación y la revegetación ya desde el segundo año.**

- c) El calendario y programa de ejecución expuestos en el punto 1 de esta Parte 5 del Plan de Restauración, va en la línea de garantizar que las labores de rehabilitación y de explotación se hayan coordinado de forma que los trabajos de rehabilitación se lleven tan adelantados como sea posible a medida que se efectúe la explotación, gracias al método de explotación-restauración por transferencia empleado, por lo que en cada momento, la superficie sin labor alguna de restauración no sería aproximadamente, superior a esas dos-tres hectáreas. **Esta programación es la que corresponde como base para fijar el importe de la fianza de restauración conforme con el apartado c) de la Orden de 18 de mayo de 1994,** y no el periodo de tiempo para la finalización de cada zona de explotación. Todos los estériles generados con la explotación prevista, se transfieren al relleno del hueco explotado tanto propio como a zonas ajenas alteradas, que de otra forma tendrían casi imposible su rehabilitación. No se generan por lo tanto, instalaciones de residuos mineros.
- d) Con base a los principales criterios técnicos, económicos y ambientales, se determinó que **no se afecta a unas zona donde haya elementos ambientales de carácter trascendental,** a lo que hay que unir el sistema de explotación a realizar, **lo que debe ser tenido en cuenta en la fijación del importe de la fianza conforme al apartado d) de la Orden de 18 de mayo de 1994:**
- La incidencia por polvo y ruido se limita al entorno de la zona en explotación no afectando a ningún núcleo urbano del entorno. Aplicando el programa medidas propuesto, se minimizará la afección por la dispersión del polvo en la atmósfera, así como el impacto visual generado, por lo que la afección se considera de carácter compatible.
  - Existirá una afección sobre el suelo por la alteración del terreno para la extracción de material, si bien podrá recuperarse con un adecuado mantenimiento de la tierra vegetal durante la explotación y el desarrollo del Plan de Restauración. La retirada, acopio adecuado, tratamiento (si es necesario) y reposición del suelo vegetal en los trabajos de restauración está asumida por el proyecto. El propio método de explotación-restauración determina que solamente se va desbrozando la superficie correspondiente a la explotación en cada momento, y se ejecute una restauración simultánea en todo lo posible a la explotación.
  - No es previsible se produzca afección sobre la hidrología y la hidrogeología de la zona, dado que no existen cauces permanentes ni se encauzan de forma permanente los barrancos que pasan a pie de dos de las zonas de

explotación en las que se realizarán. Tampoco se afecta a cauces artificiales ni se realiza ningún tipo de tratamiento de la roca extraída que produzca vertidos de sustancias peligrosas para el medio. Con referencia a las aguas subterráneas, la explotación no desciende hasta alcanzar nivel freático alguno. No se tiene previsto el realizar aprovechamiento o captación alguna de aguas subterráneas o superficiales. Se ha rechazado cualquier tipo de actuación o solución que conlleve la aplicación directa de productos muy contaminantes como insecticidas o purines.

- La zona a explotar se sitúa en una zona sin fenómenos geomorfológicos relevantes.
- No se afecta a yacimientos arqueológicos o elementos histórico-artísticos. No se ha constatado la presencia de Puntos de Interés Geológico ni paleontológico, ni se afecta a bienes patrimoniales en la zona de explotación que impidan llevarla a efecto.
- No se afecta a Hábitats catalogados de interés comunitario según Directiva 92/43/CEE. No se afecta a ningún LIC. Tampoco existen en la zona afectada taxones de flora amenazada. No está afectada por Planes de especial protección para la flora. No se afecta a humedales de importancia internacional (Ramsar), humedales de importancia en Aragón ni a Reservas de la Biosfera. La zona de explotación no queda incluida dentro de ninguna zona definida como PORN.
- La explotación no queda incluida dentro de ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) según la Directiva 79/409/CEE y la Orden de 20 de agosto de 2001 del Departamento de Medio Ambiente de la D.G.A. ni en Áreas de Importancia para las Aves. Esta Concesión, queda solo parcialmente incluida en la superficie afectada por el Decreto 203/2010 por el que se establece un régimen de protección para la conservación del Cernícalo Primilla, en un Área crítica para el cernícalo primilla, del que no se ha constatado la existencia de nidificaciones en las zonas a explotar.
- Teniendo en cuenta el volumen de estéril producido, el hueco final generado puede rellenarse y permite el aprovechamiento de una parte de los estériles para la rehabilitación de áreas alteradas por actividades extractivas previas ajenas a la Titular. Por ello el relieve final entendemos no va a diferir de forma significativa del preoperacional y se rehabilita el de las zonas anteriormente afectadas.
- La topografía original de la zona, el método de explotación adoptado por transferencia y la remodelación topográfica de la zona explotada, permite que, aunque no se recupere la topografía original, cosa imposible en cualquier explotación minera, se rehabilite manteniendo unas formas adaptadas al entorno que minimizarán la afección sobre la topografía e

incluso la mejorarán significativamente en aquellas áreas afectadas por actividades extractivas previas ajenas.

- Teniendo en cuenta la rehabilitación prevista, el efecto introducido sobre las unidades de vegetación existentes será reparado con una revegetación adecuada al uso posterior que se vaya a dar a los terrenos. En este caso mediante la implantación de vegetación natural en taludes y otras superficies destinadas a la recuperación del hábitat natural y una siembra preparatoria en áreas con un uso final agrícola, que será destinada posteriormente por su propietario al cultivo y uso que considere. Por lo tanto, no se trata de una destrucción o eliminación de suelo, sino de un cambio temporal en una superficie muy restringida de tal forma que los terrenos explotados se van recuperando según avanza la extracción.
- Los suelos a afectar se encuentran en su práctica totalidad ocupados por matorral o herbáceas estando en parte alterados por actividades extractivas previas. Las medidas de restauración, en cuanto a la recuperación, acopio y tratamiento de las tierras recuperadas para su posterior reextensión y la implantación de una nueva cubierta vegetal, permiten corregir los impactos generados sobre la pérdida de capacidad agrológica de los suelos, el incremento de los fenómenos erosivos y el efecto introducido en el paisaje. Por otro lado, el método de explotación por transferencia al hueco de explotación que se viene y continuará siendo empleado, permite la recuperación progresiva y simultánea a la explotación de las zonas explotadas para el uso inicial del suelo. Al aprovechar los viales rurales existentes, también se minimiza la necesidad de ocupación de suelo y, por lo tanto, las afecciones a este.
- Los impactos sobre la fauna durante la fase de explotación se deberán al ruido provocado por la actividad extractiva y a las molestias ocasionadas por la presencia de personal y maquinaria, etc., lo que podría ocasionar el desplazamiento de las especies de las zonas más próximas a la explotación. Es poco probable la afección relevante sobre especies catalogadas como amenazadas de flora y fauna:
- No se afecta a Hábitats catalogados de interés comunitario según Directiva 92/43/CEE. No se afecta a ningún LIC.
- No se afecta a humedales de importancia internacional (Ramsar) ni a Reservas de la Biosfera.
- La explotación no queda incluida dentro de ninguna Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) según la Directiva 79/409/CEE y la Orden de 20 de agosto de 2001 del Departamento de Medio Ambiente de la D.G.A. Vistas las características de la explotación a realizar, y las

principales amenazas para las principales especies especialmente de avifauna, podemos deducir que:

- Modificación del hábitat de alimentación. Con la continuidad de la concesión pretendida, no se produce una modificación significativa de las características del hábitat actual. La superficie a ocupar será dividida en varias zonas que se explotan de forma sucesiva y con un sistema de explotación por transferencia para permitir la recuperación simultánea a la explotación del terreno afectado. Además, con la explotación a continuar, se recuperarían zonas alteradas por actividades extractivas previas y ajenas, que de otra forma tendrían una rehabilitación muy complicada. Con la actuación prevista, no se produce alteración de las actividades agrícolas de la zona ya que la explotación apenas afecta a parcelas agrícolas y con la restauración se mantiene el mismo hábitat general, que alterna zonas cultivadas y de matorral de bajo porte sin que se produzca pérdida o fragmentación de hábitats. Por lo tanto, no se origina ninguna transformación significativa del territorio afectado que derive en un cambio drástico del hábitat de la fauna en general y del Cernícalo primilla, en particular. Esta afección es temporal, durante el periodo de explotación en cada zona y no será significativa dadas las características de los hábitats en los que se desarrolla el proyecto.
- Pérdida de las edificaciones utilizadas como lugares de nidificación. No existen en las zonas de explotación edificaciones rurales que puedan verse afectadas por los trabajos.
- Envenenamiento y contaminación por fitosanitarios. No se prevé su uso en la rehabilitación proyectada
- Incidencia de los tratamientos con estiércoles líquidos en las zonas de alimentación: No se prevé su uso en la restauración proyectada. La fertilización de los terrenos recuperados se realizará mediante un abono compuesto de complejos del tipo N-P-K (Nitrógeno, fósforo y potasio) y eventualmente, estiércol animal.
- Molestias durante la época reproductora: Aunque en la realidad, los niveles sonoros a diferentes distancias dependen de múltiples factores, entre los que se cuentan las características climatológicas, que son cambiantes continuamente, podemos estimar que a unos 150-200 metros de la fuente, el efecto ya sería poco perceptible. Por lo tanto, el ruido ocasionado por los equipos mineros, queda restringido a poco más del ámbito de la propia explotación al no

emplear explosivos en el arranque. No se conocen nidificaciones en la zona de actuación

- La explotación no se encuentra comprendida dentro del perímetro de ningún Monte de Utilidad Pública.
  - El paisaje se verá afectado durante la explotación, ya que la alteración de la topografía y vegetación va a suponer una modificación del paisaje de la zona. No obstante, dado que se plantean medidas correctoras como la restitución morfológica, la orientación adecuada de frentes activos y la reposición del uso inicial del área afectada, se considera que, si se ejecutan las medidas correctoras planteadas, es un impacto con carácter reversible y mitigable. Hay que tener presente además, que en las zonas de actuación existen explotaciones mineras ajenas antiguas, en las que se podrá verter el estéril de inicio de explotación en cada frente abierto, para su rehabilitación, lo que permitirá una mejora de su situación actual.
  - La explotación no afecta a ninguna infraestructura local
  - Por lo que respecta a los planes urbanísticos municipales:
    - No se produce una urbanización de tierras dedicadas a otros usos, como el agrícola o forestal.
    - El proyecto no supone una recalificación de suelo rústico en urbano o industrial.
    - No supone alteración de las Normas Regulatorias de la Edificación, Ordenanzas y Normas Técnicas de Urbanización.
    - El proyecto no supone la construcción de viviendas o naves industriales
  - Se genera un beneficio económico, una incidencia positiva, que interesa fundamentalmente al apartado de empleo tanto directo por la explotación como indirecto en el sector servicios, movimientos migratorios y aprovechamiento de recursos humanos y por el tratamiento del material extraído en las instalaciones de la empresa contratista.
- e) La superficie media de actuación anual, estaría en torno a las 1,75 Has., para un total de algo mas de 52 has. en la Concesión. Esta es la superficie que se va a ver restaurada con la actividad del Titular, ya que parte de los estériles obtenidos en la explotación se verterán por transferencia en los huecos sin rehabilitar dejados por las extracciones ajenas antiguas existentes en cada zona, permitiendo mejorar la situación ambiental tan degradada actualmente existente en las zonas de actuación, y que de otra forma, tendrían casi imposible su rehabilitación. **Con la rehabilitación prevista, se consiguen recuperar unas 26 has, de terrenos improductivos para otros que son**



## BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

acordes con el mantenimiento de los hábitats, en especial de las aves esteparias. En términos porcentuales, con la rehabilitación prevista, en torno al 96% de la superficie afectada por actividades extractivas previas ajenas se rehabilita, incorporándose al uso natural, de mantenimiento de hábitats; la superficie que queda finalmente como alterada, se refiere fundamentalmente a la reposición del viario rural de la zona. Se produce apenas un incremento del 8% de la superficie agrícola, siendo el efecto inapreciable al suponer menos de media hectárea.

Vista la exposición realizada, se justifica que la fianza inicial no debería basarse en el fraccionamiento de la garantía financiera según se desarrollen los trabajos de aprovechamiento de los recursos minerales en cada una de las Zonas de acuerdo al cuadro expuesto previamente, es decir, teniendo en cuenta el periodo de tiempo para la finalización de cada zona de explotación, ya que a nuestro juicio aplicaría de forma errónea lo establecido en el punto 2 del Artículo 2º de la Orden de 18 de mayo de 1994 por fundarse sobre la base de que se realizarán todas las labores de restauración una vez acabada la extracción en cada zona de explotación, es decir, transcurridos entre unos 3,5 y 8 años (ver punto 1.1. de esta Parte V del Plan de Restauración), e incluso podría obligar a solapar dos avales de restauración durante un periodo mínimo de dos años (el periodo de garantía).

Este escenario no se corresponde con el que se describe en el Plan de Restauración que lo toma del proyecto de explotación.

El sistema empleado de explotación-restauración es el de transferencia de estériles al hueco explotado, lo que supone llevar una rehabilitación simultánea con la explotación del recurso en todo lo posible. El programa de trabajos orientativo, se ha expuesto en esta parte V del Plan de restauración, donde ya se especifica que la duración media de cada zona de explotación es unos 4,4 años, la superficie media anual explotada es de poco más de 1 hectárea, y la superficie media anual ocupada sin trabajo alguno de rehabilitación no sería superior a unas 2-3 hectáreas, teniendo en cuenta el hueco final operativo y una zona adecuada para acopios y pelado, realizándose trabajos de rehabilitación fisiográfica ya desde el primer año de explotación y la revegetación ya desde el segundo año.

Por lo tanto, entendemos que sería más razonable aplicar una fianza inicial teniendo en cuenta las características y el sistema de explotación-rehabilitación a desarrollar, las de la zona de ubicación (mas cuando entorno al 38% de la superficie de posible ocupación está ya afectada por labores extractivas ajenas) que ya se han comentado ampliamente, así como el programa previsto de las labores de manera que, aplicando un principio de cautela, la superficie alterada no rehabilitada, salvo contratiempos, no supere 5 hectáreas de media.



BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Vía Hispanidad 59-63 Casa 3-2

50012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: bajartec@gmail.com

De esta forma se propone una fianza inicial de 67.482,29 euros acorde con el método y programa planteado en este documento. En todo caso, la superficie afectada se puede ir justificando a través de los Planes de Labores anuales, de tal forma que se pueda ir incrementando proporcionalmente la fianza inicial si la superficie afectada no rehabilitada superara las cinco hectáreas que han servido de base de cálculo, y sin perjuicio de la recuperación de los avales o fianzas correspondientes a los terrenos convenientemente restaurados a lo largo de la vida de la explotación minera de acuerdo a lo que acuerde la Administración competente.

ZARAGOZA, enero de 2026

*Fdo. Oscar Carballo Fernández*  
INGENIERO TECNICO DE MINAS  
Técnico Superior y Máster en Prevención de Riesgos Laborales

**BAJARTEC S.L.- INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE**

C/ La Unión nº8, 1º- Andorra

44500 TERUEL

Tlf/fax 978.843926

Via Hispanidad 59-63 Casa 3-2

500012-ZARAGOZA

Tlf. 976.536630

E-mail: [bajartec@gmail.com](mailto:bajartec@gmail.com)

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 RESTAURACIÓN</b>					
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 REHABILITACIÓN DEL TERRENO</b>					
01.01.01	m <sup>2</sup>	<b>Refino y planeo de camino con motoniveladora</b>			
		Refino y planeo del camino con motoniveladora.			
rmM01B02	0.001 h	Motoniveladora 131/160 CV	56.55	0.06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0.06</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
01.01.02	m <sup>2</sup>	<b>Perfilado de taludes con pendiente p &lt;= 15 %</b>			
		Perfilado de terreno con pendiente <15 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la motoniveladora o tractor de orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga.			
rmM01B02	0.001 h	Motoniveladora 131/160 CV	56.55	0.06	
rmM01A04	0.001 h	Tractor orugas 151/170 CV	61.02	0.06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0.12</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
01.01.03	m <sup>2</sup>	<b>Perfilado de taludes con pendiente 15 &lt; p &lt;= 25 %</b>			
		Perfilado de taludes con pendiente entre el 15-25 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con el tractor de orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga			
rmM01A04	0.006 h	Tractor orugas 151/170 CV	61.02	0.37	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0.37</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					
01.01.04	m <sup>2</sup>	<b>Perfilado de taludes con pendiente &gt;25 %</b>			
		Perfilado de taludes con pendiente mayor del 25%, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con el tractor de orugas, incluso vuelta en vacío y retirada de material sobrante a pie de carga.			
rmM01A04	0.011 h	Tractor orugas 151/170 CV	61.02	0.67	
rmM01C13	0.001 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	68.24	0.07	
rmM01D05	0.001 h	Camión 241/310 CV.	44.50	0.04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0.78</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
01.01.05	m <sup>3</sup>	<b>Extendido tierras en taludes con pendiente &lt;= 15 %</b>			
		Extendido de tierras procedentes de la excavación en taludes con pendiente <15 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la motoniveladora o tractor orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga			
rmM01B02	0.002 h	Motoniveladora 131/160 CV	56.55	0.11	
rmM01A04	0.002 h	Tractor orugas 151/170 CV	61.02	0.12	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0.23</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS					
01.01.06	m <sup>3</sup>	<b>Extendido tierras en taludes con pendiente 15 &lt; p &lt;=</b>			
		Extendido de tierras procedentes de la excavación en taludes con pendiente entre el 15-25 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con el tractor orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga			
rmM01A04	0.008 h	Tractor orugas 151/170 CV	61.02	0.49	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0.49</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
01.01.07	m <sup>3</sup>	<b>Extendido tierras en taludes con pendiente &gt;25%</b>			
		Extendido de tierras procedentes de la excavación en taludes con pendiente mayor al 25%, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con el tractor orugas, incluso vuelta en vacío y retirada de material sobrante a pie de carga			
rmM01A04	0.015 h	Tractor orugas 151/170 CV	61.02	0.92	
rmM01C13	0.001 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	68.24	0.07	
rmM01D05	0.001 h	Camión 241/310 CV.	44.50	0.04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.03</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRES CÉNTIMOS					

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01.08	m <sup>3</sup>	<b>Excavación cauces y desagües</b>			
		Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora			
rmM01C13	0.013 h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	68.24	0.89	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0.89</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 REVEGETACIÓN</b>					
01.02.01	m <sup>2</sup>	<b>Escarificado profundo de terreno entre 15 y 30 cm, tractor de or</b>			
		Escarificado profundo de terreno existente mediante tractor de orugas, de un mínimo de 15 cm de profundidad hasta un máximo de 30 cm			
rmM01A03	0.001 h	Tractor orugas 131/150 CV	56.72	0.06	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0.06</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS					
01.02.02	ha	<b>Fertilización abono mineral NPK</b>			
		Abonado en la implantación o mejora con abono compuesto NPK (200 kg/ha)			
MA.1	1.500 h	Apero abonador centrifugo de disco de 85 kg, remolcado por tract	0.39	0.59	
MA.60	1.500 h	Tractor de gomas (< 101 cv)	39.90	59.85	
MO.2	1.500 h	Peón especializado	12.70	19.05	
MT.258	300.000 kg	Abono NPK	0.40	120.00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>199.49</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
01.02.03	ha	<b>Fertilización abono orgánico c/esparcidor</b>			
		Suministro y extendido con remolque extendedor de abono orgánico bien fermentado (40 t/ha) suministrado a granel			
rmP02F08	40.000 t	Abono orgánico bien fermentado a granel (p.o.)	22.00	880.00	
0.21	2.000 h	Tractor ruedas 171/200 CV	72.06	144.12	
rmM02B30	2.000 h	Remolque extendedor estiércol 20 t	44.50	89.00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,113.12</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO TRECE EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
01.02.04	ha	<b>Siembra de veza-avena</b>			
		Siembra compuesta por 150 kg de especies (centeno o avena veza).			
MA.1	1.900 h	Apero abonador centrifugo de disco de 85 kg, remolcado por tract	0.39	0.74	
MA.60	1.900 h	Tractor de gomas (< 101 cv)	39.90	75.81	
MO.2	1.900 h	Peón especializado	12.70	24.13	
MF.84	150.000 kg	Semilla forrajera (veza centeno o avena)	2.50	375.00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>475.68</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
01.02.05	ha	<b>Siembra manual a voleo incluso c/gradeo</b>			
		Siembra manual a voleo de especies forestales en terreno previamente laboreado. Incluido pase de grada de discos			
MO.2	2.600 h	Peón especializado	12.70	33.02	
rmR03A05	1.000 ha	Pase de grada de terrenos cultivados	42.63	42.63	
rmP02E03	200.000 kg	Semilla (p.o.)	2.50	500.00	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>575.65</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>01.02.06</b>	<b>ha</b>	<b>Plantación bandeja &gt;250 cc Pte&lt;50% en hoyos inc. distribución</b> Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con capacidad >= 250 cm³ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelos sueltos o tránsito. Incluida la distribución de la planta en el tajo. Se incluye el precio de la planta. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.			
MO.1	48.000 h	Peón	10.70	513.60	
MO.21	4.800 h	Capataz	14.62	70.18	
MA.63	0.120 jor	Vehículo todoterreno 71-85 cv c/remolque	87.16	10.46	
P28EH500	1,000.000 ud	Planta en alveolo 200-300 cm³ de esp. (p.o.)	1.00	1,000.00	
rmM01D11	2.000 h	Camión cisterna riego agua 161/190 CV	37.02	74.04	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,668.28</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

<b>01.02.07</b>	<b>ha</b>	<b>Tecnosuelo</b> Preparación de tecnosuelo in situ con abonado intenso del terreno con abono mineral complejo NPK 15-15-15 , estiércol tratado, extendido con medios manuales y mecánicos y posterior volteado del terreno, hasta conseguir su incorporación al suelo			
MO.2	1.500 h	Peón especializado	12.70	19.05	
MT.258	200.000 kg	Abono NPK	0.40	80.00	
rmP02F08	40.000 t	Abono orgánico bien fermentado a granel (p.o.)	22.00	880.00	
0.21	2.000 h	Tractor ruedas 171/200 CV	72.06	144.12	
rmM02B30	2.000 h	Remolque extendedor estiércol 20 t	44.50	89.00	
MA.36	0.010 h	Pala cargadora ruedas neumáticas	81.17	0.81	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1,212.98</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

### SUBCAPÍTULO 01.03 CONTROL Y SEGUIMIENTO

<b>01.03.01</b>	<b>ud</b>	<b>Reposición de marras de esp. conif. alv. 200-300 cm³</b> Reposición marras de especies en alveolo forestal de 200-300 cm³ incluyendo la planta, transporte, distribución, plantación, formación de alcorque y primer riego			
rmO01A05	0.057 h	Peón	10.70	0.61	
rmP02A01	1.000 ud	Planta forestal en alveolo 200-300 cm³ (p.o.)	1.00	1.00	
rmM01D11	0.002 h	Camión cisterna riego agua 161/190 CV	37.02	0.07	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>1.68</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>01.03.02</b>	<b>ud</b>	<b>Riego de apoyo con 20 l de plantaciones forestales</b> Riego de mantenimiento con 20 l de agua de plantaciones forestales mediante camión cisterna, incluso la carga, el transporte desde el punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y la mejora del alcorque para la adecuada recepción del agua medida la unidad realizada			
rmO01A05	0.012 h	Peón	10.70	0.13	
rmM01D11	0.005 h	Camión cisterna riego agua 161/190 CV	37.02	0.19	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>0.32</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>01.03.03</b>	<b>ha</b>	<b>Siembra de tierras vegetales</b> Siembra manual a voleo de especies gramíneas y/o leguminosas en tierras acopiadas, efectuándose dos pasadas perpendiculares entre sí.			
17.15	200.000 kg	Mezcla semillas	2.50	500.00	
rmO01A05	2.600 h	Peón	10.70	27.82	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>527.82</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>01.03.04</b>	<b>ud</b>	<b>Jornada de trabajo de vigilancia y seguimiento ambiental</b> Jornada de trabajo de vigilancia y seguimiento ambiental formado por un titulado medio o superior con los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Se incluye la manutención, transporte y la utilización de cámara fotográfica y de GPS.			
rmO02A01	4.000 h	Titulado técnico	35.06	140.24	
rmO02A24	1.000 jor	Dieta manutención dentro del territorio nacional	37.40	37.40	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>					<b>177.64</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN		EUROS	%
1	RESTAURACIÓN .....		489,769.83	100.00
-01.01	-REHABILITACIÓN DEL TERRENO.....	242,289.89		
-01.02	-REVEGETACIÓN.....	204,179.81		
-01.03	-CONTROL Y SEGUIMIENTO .....	43,300.13		
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>489,769.83</b>	
	13.00 % Gastos generales.....	63,670.08		
	6.00 % Beneficio industrial.....	29,386.19		
			<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>93,056.27</b>
	21.00 % I.V.A. ....			<b>122,393.48</b>
			<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>705,219.58</b>
			<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>705,219.58</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SETECIENTOS CINCO MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ZARAGOZA, diciembre de 2025

*Fdo. Oscar Carballo Fernández*  
INGENIERO TÉCNICO DE MINAS  
Técnico Superior y Máster en Prevención de Riesgos Laborales

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 RESTAURACIÓN</b>									
<b>SUBCAPÍTULO 01.01 REHABILITACIÓN DEL TERRENO</b>									
01.01.01	<b>m<sup>2</sup> Refino y planeo de camino con motoniveladora</b>								
	Refino y planeo del camino con motoniveladora.								
	Zona 1	1	780.00				780.00		
	Zona 2								
	Zona 3	1	1,297.00				1,297.00		
	Zona 4	1	585.00				585.00		
	Zona 5	1	1,790.00				1,790.00		
	Zona 6	1	4,642.00				4,642.00		
	Zona 7	1	989.00				989.00		
							10,083.000	0.06	604.98
01.01.02	<b>m<sup>2</sup> Perfilado de taludes con pendiente p &lt;= 15 %</b>								
	Perfilado de terreno con pendiente <15 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la motoniveladora o tractor de orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga.								
	Zona 1	1	27,194.00				27,194.00		
	Zona 2	1	63,666.00				63,666.00		
	Zona 3	1	25,338.00				25,338.00		
	Zona 4	1	50,002.00				50,002.00		
	Zona 5	1	23,553.00				23,553.00		
	Zona 6	1	45,341.00				45,341.00		
	Zona 7	1	58,960.00				58,960.00		
							294,054.000	0.12	35,286.48
01.01.03	<b>m<sup>2</sup> Perfilado de taludes con pendiente 15 &lt; p &lt;= 25 %</b>								
	Perfilado de taludes con pendiente entre el 15-25 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con el tractor de orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga.								
	Zona 1	1	6,292.00				6,292.00		
	Zona 2	1	40,680.00				40,680.00		
	Zona 3								
	Zona 4								
	Zona 5								
	Zona 6								
	Zona 7								
							46,972.000	0.37	17,379.64
01.01.04	<b>m<sup>2</sup> Perfilado de taludes con pendiente &gt;25 %</b>								
	Perfilado de taludes con pendiente mayor del 25%, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con el tractor de orugas, incluso vuelta en vacío y retirada de material sobrante a pie de carga.								
	Zona 1	1	34,678.00				34,678.00		
	Zona 2	1	5,239.00				5,239.00		
	Zona 3	1	54,958.00				54,958.00		
	Zona 4	1	10,919.00				10,919.00		
	Zona 5	1	43,811.00				43,811.00		
	Zona 6	1	31,891.00				31,891.00		
	Zona 7								
							181,496.000	0.78	141,566.88
01.01.05	<b>m<sup>3</sup> Extendido tierras en taludes con pendiente &lt;= 15 %</b>								
	Extendido de tierras procedentes de la excavación en taludes con pendiente <15 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con la motoniveladora o tractor orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga.								
	Zona 1	1	27,194.00	0.15			4,079.10		
	Zona 2	1	63,666.00	0.15			9,549.90		
	Zona 3	1	25,338.00	0.15			3,800.70		
	Zona 4	1	50,002.00	0.15			7,500.30		
	Zona 5	1	23,553.00	0.15			3,532.95		
	Zona 6	1	45,341.00	0.15			6,801.15		
	Zona 7	1	58,960.00	0.15			8,844.00		
							44,108.100	0.23	10,144.86

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.06	<b>m³ Extendido tierras en taludes con pendiente 15 &lt; p &lt;= 25%</b> Extendido de tierras procedentes de la excavación en taludes con pendiente entre el 15-25 %, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con el tractor orugas, incluso retirada de material sobrante a pie de carga.								
	Zona 1	1	6,292.00		0.15	943.80			
	Zona 2	1	40,680.00		0.15	6,102.00			
	Zona 3								
	Zona 4								
	Zona 5								
	Zona 6								
	Zona 7								
							7,045.800	0.49	3,452.44
01.01.07	<b>m³ Extendido tierras en taludes con pendiente &gt;25%</b> Extendido de tierras procedentes de la excavación en taludes con pendiente mayor al 25%, dejando el terreno perfilado con la perfección posible a realizar con el tractor orugas, incluso vuelta en vacío y retirada de material sobrante a pie de carga.								
	Zona 1	1	34,678.00		0.15	5,201.70			
	Zona 2	1	5,239.00		0.15	785.85			
	Zona 3	1	54,958.00		0.15	8,243.70			
	Zona 4	1	10,919.00		0.15	1,637.85			
	Zona 5	1	43,811.00		0.15	6,571.65			
	Zona 6	1	31,891.00		0.15	4,783.65			
	Zona 7								
							27,224.400	1.03	28,041.13
01.01.08	<b>m³ Excavación cauces y desagües</b> Excavación de cauces y desagües con retroexcavadora								
	Zona 1	1	1,263.00	2.00	2.00	5,052.00			
	Zona 2	1	370.00	2.00	2.00	1,480.00			
	Zona 3								
	Zona 4								
	Zona 5								
	Zona 6								
	Zona 7								
							6,532.000	0.89	5,813.48
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 REHABILITACIÓN DEL TERRENO</b>									<b>242,289.89</b>
<b>SUBCAPÍTULO 01.02 REVEGETACIÓN</b>									
01.02.01	<b>m² Escarificado profundo de terreno entre 15 y 30 cm, tractor de or</b> Escarificado profundo de terreno existente mediante tractor de orugas, de un mínimo de 15 cm de profundidad hasta un máximo de 30 cm.								
	Zona 1		67384			67,384.00			
	Zona 2		109585			109,585.00			
	Zona 3		78999			78,999.00			
	Zona 4		60336			60,336.00			
	Zona 5		65574			65,574.00			
	Zona 6		72590			72,590.00			
	Zona 7		57971			57,971.00			
							512,439.000	0.06	30,746.34
01.02.02	<b>ha Fertilización abono mineral NPK</b> Abonado en la implantación o mejora con abono compuesto NPK (200 kg/ha)								
	Zona 1		6.74			6.74			
	Zona 2		10.96			10.96			
	Zona 3		7.9			7.90			
	Zona 4		6.03			6.03			
	Zona 5		6.56			6.56			
	Zona 6		7.26			7.26			
	Zona 7		5.8			5.80			
							51.250	199.49	10,223.86

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.02.03	<b>ha Fertilización abono orgánico c/esparcidor</b> Suministro y extendido con remolque extendedor de abono orgánico bien fermentado (40 t/ha) suministrado a granel.								
	Zona 1	6.74				6.74			
	Zona 2	10.96				10.96			
	Zona 3	7.9				7.90			
	Zona 4	6.03				6.03			
	Zona 5	6.56				6.56			
	Zona 6	7.26				7.26			
	Zona 7	5.8				5.80			
							51.250	1,113.12	57,047.40
01.02.04	<b>ha Siembra de veza-avena</b> Siembra compuesta por 150 kg de especies (centeno o avena veza).								
	Zona 1	0.11				0.11			
	Zona 2	2.59				2.59			
	Zona 3								
	Zona 4								
	Zona 5	0.63				0.63			
	Zona 6								
	Zona 7	2.74				2.74			
							6.070	475.68	2,887.38
01.02.05	<b>ha Siembra manual a voleo incluso c/gradeo</b> Siembra manual a voleo de especies forestales en terreno previamente laboreado. Incluido pase de grada de discos.								
	Zona 1	6.63				6.63			
	Zona 2	8.37				8.37			
	Zona 3	7.9				7.90			
	Zona 4	6.03				6.03			
	Zona 5	5.92				5.92			
	Zona 6	7.26				7.26			
	Zona 7	3.06				3.06			
							45.170	575.65	26,002.11
01.02.06	<b>ha Plantación bandeja &gt;250 cc Pte&lt;50% en hoyos inc. distribución</b> Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con capacidad $\geq 250 \text{ cm}^3$ en hoyos de 40x40 cm preparados en suelos sueltos o tránsito. Incluida la distribución de la planta en el tajo. Se incluye el precio de la planta. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%.								
	Zona 1	6.63				6.63			
	Zona 2	8.37				8.37			
	Zona 3	7.9				7.90			
	Zona 4	6.03				6.03			
	Zona 5	5.92				5.92			
	Zona 6	7.26				7.26			
	Zona 7	3.06				3.06			
							45.170	1,668.28	75,356.21
01.02.07	<b>ha Tecnosuelo</b> Preparación de tecnosuelo in situ con abonado intenso del terreno con abono mineral complejo NPK 15-15-15, estiércol tratado, extendido con medios manuales y mecánicos y posterior volteado del terreno, hasta conseguir su incorporación al suelo.								
	Zona 1	1	0.15			0.15			
	Zona 2	1	0.11			0.11			
	Zona 3	1	0.26			0.26			
	Zona 4	1	0.27			0.27			
	Zona 5	1	0.21			0.21			
	Zona 6	1	0.58			0.58			
	Zona 7								
							1.580	1,212.98	1,916.51
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 REVEGETACIÓN .....</b>									<b>204,179.81</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 01.03 CONTROL Y SEGUIMIENTO</b>									
01.03.01	<b>ud Reposición de marras de esp. conif. alv. 200-300 cm³</b>								
	Reposición marras de especies en alveolo forestal de 200-300 cm³ incluyendo la planta, transporte, distribución, plantación, formación de alcorque y primer riego.								
	Zona 1	6.63	200.00				1,326.00		
	Zona 2	8.37	200.00				1,674.00		
	Zona 3	7.9	200.00				1,580.00		
	Zona 4	6.03	200.00				1,206.00		
	Zona 5	5.92	200.00				1,184.00		
	Zona 6	7.26	200.00				1,452.00		
	Zona 7	3.06	200.00				612.00		
							9,034.000	1.68	15,177.12
01.03.02	<b>ud Riego de apoyo con 20 l de plantaciones forestales</b>								
	Riego de mantenimiento con 20 l de agua de plantaciones forestales mediante camión cisterna, incluso la carga, el transporte desde el punto de abastecimiento hasta el lugar de uso y la mejora del alcolque para la adecuada recepción del agua, medida la unidad realizada.								
	Zona 1	6.63	1,000.00				6,630.00		
	Zona 2	8.37	1,000.00				8,370.00		
	Zona 3	7.9	1,000.00				7,900.00		
	Zona 4	6.03	1,000.00				6,030.00		
	Zona 5	5.92	1,000.00				5,920.00		
	Zona 6	7.26	1,000.00				7,260.00		
	Zona 7	3.06	1,000.00				3,060.00		
							45,170.000	0.32	14,454.40
01.03.03	<b>ha Siembra de tierras vegetales</b>								
	Siembra manual a voleo de especies gramíneas y/o leguminosas en tierras acopiadas, efectuándose dos pasadas perpendiculares entre sí.								
	Zona 1	0.776					0.78		
	Zona 2	1.509					1.51		
	Zona 3	0.71					0.71		
	Zona 4	0.408					0.41		
	Zona 5	0.62					0.62		
	Zona 6								
	Zona 7	1					1.00		
							5.030	527.82	2,654.93
01.03.04	<b>ud Jornada de trabajo de vigilancia y seguimiento ambiental</b>								
	Jornada de trabajo de vigilancia y seguimiento ambiental formado por un titulado medio o superior con los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Se incluye la manutención, transporte y la utilización de cámara fotográfica y de GPS.								
		62					62.00		
							62.000	177.64	11,013.68
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 CONTROL Y SEGUIMIENTO...</b>									<b>43,300.13</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 RESTAURACIÓN .....</b>									<b>489,769.83</b>
<b>TOTAL .....</b>									<b>489,769.83</b>

***ANEXO 1. PROSPECCIÓN  
ARQUEOLÓGICA***

# PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA Y DELIMITACIÓN DE LOS YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

QUINTO DE EBRO. [ZARAGOZA]

Nº. Expediente: 243/2005

Medio Ambiente, Gis y Territorio [MAGISTER S.L.L]

Arqueólogo: Óscar Lanzas Orensanz

## ÍNDICE

FICHA TÉCNICA.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
METODOLOGÍA .....	6
YACIMIENTOS .....	8
OBSERVACIONES .....	9
ENTORNO FÍSICO.....	11
VEGETACIÓN.....	12
LISTADO DE YACIMIENTOS:	
Quinto de Ebro.....	13
Las Dehesas.....	16
Ermita de Matamala .....	23
Castillo de Matamala .....	29
Suertes de Alcalá .....	37
Ermita de Nuestra Señora de Bonastre .....	44
BIBLIOGRAFÍA .....	51

ANEXO I. CARTOGRAFÍA..... 52

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS DE QUINTO DE EBRO

LOCALIZACIÓN (Término municipal de Quinto de Ebro) .....	MAPA 1/7
Yacimiento de "LAS DEHESAS" .....	MAPA 2/7
Yacimiento de "ERMITA DE MATAMALA" .....	MAPA 3/7
Yacimiento de "CASTILLO DE MATAMALA" .....	MAPA 4/7
Yacimiento de "ERMITA DE NTRA. SRA. DE BONASTRE" .....	MAPA 5/7
Yacimiento de "SUERTES DE ALCALÁ" .....	MAPA 6/7

YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS FUERA DEL MUNICIPIO DE QUINTO DE EBRO

Posible localización del yacimiento de SUERTES DE ALCALÁ.....	MAPA 7/7
---	----------

## FICHA TÉCNICA

**Fecha de realización:** Del 18 de Junio al 31 de Julio de 2005.  
**Procedimiento:** ..... Prospección y Delimitación arqueológica.  
**Dirección:** ..... Óscar Lanzas Orensanz.  
**Promotor:** ..... Gobierno de Aragón y Ayto. de Quinto de Ebro (Zaragoza).  
**Equipo Técnico, cartografía y GIS:** Medio Ambiente, sig y Territorio [MAGISTER SLL.]

## INTRODUCCIÓN

A instancias del Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón y del Ayuntamiento de Quinto de Ebro, se encarga a la empresa MAGISTER S.L.L. la **prospección y delimitación de los yacimientos arqueológicos del término municipal de Quinto de Ebro** referidos en la Carta Arqueológica de este municipio.

Esta actuación queda englobada dentro de la elaboración del catálogo de yacimientos del Plan General de Ordenación Urbana de Quinto de Ebro (Zaragoza).

A tal efecto, la solicitud de autorización para realizar prospecciones y delimitaciones arqueológicas presentada por D. Óscar Lanzas Orensanz, se resuelve favorablemente el 14 de junio de 2005 por la Dirección General de Patrimonio Cultural dándose inicio los trabajos el día 18 de Junio hasta el 31 de Julio de 2005.

De dichos trabajos presentamos este informe con su anexo cartográfico.

## METODOLOGIA

El procedimiento seguido durante esta actuación ha constado de los siguientes apartados:

### 1. Documentación:

Recopilación de cartografía digital y fotografía aérea adecuada; parcelario, localización de los yacimientos, y consiguientes valoraciones (toponimia, topografía, accesos, etc.). También ha sido consultada la bibliografía existente al respecto.

### 2. Trabajo de campo:

- Localización de los yacimientos y comprobación de los emplazamientos señalados en la Carta Arqueológica de Aragón.
- Reubicación de los yacimientos con errores de localización manifiesta o imprecisa.
- Prospección intensiva de los yacimientos cuya localización nos fue facilitada por la Carta Arqueológica; así como del área aneja susceptible de pertenecer a los mismos.
- Delimitación del yacimiento de acuerdo con los siguientes criterios:
  - a. Dispersión de materiales en superficie
  - b. Topografía del terreno
  - c. Patrones de asentamiento según la secuencia cultural

El **procedimiento** utilizado para la localización precisa ha consistido en:

- Trabajar con un Sistema de Posicionamiento General (GPS) y Sistemas de información geográfica con una precisión máxima de 5 metros.
- Cartografía digital (red hidrográfica, carreteras y caminos, límite del término municipal procedente de cartografía 1.50000) y fotos aéreas digitalizadas disponibles en campo gracias a dispositivos informáticos móviles.
- Mediante la tecnología móvil, se procedió a la incorporación de la toma de datos (serie de puntos georreferenciados), que nos permitió la localización precisa del material arqueológico en superficie (mueble e inmueble). De tal manera que una vez completada la prospección y con estos datos, se trazó un perímetro

de delimitación en forma de polígono que se corresponde con el yacimiento en planta. De cada punto extremo del polígono, se aportan las coordenadas (UTM Huso 30) correspondientes.

### 3. Elaboración de una Cartografía específica.

Una vez los datos tomados sobre el terreno, y tras su elaboración e inclusión en un Sistema de Información Geográfica, se realiza como resultado una cartografía temática específica para cada yacimiento. Para ello, hemos contado con:

- Herramientas: Pocket PC Hp 5500/ Sensor GPS 4450 / PC
- Programas: ArcGIS: Módulo ArcMap / ArcPad para Pocket PC.

En la representación cartográfica, además del polígono de delimitación del yacimiento siguiendo criterios arqueológicos, hemos incorporado otros dos tipos de polígonos que añaden información complementaria, además de la arqueológica. Así:

- Propuesta de delimitación: una delimitación en la que se conjugan la información arqueológica con los límites parcelarios afectados, y
- Área prospectada: representativo del área prospectada durante el trabajo de campo.

## YACIMIENTOS

Los yacimientos arqueológicos catalogados en el término municipal de Quinto de Ebro que figuran en la Carta Arqueológica de Aragón, son:

1. Quinto de Ebro
2. Las Dehesas
3. Ermita de Matamala
4. Castillo de Matamala
5. Suertes de Alcalá
6. Ermita de Nuestra Señora de Bonastre

## OBSERVACIONES

Se deja constancia de la enorme relevancia que dos factores han supuesto para la consecución del trabajo de campo. Unos, más bien de tipo coyuntural y de tipo geográfico.

Entre los primeros:

- La **localización** errónea de parte de los yacimientos.
- Ausencia de **coordenadas** para uno de los yacimientos y con ello la imposibilidad de acometer la prospección intensiva.
- La **época** del año ha sido determinante pues nos hemos encontrado los cultivos de primavera muy altos.

De tipo geográfico:

- La situación de gran parte de los yacimientos en el **escarpe** de transición del área montañosa a la llanura de inundación del río Ebro.

Respecto a la **localización errónea**, nos encontramos con que el yacimiento de *Suertes de Alcalá*, no ha sido hallado en las coordenadas señaladas.

Para este yacimiento, teniendo en cuenta las circunstancias de prospección, no se documentaron evidencias arqueológicas sustantivas. Además, el topónimo que da nombre al yacimiento no se halla dentro del término municipal de Quinto de Ebro.

En definitiva, la localización de Suertes de Alcalá no parece ser correcta.

Este hecho ha representado que haya sido mayor la extensión de terreno a prospectar con la consiguiente dilatación de los trabajos.

Por otro lado, nos encontramos con que uno de los yacimientos dados en la relación, *Quinto de Ebro*, carecía de **coordenadas**. Ante este inconveniente, procedimos a consultar, con resultados negativos, al propio Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón.

La escasa bibliografía existente al respecto, no añadía tampoco ni descripción física ni coordenadas del lugar.

Ya por último, consultamos al autor de la única referencia bibliográfica, Juan Paz. Nos pudo confirmar que la "supuesta" necrópolis visigoda no se llegó a referenciar en ningún mapa topográfico.

Finalmente, y por todo ello, desistimos en el intento de acometer la prospección y delimitación al carecer de referencia alguna en la que sustentarnos.

Otro factor determinante a la hora de hacer efectivo el trabajo de campo ha sido encontrarnos los campos con el cultivo bastante alto. Sobre todo para el caso concreto del yacimiento de *Suertes de Alcalá*.

En definitiva, la localización de *Suertes de Alcalá* no parece ser correcta.

En cuanto a la situación geográfica, *Las Dehesas*, *la Ermita de Matamala*, *el Castillo de Matamala* y *la Ermita de Nuestra Señora de Bonaste*, se sitúan en lugar montañoso o en sus inmediaciones con todo lo que eso conlleva a nivel topográfico de cara a la delimitación de sus áreas, el efecto de la acción erosiva, etc.

En el plano administrativo, todos los yacimientos delimitados se encuentran dentro de los límites del término municipal de Quinto de Ebro (Zaragoza).

Subyace la duda para el yacimiento de *Suertes de Alcalá* así como la ausencia de localización del yacimiento denominado *Quinto de Ebro*.

De cada uno de ellos, aportamos en este informe los datos catastrales referentes a los polígonos y parcelas afectadas (con su extensión en hectáreas) por la delimitación.

Por otro lado, especificamos las coordenadas UTM del centroide o punto central del área que define el polígono de delimitación de cada yacimiento, así como las coordenadas perimetrales más significativas. Todo ello tanto en las fichas relativas a cada uno como en su cartografía específica.

## ENTORNO FÍSICO

En la mayor parte de los yacimientos a delimitar, la situación geográfica ha sido un determinante decisivo para su establecimiento. Por ello una descripción sucinta del entorno geográfico puede hacer más entendible la realidad de cada uno.

Así, en el aspecto puramente geológico, salvo en el caso *Suertes de Alcalá* (y sin poder precisar nada respecto a la necrópolis de *Quinto de Ebro*), el resto se levantan sobre niveles Terciarios dispuestos de forma horizontal sobre los que se han modelado los relieves tabulares actuales. Su litología es básicamente de, yesos, margas, limos yesíferos, calizas, y gravas localizadas.

Este tipo de material de fácil desgaste ha dado paisajes horadados por múltiples barranqueras, cerros en resalte, y escarpes abruptos. Idóneos en otros períodos culturales, para el asentamiento.

Por otro lado, la llanura cuaternaria fruto de los aportes fluviales, se caracteriza por un paisaje horizontal propicio para la explotación agrícola. El paisaje actual es de una retícula de campos de cultivo que transcribe el pasado más reciente del río Ebro. En él se sitúa *Suertes de Alcalá*.

## VEGETACIÓN

Predomina un tipo de vegetación Xerofítica (con un balance hídrico negativo) dentro del contexto de un ambiente de clima mediterráneo.

En este caso, el tipo de especies vegetales se encuentra matizado por el sustrato yesífero. Por ello encontraremos especies Gypsófilas, más habituadas a estos suelos. Así, entre la vegetación típica encontraremos matorral ralo de espartales, sasos y romeros.

Otro factor definitorio es la altura a la que se encuentran los relieves terciarios, favoreciendo eludir los numerosos días de niebla y por tanto no tan afectados por la inversión térmica que incide en el llano de la cuenca media del Ebro.

En la llanura, los cultivos proporcionan la vegetación actual.

## LISTADO DE YACIMIENTOS:

# QUINTO DE EBRO

### Observaciones:

De los seis yacimientos arqueológicos a delimitar en el término municipal de Quinto de Ebro, no pudimos contar con la información necesaria para localizar el primero de ellos denominado "Quinto de Ebro".

Por un lado, en la relación de yacimientos de la Carta Arqueológica facilitada desde el Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, para éste término, no hallamos coordenada alguna que situara el yacimiento.

Por otro lado, en la Bibliografía consultada nos fue imposible dar con la localización ni con ninguna descripción física que nos orientara a la hora de situar el yacimiento.

Ante esta coyuntura, sólo nos quedaba consultar con Juan Paz Peralta, la única persona que figura en las referencias bibliográficas de la Carta Arqueológica de Aragón en relación con el yacimiento de *Quinto de Ebro*.

Así, en conversación tenida con él, nos describió el siguiente panorama:

- El descubrimiento del yacimiento fue en torno a 1976 ó 1977. Desde entonces no ha vuelto a tener nada que ver con él.
- No se puede definir cual era la situación exacta del yacimiento, ya que no se situó con coordenadas.
- El yacimiento de "Quinto de Ebro", se situaría a varios kilómetros antes de llegar a la localidad de Quinto. Más bien próximo a la carretera.
- La publicación del descubrimiento en el Atlas de Arqueología Aragonesa responde más a una noticia verbal que a datos documentados.

- Tampoco se ha publicado documentación fotográfica ni mapa alguno al respecto.
- Tampoco queda claro que la adscripción cultural de la necrópolis sea de época visigótica.

Por todo ello nos resulta realmente difícil plantearnos la delimitación de un yacimiento para el que no tenemos evidencias descriptivas ni documentales sólidas a la hora de acometer el trabajo de campo.

De este cúmulo de circunstancias, se puede inferir la necesidad de acometer una prospección intensiva para la localización exacta del yacimiento, su delimitación y finalmente, clarificar el periodo cronológico al que pertenece

Estamos pues en espera de que las condiciones necesarias para ello, se den en un futuro, y así poder concluir nuestro cometido.

#### **Estructuras:**

Según los datos aportados por la Carta Arqueológica, el yacimiento contaría con:

- Estructuras funerarias, ideológicas o representaciones gráficas de cronología visigótica.

Sin embargo, esta realidad no ha podido ser contrastada.

## Ficha del yacimiento

- Nombre:** Quinto de Ebro.  
**Código:** 50-222-0002.  
**Municipio:** Quinto de Ebro.  
**Provincia:** Zaragoza.  
**Cartografía:** Mapa Topográfico Nacional de España.  
1:50.000.Pina de Ebro - 412 y Gelsa - 413.  
**Coordenadas U.T.M. Huso 30:** Sin coordenadas.  
**Parcelas afectadas:** Sin parcelas afectadas identificadas.  
**Clasificación Cultural:** ¿Visigodo?  
**Estructuras:** Necrópolis.  
**Materiales:** No se ha recogido material alguno.  
**Bibliografía Principal:** Paz Peralta, J.A. y Sanchez, I.J.,  
1980b:  
“LXXXI. Arqueología Hispanovisigoda”.

Atlas de Prehistoria y Arqueología Aragonesa, I.  
Zaragoza.

**Observaciones:** No se ha podido localizar.

## LAS DEHESAS

### Acceso:

Desde Zaragoza cogemos la N-232 dirección Quinto de Ebro. Una vez pasado el municipio, tomaremos el desvío hacia Gelsa por la carretera comarcal A-221. En su Km. 2, y frente al desvío que conduce a Gelsa por el puente que cruza el Ebro, veremos a la derecha la Ermita de la virgen de Matamala.

Desde la pequeña era frente a la ermita, podremos acceder a la vía del ferrocarril Zaragoza-Barcelona, cruzarla, y situarnos al pie del Castillo de Matamala.

Sólo queda remontar mínimamente el barranco que está al pie del Castillo y acceder a los cerros próximos que quedan a la izquierda del barranco, en el sentido de las aguas.

El acceso es relativamente cómodo.



*En la imagen, una vista del paraje donde se situaría el yacimiento de Las Dehesas. Queda clara su proximidad a la ermita de Matamala, así como a la carretera comarcal A-221.*

### **Descripción física:**

Arriba, en el paraje de "Las Dehesas", nos encontraremos con una pequeña llanura delimitada al Noreste por el talud antropizado de transición a la vega del río Ebro. Mientras, a Noroeste y Sureste, dos barrancos que carecen de denominación, contribuyen a enmarcar más el paraje.

Desde lo alto, se puede contemplar el curso sinuoso del Ebro a su paso por las cercanías de Quinto de Ebro, Gelsa, Velilla de Ebro, etc.; el Castillo y Ermita de Matamala; la llanura aluvial con sus campos de cultivo; así como las estribaciones montañosas de la cuenca fluvial del Ebro.

Mirando hacia el Sur, nos daremos cuenta del dominio visual sobre los relieves terciarios que delimitan la cuenca media del Ebro por este lado.

### **Estructuras y Materiales arqueológicos:**

Durante la Prospección sistemática del paraje de Las Dehesas de acuerdo con las coordenadas de la Carta Arqueológica, y en aquellas zonas que consideramos susceptibles, no fue posible documentar ninguna estructura ni material cerámico asociado al poblado de "Las Dehesas" como cabía esperar.

### **Delimitación:**

En la Cartografía específica para este yacimiento, la única información que exponemos es un único polígono que alude al área prospectada durante los trabajos de campo.

Por ello, ante la ausencia de evidencias arqueológicas, no podemos añadir más información cartográfica.

### **Estado de conservación:**

En el estado actual de la zona, dudamos de la existencia física del yacimiento.

Como mostramos en la documentación fotográfica que aportamos, las obras realizadas recientemente para acondicionar el escarpe montañoso de la zona, debieron afectar casi por completo al yacimiento.

El motivo fue el daño causado en las infraestructuras de comunicación de la zona, provocadas por las crecidas del Ebro a lo largo de la ribera baja en el año 2003.

En este caso concreto, el paso elevado en el trazado de la carretera comarcal A-221, así como la plataforma del ferrocarril Zaragoza- Barcelona, se vieron estructuralmente afectados como para demoler el primero y plantear trazas nuevas.

Las obras subsiguientes, para remedar los efectos de la crecida, incidieron especialmente en el perfil montañoso del margen anejo. De esta manera, se acometió el desmonte y escalonado del antiguo talud. Este acondicionamiento, debió perjudicar decididamente al yacimiento de Las Dehesas.



*Vista del escarpe montañoso y del acondicionamiento realizado.*

Además, parte del material sacado de los desmontes se depositó en la misma cresta montañosa, cubriendo seguramente lo poco que quedara del susodicho yacimiento.



*Detalle del desmonte de los niveles geológicos de Calizas y Limos.*

Ambos hechos, han debido contribuir a la desaparición de los niveles arqueológicos del poblado de "Las Dehesas".



*En esta vista, mostramos el aspecto actual del paso elevado de la carretera comarcal A-221, y de la renovación de la plataforma del ferrocarril tras las obras. Se puede apreciar la remoción de tierras necesaria para acometer las obras.*

### Observaciones:

Desde el punto de vista del patrimonio aragonés, no nos podemos permitir la pérdida de un yacimiento perfectamente conocido, localizado, y documentado. Nuevamente, la vulnerabilidad de nuestro patrimonio queda así manifiesta con un caso como éste.

En el terreno científico, la pérdida de información que supone la desaparición de este yacimiento, nos va a impedir ahondar en el conocimiento de este poblado (urbanismo, cronología, tipología cerámica, etc.) y de sus paralelos con otros poblados del valle medio del Ebro.

En cuanto al poblado de "Las Dehesas" se conocen dos momentos de ocupación:

- ◆ Fase inicial de la 1ª Edad del Hierro coincidiendo con las aportaciones culturales de los Campos de Urnas del Hierro,
- ◆ Y un segundo momento en plena Edad del Hierro.

La desaparición del poblado, fue por efecto de su destrucción trágica.

Este mismo final está atestiguado en numerosos asentamientos de la época y sigue siendo una incógnita por resolver a la que "Las Dehesas" ya poco aportará.

Todo lo que conocemos del poblado lo debemos a una prospección intensiva del mismo y al estudio de los materiales en superficie. Por ello, para ahondar más, habría que recurrir al único artículo publicado (Ferreruela Gonzalvo, A. y Royo Guillén, J.I., 1985) y que detallamos en la bibliografía.

## Ficha del yacimiento

**Nombre:** Las Dehesas.  
**Código:** 50-222-0003.  
**Municipio:** Quinto de Ebro.  
**Provincia:** Zaragoza.  
**Cartografía:** Mapa Topográfico Nacional de España.  
1:25.000. Gelsa 413 - III.

**Parcelas dentro del área prospectada.**

POLÍGONO	PARCELA	SUBPARCELA
011	00018	0
011	00016	4
011	00016	5

**Coordenadas U.T.M. del área prospectada. Huso 30:**

X	Y
710754,86	4586086,46
710708,40	4586134,07
710823,38	4586405,84
710843,12	4586447,65
710926,74	4586425,58
711071,92	4586181,69

**Cota s.n.m.:** 200 mts.  
**Extensión del área prospectada:** 72.548,47 m<sup>2</sup>.  
**Clasificación Cultural:** Campos de Urnas y Plena Edad del Hierro.  
**Estructuras:** No se ha documentado estructura alguna.  
**Materiales:** No se ha documentado material alguno.  
**Estado de conservación:** Desaparición del poblado

**Riesgos Previsibles:** Los desmontes han afectado al yacimiento.

**Bibliografía Principal:** Ferreruela Gonzalvo, A. y Royo Guillén, J.I., 1985:

“Un nuevo yacimiento de la 1ª Edad del Hierro, con cerámica acanalada en el Valle Medio del Ebro, “Las Dehesas” (Quinto de Ebro, Zaragoza)”.

XVII Congreso Nacional de Arqueología. Zaragoza, pags. 357-370.

## ERMITA DE MATAMALA

### Acceso:

Desde Zaragoza cogemos la N-232 dirección Quinto de Ebro. Una vez pasado el municipio, tomaremos el desvío hacia Gelsa por la carretera comarcal A-221. En su Km. 2, y frente al desvío que conduce a Gelsa por el puente que cruza el Ebro, veremos a la derecha la Ermita de la virgen de Matamala.

Se encuentra situada junto a uno de los arceles laterales de la carretera.

En uno de los laterales de la ermita, a través de una pequeña era se accedería al templete, por la puerta de entrada actualmente tapiada.

El acceso es relativamente cómodo.



*Vista de la Ermita desde la carretera.*

## Situación

El edificio religioso se halla constreñido en una estrecha franja entre la carretera comarcal A-221 y el terraplén de la línea de ferrocarril Zaragoza - Barcelona.



*Situación de la Ermita*

Desde el emplazamiento de ésta, se divisa al norte el curso del Ebro con su área de regadío más próxima, y la población de Gelsa. También tendremos acceso visual hacia el sur del Castillo medieval del mismo nombre que la Virgen venerada en la Ermita.

## Estructuras:

Estructuralmente se reconoce tan sólo un único bloque:

Se trata de un pequeño edificio de reducidas dimensiones, con una sola nave y techumbre a dos aguas. En uno de sus laterales tiene un anexo adosado con supuestos fines residenciales: eremitorio.

La estructura del edificio está levantada en piedra caliza de la zona trabada con mortero. Las paredes se encuentran lucidas con yeso o cal. Por otro lado, la cubierta es de teja árabe a dos aguas.

En cuanto al interior del templete, no pudimos documentar nada, pues en ningún momento tuvimos acceso al recinto.

Por otro lado, tampoco se procedió a la recogida de material alguno.

#### Estado de Conservación:

Actualmente, el edificio no parece acoger ceremonias de culto según reza en la placa que hallamos en la puerta de entrada al templete, hoy tabicada.

Fruto del desuso y la falta de mantenimiento, encontramos algún agujero en la techumbre así como que la vegetación coloniza sin control el otro lateral libre del edificio.



*Vista parcial del estado en que se encuentra el edificio.*

Por otro lado, encontramos que la plataforma de la línea ferroviaria se halla muy cercana a la ermita. Tanto, que se observan piedras caídas del su muro trasero a la altura de la zahorra del

ferrocarril. Tal vez relacionado con las últimas actuaciones en la infraestructura con motivo de las reparaciones en el trazado a causa de la crecida del Ebro del 2003.

### Riesgos previsibles

Lógicamente, las circunstancias que pueden afectar al edificio se relacionan sobre todo con:

- la cercanía a éste del ferrocarril, y de la carretera comarcal.
- Las crecidas del Ebro.
- Y por supuesto, la falta de mantenimiento.



*Vista del deterioro en el muro trasero de la Ermita más cercano a la vía.*

## Ficha del yacimiento

**Nombre:** Ermita de Matamala.  
**Código:** 50-222-0004.  
**Municipio:** Quinto de Ebro.  
**Provincia:** Zaragoza.  
**Cartografía:** Mapa Topográfico Nacional de España.  
 1:25.000.

### 1 Gelsa 413 - III

**Parcelas afectadas:**

POLÍGONO	PARCELA	SUBPARCELA
011	09010	0

**Coordenadas U.T.M. de la Ermita de Matamala. Huso 30:**

Centroide	X	Y
	711124,02	4586133,94

Punto	X	Y
1	711122,2	4586142,6
2	711117,0	4586139,2
3	711115,2	4586132,2
4	711120,0	4586124,6
5	711128,0	4586139,5

**Cota s.n.m.:** 180 mts.

**Extensión de la ermita:** 170,49 m<sup>2</sup>.

**Clasificación Cultural:** Plena/ Baja Edad Media (medieval cristiano).

**Estructuras:** Estructuras de culto. Complejo religioso y residencial.

**Materiales:** No se ha recogido material alguno.  
**Estado de conservación:** En buen estado.  
**Riesgos Previsibles:** Cercanía al ferrocarril y carretera.  
Ausencia de mantenimiento.

**Bibliografía Principal:** Servicio de Patrimonio. Dpto. de  
Cultura de G.A.

**1.1 “Listado de yacimientos arqueológicos afectados  
por el PEBEA”.**

(Informe entregado en el Gobierno de  
Aragón).

**Documentación histórica:** Madoz, 1985:

**Diccionario Geográfico-Histórico-Estadístico de  
España.1845-1850.**

**Ed. Facsímil. Valladolid. Vol. Zaragoza, pag. 177.**

## CASTILLO DE MATAMALA

### Acceso:

Desde Zaragoza cogemos la N-232 dirección Quinto de Ebro. Una vez pasado el municipio, tomaremos el desvío hacia Gelsa por la carretera comarcal A-221. En su Km. 2, y frente al desvío que conduce a Gelsa por el puente que cruza el Ebro, veremos a la derecha la Ermita de la virgen de Matamala.

Desde la pequeña era que hay frente a la ermita, podremos acceder a la vía del ferrocarril Zaragoza - Barcelona, cruzarla, y situarnos al pie del Castillo de Matamala.

Sólo queda remontar mínimamente el barranco que está al pie del Castillo y acceder al cerro.

El acceso es relativamente cómodo.



*Panorámica desde el sur del enclave del Castillo de Matamala. Con la Ermita de Matamala, el río Ebro, y el poblado de Gelsa de fondo.*

## Situación

El Castillo se encuentra enclavado en uno de los cerros perteneciente al paraje comúnmente conocido como de "Las Dehesas". Este cerro se sitúa en la línea de escarpe que limita, prácticamente, el relieve montañoso con el cauce fluvial.

En este tramo, el curso fluvial se aproxima cuando más a las formaciones de relieve tabular del terciario que limitan la cuenca media del Ebro. Precisamente por ello la labor de erosión, en este margen del río sobre la montaña, ha sido un factor determinante, si bien indirectamente, para la desaparición del yacimiento de *Las Dehesas*.

En el aspecto estratégico, la elección de este lugar resulta totalmente adecuada para el emplazamiento de una fortaleza.

El dominio visual sobre la vega del río así como del área montañosa queda perfectamente claro en la documentación fotográfica aportada.

## Estructuras:

Fortaleza de planta cuadrangular (al menos de los restos visibles), de la cual conserva fragmentos del arranque de los muros perimetrales en casi toda su extensión.



*El Castillo de Matamala por su lateral oeste. Estructuras en pie actualmente.*

También, y sobre todo, resalta la altura que alcanzan dos lienzos fragmentados de torreón haciendo "L" en el ángulo sureste del castillo. Se aprecian las apoyaturas y huecos del entramado de vigas que sostendría las techumbres-soleras de cada piso. Así como el estrechamiento del muro desde su base según se asciende en altura.



*Torreón del ángulo sureste del Castillo.*

También se conserva en situación central al perímetro del castillo, la base de otro torreón, esta vez de apariencia maciza.



*Torreón central de la fortaleza.*

De esta forma planteamos una delimitación para el Castillo en sentido estricto trazando un polígono que sigue la línea de las estructuras.

En cuanto a los materiales con los que se levantó la fortaleza, documentamos el uso de la piedra caliza local en cuya cantera de yesos se ven apoyar los alzados del castillo como el torreón arriba mencionado.



*Arranque del torreón sobre los niveles geológicos de yesos.*

Son mampuestos de caliza trabados con mortero de yeso que incluye alabastro y en algún caso cenizas.

#### **Materiales:**

En toda la superficie del cerro hallamos materiales cerámicos dispersos así como bloques de paramentos caídos. Tanto en el área perteneciente al recinto fortificado como deslizados por las laderas del cerro.

En el segundo caso, los materiales arqueológicos desplazados por efecto del deterioro y luego arrastrados, aunque asociados al castillo, las hemos diferenciado. Están incluidos dentro de

un polígono diferente al de aquel material aparecido en el propio recinto.

Obtenemos así un polígono de las estructuras en pie del castillo, y otro de los materiales de arrastre por las laderas del cerro.



*Fragmentos cerámicos con acabados de vedrío melado de cronología musulmana.*

#### **Delimitación:**

De acuerdo con lo expuesto, la delimitación adquiere dos entornos netamente diferenciados:

Una delimitación que planteamos para el castillo en sentido estricto, trazando un polígono que sigue y recoge el perímetro de sus estructuras en pie. A éste lo hemos denominado, Castillo de Matamala.

Y, por otro lado, englobamos en otro polígono delimitatorio un Área de Protección que incluye aquellos materiales de arrastre documentados por toda la ladera del cerro en el que se yergue.

#### **Estado de conservación:**

Como la documentación fotográfica expresa, apenas quedan lienzos relevantes en pie. Las alturas conservadas son mínimas con la salvedad mencionada de un ángulo de torreón bien visible desde lo lejos, que alcanza una altura considerable.

Este mismo torreón, presenta una grieta vertical que va separando sus dos únicos lienzos conservados. Además, la cantera que hace de cimentación del mismo, se va socavando dada su carácter deleznable y pelagra su estabilidad.



*Detalle del interior agrietado del torreón sureste.*

En la cumbre del cerro y en sus laderas, se observan bloques de calizas con mortero caídos de su lugar original.

Otro elemento, en este caso externo a la propia dinámica de deterioro del castillo, es la zanja de acceso ejecutada para la instalación del tendido eléctrico que atraviesa el cerro, muy próximo al castillo dejando al aire los niveles de arrastre de ladera en los que hemos documentado cerámica de cronología medieval islámica y cristiana.

En conclusión, toda una serie de circunstancias que no auguran la perdurabilidad del yacimiento sin una intervención clara de conservación sobre sus estructuras.

A efectos de riesgos previsibles, podemos argumentar apoyándonos en el destino que ha sufrido el yacimiento de Las Dehesas, que la actividad de desmonte en esta zona debiera tener un control más estrecho teniendo en cuenta la proximidad de lugares de valor histórico.

## Ficha del yacimiento

**Nombre:** Castillo de Matamala.  
**Código:** 50-222-0005.  
**Municipio:** Quinto de Ebro.  
**Provincia:** Zaragoza.  
**Cartografía:** Mapa Topográfico Nacional de España.  
1:25.000.

### 2 Gelsa 413 - III

**Parcelas afectadas:**

POLÍGONO	PARCELA	SUBPARCELA
011	00016	4

**Coordenadas U.T.M. del Castillo de Matamala. Huso 30:**

Centroide	X	Y
	711092,58	4586058,14

Punto	X	Y
1	704627,9	4594069,9
2	704628,2	4594058,0
3	704641,0	4594053,4
4	704666,6	4594049,9
5	704665,7	4594070,2

**Extensión del Castillo:** 696,80 m<sup>2</sup>.

**Cota s.n.m.:** 200 mts.

**Clasificación Cultural:** Edad Media (medieval islámico y cristiano).

<b>Estructuras:</b>	Castillo y equivalentes. Sistemas defensivos.
<b>Materiales:</b>	No se ha recogido material alguno.
<b>Estado de conservación:</b>	Ruinoso.
<b>Riesgos Previsibles:</b>	Desmoronamiento de los escasos lienzos en pie.
<b>Bibliografía Principal:</b>	Servicio de Patrimonio. Dpto. de Cultura de G.A.

### **2.1 “Listado de yacimientos arqueológicos afectados por el PEBEA”.**

**(Informe entregado en el Gobierno de Aragón).**

**Bibliografía Complementaria:** Guitart Aparicio, C, 1976:  
Castillos de Aragón I.

Ed. Librería General. Zaragoza, pag. 79.

**Documentación histórica:** Madoz, 1985:

**Diccionario Geográfico-Histórico-Estadístico de  
España.1845-1850.**

**Ed. Facsímil. Valladolid .Vol. Zaragoza, pag. 177.**

## SUERTES DE ALCALÁ

### Acceso:

Desde Zaragoza cogemos la N-232 dirección Quinto de Ebro. Un par de kilómetros antes de llegar al municipio, tomaremos un desvío hacia la izquierda, próximo a la ermita de Bonastre, en dirección al paraje conocido como "Las Suertes", dentro de las explotaciones agrícolas del municipio.

### Descripción física:

Las coordenadas nos remiten a la vega del Ebro en su margen derecha. A explotaciones agrícolas de regadío de carácter intensivo, que hace escasos veinte años, según información oral de los labriegos, pasaron por una concentración parcelaria. Sin embargo, todavía se lee en las fotos aéreas de la zona los antiguos cauces del Ebro.

El paisaje es de llanura, todavía más regularizada después de la concentración parcelaria.



*Llanura fluvial del Ebro*

### Observaciones:

Durante el proceso de prospección nos encontramos con una serie de circunstancias determinantes. Tales como que:

Las **coordenadas** facilitadas, para este yacimiento, desde el Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón en su Carta Arqueológica, nos remiten a parajes situados en la margen derecha del río Ebro.

Sin embargo, la **toponimia** de la zona aunque alude igualmente a parajes denominados como "*suertes*", caso de **Las Suertes** o **Suertes Bajas**, no se corresponden con la denominación exacta de "Suertes de Alcalá".

Por otro lado, sí localizamos el topónimo de "**Suertes de Alcalá**" en la margen izquierda del Ebro, en el municipio vecino de Gelsa.

Otro aspecto relevante a reseñar, lo constituye el avanzado estado de los **cultivos** en la vega. Entre ellos predominan el alfalce y el trigo sobre los demás, ambos con un porte relativamente alto y tupido.

Esta situación, nos imposibilitó llevar a cabo una prospección completa del área señalada y la consiguiente delimitación.



*Campos de trigo ya cabeceando. Ello dificultó la prospección*

En la cartografía anexa tan sólo podemos facilitar la representación de las áreas prospectadas en los parajes mencionados.

**Materiales:**

No se ha documentado material cerámico alguno.

**Estructuras:**

No se ha documentado estructura alguna.

**Propuesta de situación del yacimiento de Suertes de Alcalá:**

Después de no hallar resultados significativos en la prospección parcial del área en torno a las coordenadas en las que supuestamente se situaría el yacimiento de las *Suertes de Alcalá*, y sabiendo que el topónimo que daría nombre al yacimiento se sitúa fuera del término municipal de Quinto de Ebro, nos parece lógico concluir que la localización de *Suertes de Alcalá* en la Carta Arqueológica parece errónea.

La posible localización queda reflejada en la cartografía temática propuesta en el anexo cartográfico.

## Ficha del yacimiento

**Nombre:** Suertes de Alcalá.  
**Código:** 50-222-0006.  
**Municipio:** Quinto de Ebro.  
**Provincia:** Zaragoza.  
**Cartografía:** Mapa Topográfico Nacional de España.  
1:25.000.

### 3 Gelsa 413 – I

Parcelas prospectadas del paraje Las Suertes:

POLÍGONO	PARCELA	SUBPARCELA
022	00012	0020
022	00053	0020
022	00053	0010
022	00052	0020
022	00052	0010
022	00050	0000
022	00049	0030
022	00048	0050
022	00058	0010
022	00058	0030
022	00058	0020
022	00080	0000
022	00039	0010
022	00039	0020
022	00061	0000
022	00060	0020
022	00060	0030
022	00062	0010
022	00062	0040
022	00078	0020

### Coordenadas U.T.M. del paraje Las Suertes. Huso 30:

X	Y
707901,34	4592941,10
707962,34	4592945,98
707978,20	4592708,08
708224,64	4592723,94
708108,74	4592399,42
707936,72	4592433,58

Extensión del área prospectada (Las Suertes): 85.024,02 m<sup>2</sup>.

### Parcelas prospectadas del paraje Suertes Bajas:

POLÍGONO	PARCELA	SUBPARCELA
022	00026	0010
022	00027	0020
022	00027	0010
022	00083	0010
022	00083	0020
022	00084	0020
022	00084	0010
022	00085	0010
022	00085	0020
022	00086	0020
022	00086	0010
022	00087	0050
022	00087	0040
022	00087	0020
022	00087	0010

### Coordenadas U.T.M. del paraje Suertes.Bajas Huso 30:

X	Y
708881,06	4592890,43
709120,41	4592826,77
709002,50	4592667,59
708815,03	4592798,47

Extensión del área prospectada (Suertes Bajas): **36.977,09**  
m<sup>2</sup>.

Cota s.n.m. del área prospectada: 150 mts.

**Clasificación Cultural:** Noticias sobre ruinas de un poblado.

**Estructuras:** No se ha documentado estructura alguna.

**Materiales:** No se ha documentado material alguno.

**Bibliografía Principal:** Servicio de Patrimonio. Dpto. de Cultura de G.A.

**3.1 "Listado de yacimientos arqueológicos afectados por el PEBEA".**

**(Informe entregado en el Gobierno de Aragón).**

**Observaciones:** No se ha podido delimitar.

## ERMITA DE NUESTRA SEÑORA DE BONASTRE

### Acceso:

Desde Zaragoza cogemos la N-232 dirección Quinto de Ebro. Poco después de pasar el Km. 203, y después de dejar atrás el desvío a Pina de Ebro, sale una pequeña pista a la derecha que sube hacia la Ermita de Nuestra Señora de Bonastre. El edificio es bien visible desde la carretera.

El acceso es cómodo.



*Fachada principal de la ermita de Bonastre*

### Descripción física:

Situada sobre un cerro en las estribaciones montañosas de los relieves terciarios. Es un cerro dentro de formaciones de relieve tabular, compuesto por depósitos horizontales.

Se emplaza en el límite con la llanura aluvial cuaternaria del río Ebro. Desde este lugar se hace visible a largas distancias.

Próxima a ella, se encuentran varias explotaciones de cantera.



*Perspectiva del relieve próximo a la ermita y de una explotación de áridos*

Y a sus pies circula la carretera N-232.



*Vista desde la ermita: hacia el Norte la N-232 y la ribera del Ebro*

### Estructuras:

La única estructura definida es la del propio templo.

Es una obra con fábrica de ladrillo, ábside poligonal y torre cuadrada. En ella, se registran varias ampliaciones.

Es de especial interés la Capilla de Santa Ana.

También es de reseñar la pequeña escalinata con porche en el acceso principal.



*Vista de la fachada Oeste donde se aprecian diferencias constructivas*

### Delimitación:

Dentro de la delimitación propiamente dicha, hemos establecido tres polígonos representados en la cartografía anexa que recogen diferente información. Estos hacen referencia a:

- ◆ por un lado, al edificio de *la Ermita de Bonastre*,
- ◆ por otro, hemos trazado *un área de protección* en torno a ella que incluyen los jardines aledaños, la

caseta, y el espacio de arbolado y merendero. Así, el límite de esta área queda establecido por las pistas que lo circundan.

- ◆ Y por último, un polígono de *las parcelas afectadas* por la delimitación.

De esta forma, la delimitación propuesta pretende abarcar no sólo la Ermita en sí misma, sino también proponer un margen de protección ante la cercanía de las explotaciones de áridos limítrofes.



*Caseta y zona de esparcimiento anexa a la ermita*

#### **Estado de Conservación:**

Aparentemente se observa un edificio en bastante buen estado con algunas salvedades:

- ◆ En la fachada Este del edificio, se observan ciertas manchas de humedad.
- ◆ En esta misma fachada, se ven algunos espacios abiertos en el último piso.



*Vista de la fachada Este*

**Riesgos previsibles:**

La delimitación propuesta pretende crear un margen de seguridad al edificio religioso respecto de aquellos factores que le podrían afectar en un futuro. Así, hemos considerado que podrían representar un riesgo:

- a) Las explotaciones de áridos próximas, y
- b) La cercanía de la carretera N-232 ante futuros ensanches.

## Ficha del yacimiento

**Nombre:** Ermita de Nuestra Señora de Bonastre  
**Código:** 50-222-0007.  
**Municipio:** Quinto de Ebro.  
**Provincia:** Zaragoza.  
**Cartografía:** Mapa Topográfico Nacional de España.  
1:50.000.

### 4 Pina de Ebro 412

Parcelas afectadas:

POLÍGONO	PARCELA	SUBPARCELA
001	00008	0040
001	00008	0020
*001	*00008	*0010
001	00008	0070

\* Recinto Ermita de Bonastre

Coordenadas U.T.M. Huso 30:

Centroide	X	Y
	704647,09	4594061,76

Punto	X	Y
1	704627,9	4594069,9
2	704628,2	4594058,0
3	704641,0	4594053,4
4	704666,6	4594049,9
5	704665,7	4594070,2

Cota s.n.m.: 180 mts.

**Clasificación Cultural:** Edad Moderna / Edad Contemporánea.  
**Estructuras:** Estructuras de culto. Ermita.  
**Materiales:** No se ha recogido material alguno.  
**Extensión del Yacimiento:** 604 m<sup>2</sup>.  
**Estado de conservación:** Bueno.  
**Riesgos Previsibles:** Proximidad a explotaciones de cantera.  
**Bibliografía Principal:** Alloza Izquierdo, R., 1992:  
    **“Cantera de áridos de Bonastre (Quinto de Ebro)”**  
  
    **(Informe entregado en el Gobierno de Aragón).**

## BIBLIOGRAFÍA

- Alloza Izquierdo, R., 1992: "Cantera de áridos Bonastre (Quinto de Ebro)"  
Informe entregado en el Gobierno de Aragón.
- Ferreruela Gonzalvo, A. y Royo Guillén, J.I., 1985:  
"Un nuevo yacimiento de la 1ª Edad del Hierro,  
con cerámica acanalada en el Valle Medio del  
Ebro, "Las Dehesas" (Quinto de Ebro, Zaragoza)".  
XVII Congreso Nacional de Arqueología. Zaragoza,  
pags. 357-370.
- Guitart Aparicio, C, 1976: Castillos de Aragón I.  
Ed. Librería General. Zaragoza, pag. 79.
- Madoz, P., 1845-1850: Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España,  
1845-1850  
Ed. Facsímil. Valladolid. Vol. Zaragoza, pags.  
201-203
- Paz Peralta, J.A. y Sanchez, I.J., 1980b: "LXXXI. Arqueología  
Hispanovisigoda".  
Atlas de Prehistoria y Arqueología Aragonesa, I.  
Zaragoza.
- Servicio de Patrimonio. Departamento de Cultura del Gobierno de Aragón,  
1999.  
"Listado de yacimientos arqueológicos afectados  
por el PEBEA"  
Informe entregado en el Gobierno de Aragón.

## ANEXO I. CARTOGRAFÍA

### YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS DE QUINTO DE EBRO

LOCALIZACIÓN (Término municipal de Quinto de Ebro) .....	MAPA 1/7
Yacimiento de "LAS DEHESAS" .....	MAPA 2/7
Yacimiento de "ERMITA DE MATAMALA" .....	MAPA 3/7
Yacimiento de "CASTILLO DE MATAMALA" .....	MAPA 4/7
Yacimiento de "ERMITA DE NTRA. SRA. DE BONASTRE" .....	MAPA 5/7
Yacimiento de "SUERTES DE ALCALÁ" .....	MAPA 6/7

### YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS FUERA DEL MUNICIPIO DE QUINTO DE EBRO

Posible localización del yacimiento de SUERTES DE ALCALÁ.....	MAPA 7/7
---	----------

# YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS DE QUINTO DE EBRO

MAPA 1/7

## LOCALIZACIÓN



- Yacimiento arqueológico
- Término municipal de Quinto de Ebro



Cartografía: MAGISTER SLL.  
Trabajo de campo: César Lacort, Arqueólogo y Magister AI.  
Origen de datos: Catastro público; fotografía aérea.  
Cantura de datos: GPS en Datum Europeo 1989.  
ENERO 2005





# YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS DE QUINTO DE EBRO

MAPA 3/7

## YACIMIENTO DE "ERMITA DE MATAMALA"



RELACION DE PARCELAS AFECTADAS  
Yacimiento "Ermita de Matamala"

POLIGONO	PARCELA	SUBPARCELA
011	00010	0

COORDENADAS HERMITA DE MATAMALA

Punto	X	Y
1	711122,2	4586142,6
2	711117,0	4586135,2
3	711116,2	4586132,7
4	711120,0	4586124,6
5	711128,0	4586135,6

- Ermita de Matamala
- Área protección
- ▨ Parcelas afectadas
- Coordenadas (X, Y)
- Carreteras
- Caminos
- Ferrocarril
- Red hidrográfica
- Canales
- Curvas de nivel



Cartografía: MAQUETER SLL  
 Trabajo de campo: Oscar Lanza, Arqueólogo y Magister ZI.  
 Origen de datos: Catastro público, litografía aérea.  
 Captura de datos: GPS en Datum Europeo 1950  
 ENERO 2005



Medio Ambiente,  
 Sistemas de Información Geográfica  
 y Territorio

# YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS DE QUINTO DE EBRO

MAPA 4/7

## YACIMIENTO DE "CASTILLO DE MATAMALA"



RELACION DE PARCELAS AFECTADAS  
Yacimiento "Castillo de Matamala"

POLIGONO	PARCELA	SUBPARCELA
011	00076	4

COORDENADAS "CASTILLO DE MATAMALA"

Punto	X	Y
1	704027.9	4594069.9
2	704029.2	4594059.0
3	704641.0	4594053.4
4	704666.6	4594049.9
5	704665.7	4594070.2

- Castillo Matamala
- Área de protección
- ▨ Parcelas afectadas
- Coordenadas (X,Y)
- Carreteras
- Caminos
- Ferrocarril
- Red hidrográfica
- Cercales
- Curvas de nivel



Cartografía: MAGISTER BLL  
Trabajo de campo: Oscar Larruca, Arqueólogo y Magister BLL  
Origen de datos: Catastro público, Topografía aérea, Captura de datos. GPS en Datum European: 1950  
ENERG 2005

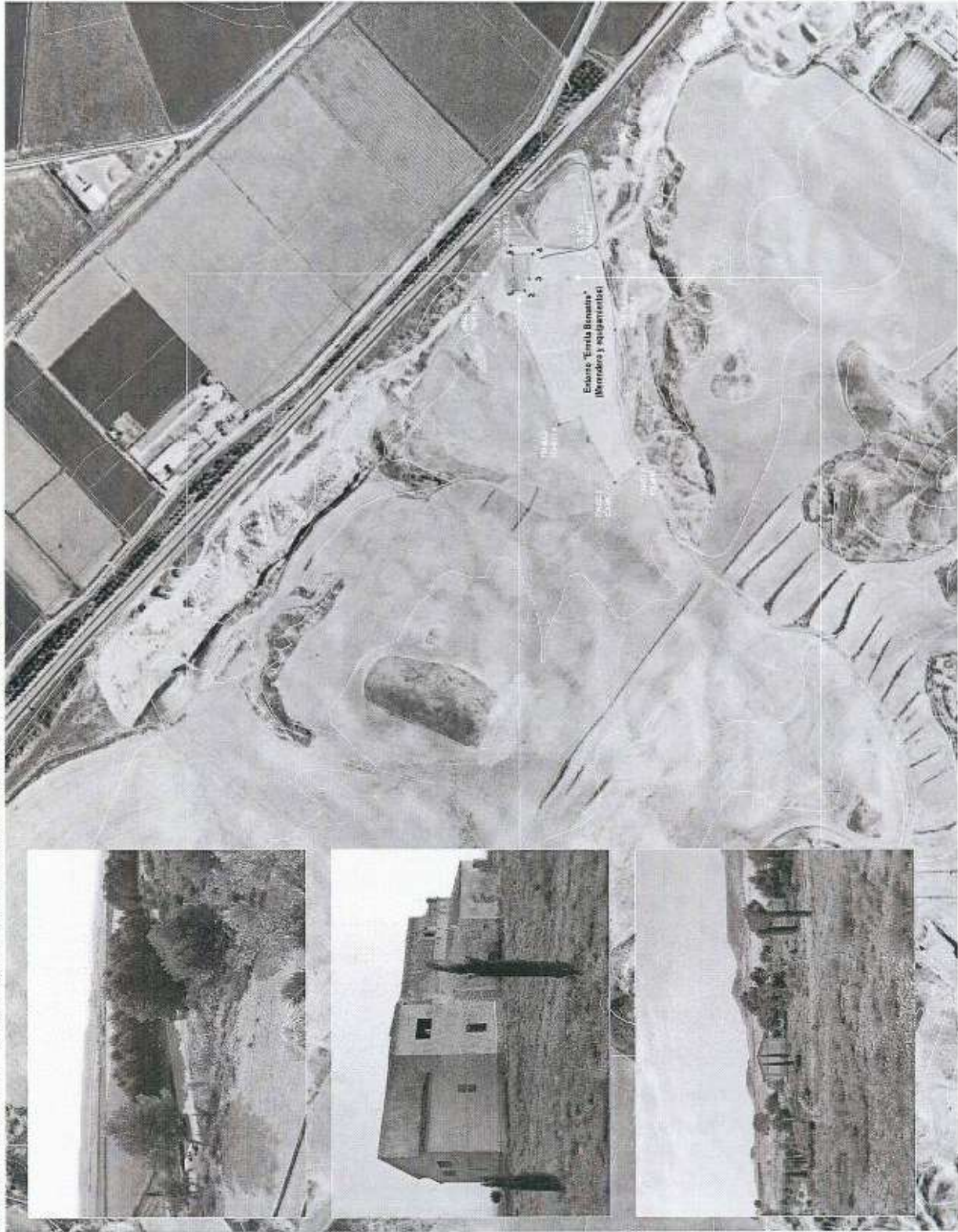


Medio Ambiente,  
Sistemas de Información Geográfica  
y Territorio

# YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS DE QUINTO DE EBRO

MAPA 5/7

## YACIMIENTO DE "ERMITA DE NUESTRA SEÑORA DE BONASTRE"



RELACION DE PARCELAS AFECTADAS  
Yacimiento "Ermita de Bonastre"

POLIGONO	PARCELA	SUBPARCELA
001	00008	0040
001	00008	0020
*001	*00008	*0010
001	00008	0070

\*: Ruedo Ermita de Bonastre

COORDENADAS "ERMITA DE BONASTRE"

Punto	X	Y
1	704627,9	4584069,9
2	704628,2	4584058,0
3	704641,0	4584053,4
4	704686,6	4584049,9
5	704685,7	4584070,2

- Ermita de Bonastre
- Área de protección
- Parcelas afectadas
- Coordenadas (X,Y)
- Carreteras
- Caminos
- Ferrocarril
- Red hidrográfica
- Canales
- Curvas de nivel



Cartografía: MAQUETER SLL  
Trabajo de campo: Oscar Lanzas, Arqueólogo y Miquel Gil  
Origen de datos: Catastro público, topografía aérea, Captura de datos: GPS en Datum European 1980  
ENERO 2005



# YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS DE QUINTO DE EBRO

MAPA 6/7

## YACIMIENTO DE "SUERTES DE ALCALÁ"



- Área prospectada
- Coordenadas (X,Y)
- Carreteras
- Caminos
- Ferrocarril
- Red hidrográfica
- Canales
- Curvas de nivel



Cartografía: MAGISTER S.L.  
 Trabajo de campo: Oscar Lanzas, Arqueólogo  
 y Magister S.L.  
 Origen de datos: Catastro público, fotografía aérea,  
 Capiltra de datos, GPS en Datum European 1989.  
 ENERO 2005

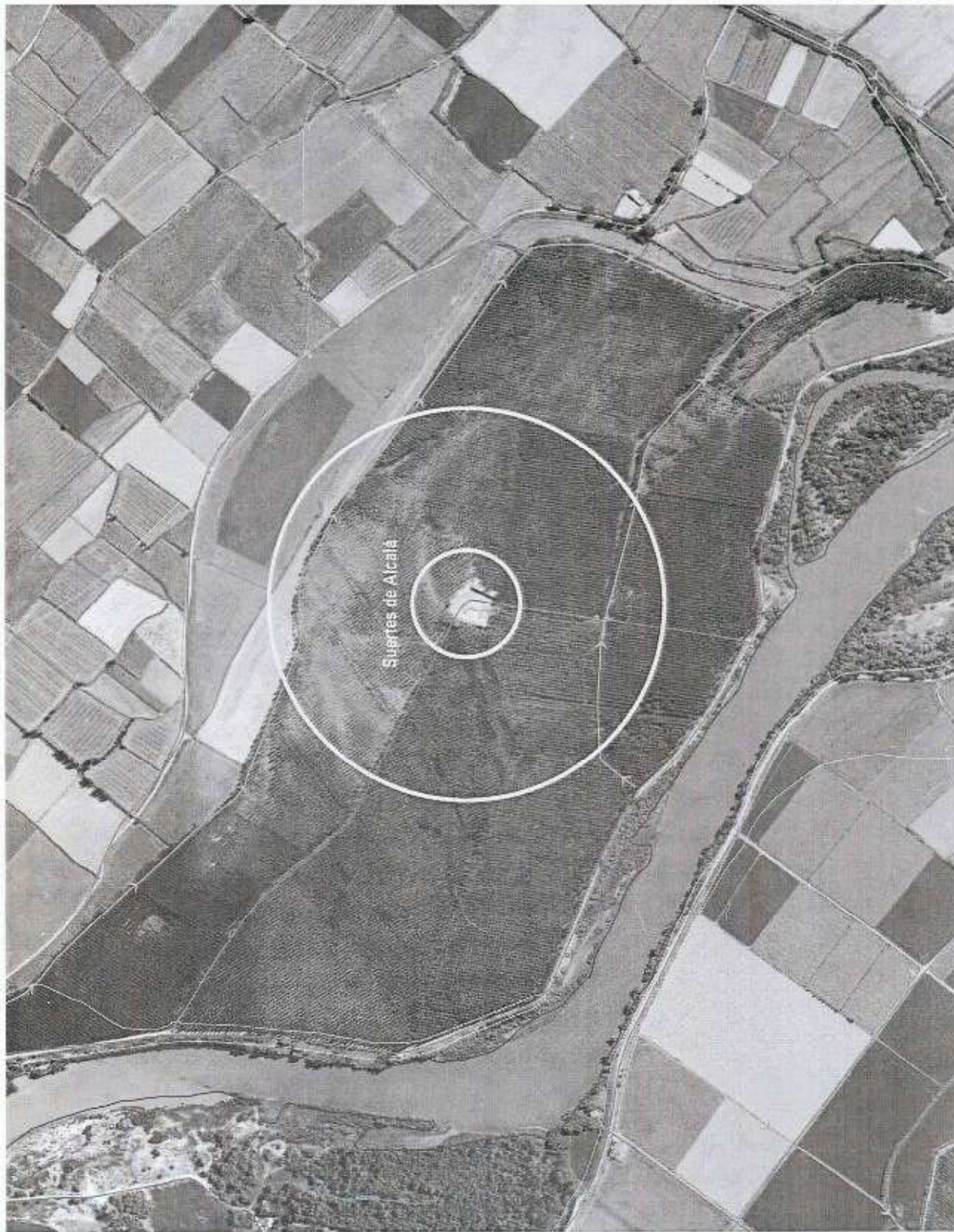


0 75 150 225 300 Metros Escala 1:5.000

# YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS FUERA DEL MUNICIPIO DE QUINTO DE EBRO

MAPA 7/7

POSIBLE LOCALIZACIÓN DEL YACIMIENTO DE "SUERTES DE ALCALÁ"



- Carreteras
- Caminos
- Ferrocarril
- Red hidrográfica
- Canales
- Curvas de nivel



Cartografía: MAGISTER S.L.  
Trabajo de campo: Oscar Linares, Arquéologo y Magister S.L.  
Origen de datos: Catastro público, Fotografía aérea.  
Captura de datos: GPS en Datum European 1950.  
ENERO 2005

Medio Ambiente  
Sistemas de Información Geográfica  
y Territorio

