

1.- ANTECEDENTES:

ZUBETON, S.L. solicitó la Autorización de Explotación de la Gravera "ZUERA - 1" nº 259, en fecha de 3 de Abril de 2002, sobre las Parcelas 272, 273, 294, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 303 y 304 del Polígono 2 del antiguo Catastro de Rústica del Término Municipal de Zuera (71.900 m²), en la provincia de Zaragoza, siendo Autorizada por el Servicio Provincial de Industria, Comercio y Turismo de Zaragoza en fecha de 26 de Octubre de 2004.

También, en fecha de 5 de Junio de 2007, se solicitó la Gravera "ZUERA - 2" nº 358 sobre las adyacentes Parcelas 209, 210, 212, 259, 260, 267, 270, 275, 305, 306 y 308 del Polígono 2 del antiguo Catastro de Rústica del Término Municipal de Zuera, en la provincia de Zaragoza, siendo Autorizada por el Servicio Provincial de Industria, Comercio y Turismo de Zaragoza en fecha de 3 de Octubre de 2012.

Con respecto a la Gravera "ZUERA - 1", hemos detectado a través del Portal de la Dirección General del Catastro que a lo largo del tiempo ha variado la numeración parcelaria de la superficie de esta Gravera. Así, posterior a la Autorización, la denominación del conjunto de Parcelas pasó a ser la Parcela 273 del Polígono 2.

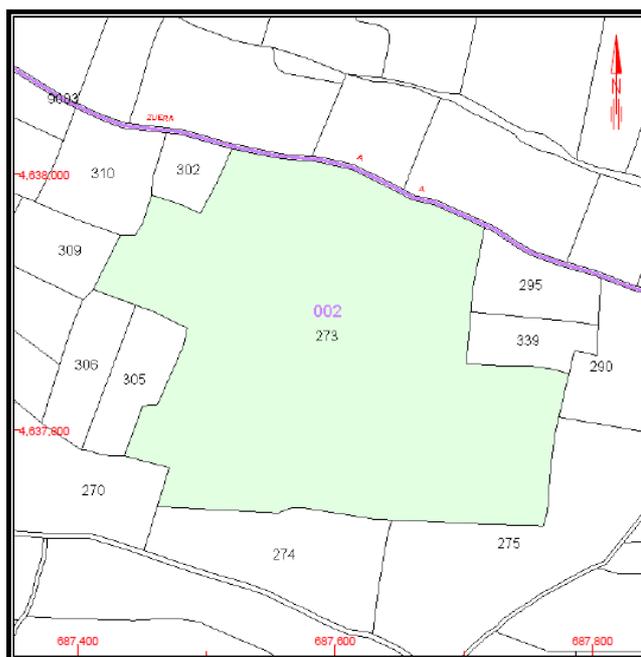


Fig. 1 : Información gráfica año 2009. Fuente : O.V.C.

No quedando ahí la modificación, en la actualidad esa Parcela 273 ha absorbido también las Parcelas 274 y 302.

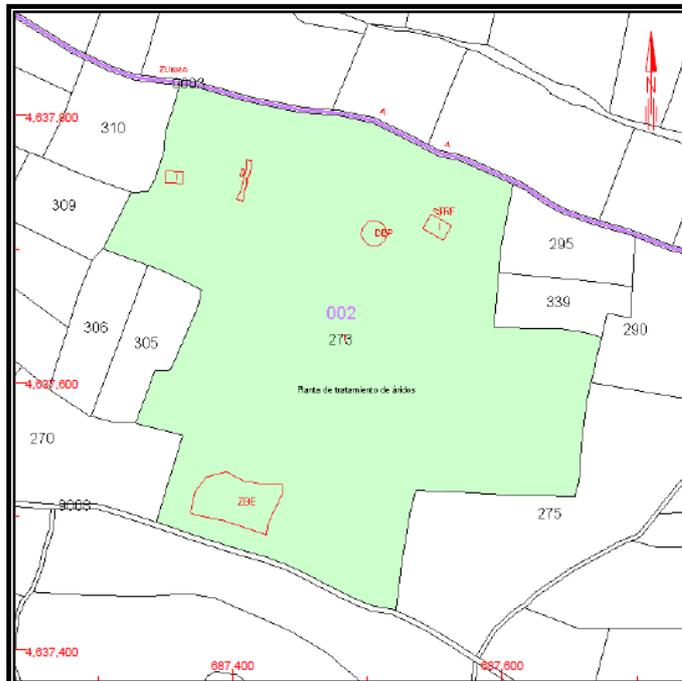


Fig. 2 : Información gráfica año 2016. Fuente : O.V.C.

Por todo ello, siempre nos referiremos al área que ocupa la Gravera “ZUERA – 1” como superficie afectada por Gravera “ZUERA – 1”.

Llevándose a cabo la explotación y aprovechamiento de las Gravas y Arenas presentes en ese yacimiento, en fecha de 8 de Enero de 2013 se comunicó al Servicio Provincial de Industria en Innovación el agotamiento del recurso mineral, dedicándose a partir de ese momento a la rehabilitación de parte del medio afectado, ya que la zona de Planta de Tratamiento, Planta de Hormigón, Parking de Maquinaria, Acopios y Servicios es necesaria para la explotación de la adyacente Gravera “ZUERA – 2” nº 358.

Además, la superficie denominada Gravera “ZUERA – 1” se encuentra incluida dentro de la solicitud de *Concesión Directa de Explotación* “ZUERA – 2”, derivada de una Reclasificación de Recursos de la Sección A) a la Sección C), iniciada en fecha de 26 de Marzo de 2019. En la que en ésta se ha proyectado que las instalaciones presentes en la Gravera “ZUERA – 1” sean las que den el soporte necesario para la *Concesión Directa de Explotación* “ZUERA – 2” nº 3.552.



MINERVOL
MINERIA Y VOLADURAS, S.L.

Agosto 2020

**PLAN DE RESTAURACIÓN
GRAVERA "ZUERA - 1"
Tº. M. DE ZUERA (ZARAGOZA)**

MEMORIA



Hoja nº.: 3 Total nº.: 62

PETICIONARIO :

ZUBETÓN, S.L.

C.I.F. : B – 50.702240

Calle Corona de Aragón, nº 34 – 2º B.

50.800 – Zuera (ZARAGOZA)



2.- OBJETO DEL PLAN:

El presente **Plan de Restauración de la Gravera “ ZUERA – 1 ” nº 259** se redacta para satisfacer la prórroga de vigencia de la Autorización de Explotación de mencionada Gravera, ya que es necesaria para el aprovechamiento y beneficio del mineral extraído en la Gravera “ ZUERA – 2 ” nº 358. Esto se debe a la existencia de la Planta de Tratamiento de Áridos, la Planta de Fabricación de Hormigones, el Parking de Maquinaria, los Acopios, así como los Servicios.

La solicitud de la prórroga y la necesidad de un cambio en las fases temporales de rehabilitación de las distintas zonas presentes en la Gravera “ ZUERA – 1 ” e imprescindibles para la Gravera “ ZUERA – 2 ”, hacen de este Plan de Restauración la correcta respuesta.

Asimismo, el Plan de Restauración se confecciona de acuerdo con lo dispuesto en el *Real Decreto 975/2009, de 12 de Junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*, modificado por el *Real Decreto 777/2012, de 4 de Mayo*.

3.- UBICACIÓN:

La localización geográfica exacta y el modo de llegar al área que nos ocupa, vienen definidos en los apartados de situación y accesos.

3.1.- SITUACIÓN: La superficie donde se están ejecutando las labores de rehabilitación tras el agotamiento del recurso minero, Gravas y Arenas, se encuentra situada en el paraje Las Sardas, dentro del Término Municipal de Zuera, en la provincia de Zaragoza.

La situación de las fincas referidas a los límites locales son:

- **NORTE** : Camino de Zuera a Leciénena, Cerro Valseca.
- **SUR** : Camino de las Sardas Bajas, Paraje Sarda Alta.
- **ESTE** : Término de San Mateo de Gállego.
- **OESTE** : Carretera del Canal, Llano de la Estación, Zuera.

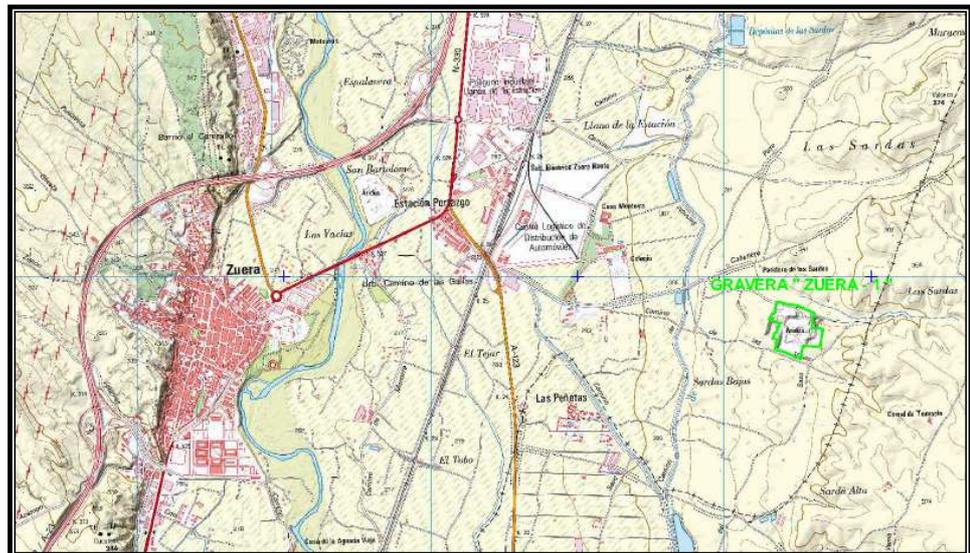


Fig. 3 : Situación Gravera "ZUERA - 1". Fuente : I.G.N.



Para su mejor localización nos remitimos al Plano nº 1 : Situación del presente **Plan de Restauración**, perteneciente a la Hoja *ZUERA nº 323*, y a la relación de Vértices Geodésicos más cercanos con sus coordenadas U.T.M., ED50, Huso 30:

VÉRTICE	ÓRDEN	X	Y	Z
<i>Valseca</i>	3	688.478	4.639.388	374
<i>Cruceta</i>	3	691.352	4.636.186	403
<i>Pilatos</i>	3	678.831	4.644.158	338

Las poblaciones más cercanas al punto de extracción son las siguientes:

POBLACIÓN	HABITANTES	DISTANCIA RED.
<i>San Mateo de Gállego</i>	2.031	4,2 Km.
<i>Zuera</i>	6.180	3,5 Km.

3.2.- ACCESOS: Para acceder al punto donde se prevé iniciar la excavación, es preciso dirigirse desde la población de Zuera a la Estación, tomar el camino del Seminario y continuar recto aproximadamente 1,2 Km.

PARTE I : DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO

PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS

. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

En este Capítulo se pretende relatar con detalle y desde distintos puntos de vista, el entorno en el que se realizará la actuación.

I.1.- GEOLOGÍA: Dada la ausencia de dataciones suficientes de los depósitos cuaternarios de la cuenca del Ebro, la división cronológica es aproximada. A pesar de la superposición por parte de algunos autores de la existencia de depósitos de edad pliocena o pliocuaternaria en la cuenca del Ebro y al no existir datos fiables al respecto, se ha decidido dar a los depósitos más altos una edad Pleistoceno inferior y fijar el tránsito Pleistoceno inferior – superior, en una posición aproximada, en función de una ordenación relativa por correlación altimétrica con las terrazas del Cinca y el Segre y por algunos datos paleontológicos. De este modo el límite Pleistoceno superior – inferior se situaría entre los términos 14 y 16 de la cartografía geológica, sin poder realizar mayores precisiones.

I.1.1.- Conglomerados de bloques, cantos redondeados, gravas y arenas de rocas ígneas y metamórficas. Terrazas del Río Gállego: En general, son conglomerados de bloques, cantos y gravas bien redondeados de procedencia pirenaica, con algunos niveles de arenas y limos y cemento calcáreo micrítico, dispuestos en barras depositadas por canales anastomosados.

Los bloques, cantos y gravas son de composición ígnea y metamórfica, con algunas calizas subordinadas, en las terrazas del Gállego, y fundamentalmente calcáreas cuando se asocian a otros cursos (Barrancos del Salado, de la Violada y de Valdeparadas). El espesor de los depósitos es normalmente de 3 – 4 m. pero en las terrazas más altas supera los 10 m.

Los procesos de cementación por carbonatos están presentes en todas las terrazas, aunque en las inferiores están menos desarrollados. En las terrazas altas es frecuente la presencia de costras calcáreas bien desarrolladas, caliches, sobre las mismas.

Las costras calcáreas asociadas a las terrazas son cementaciones micríticas de colores ocre a salmón claro, formando estructuras espeleotemáticas, pisolíticas y bandeados laminares correspondientes a facies de diagénesis vadosa.

El mayor o menor desarrollo de la cementación carbonatada, está en relación con la edad de depósito superficial, mostrándose como elemento disperso más recientes y como costras bien desarrolladas en los más antiguos.

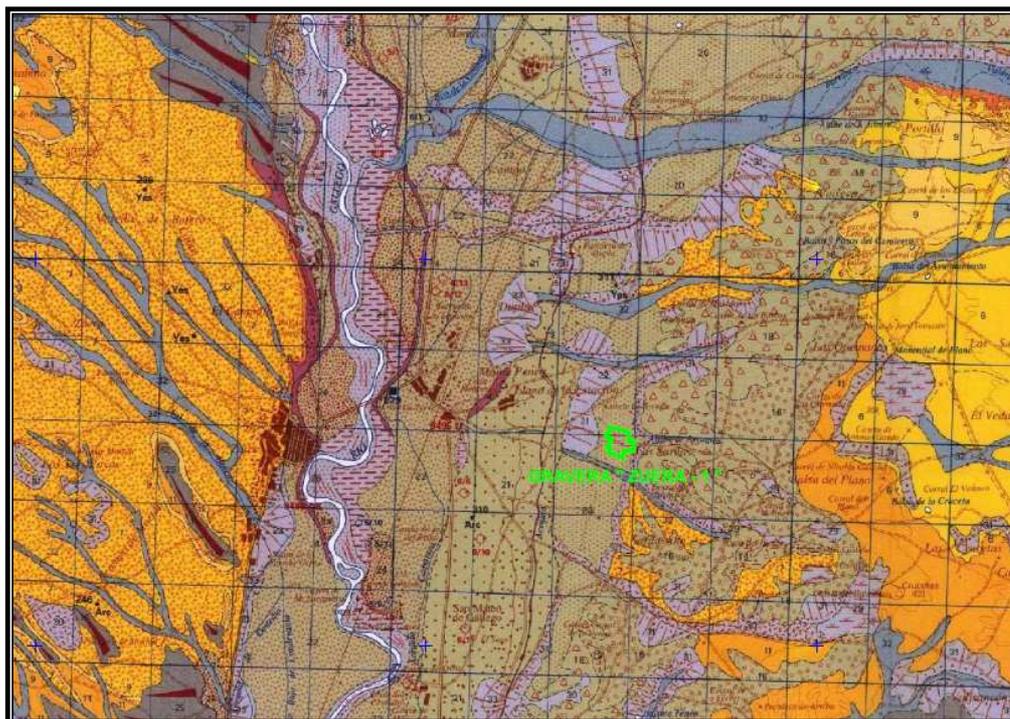


Fig. 4 : Geología zonal. Fuente : I.G.M.E.



I.2.- GEOMORFOLOGÍA: Zuera se encuentra enclavada dentro del gran sistema morfoestructural formado por la Depresión del Ebro, más concretamente se ubica en la zona central, caracterizada por plataformas estructurales. En esta área el Río Gállego ha compartimentado las plataformas centrales, diferenciándose un área elevada al Este, la llanura del Río Gállego y dos piedemontes que enlazan desde este río con los relieves de los Montes de Castejón y de la Sierra de Alcubierre, situados al Oeste y Este respectivamente, fuera ya del área.

Esta Hoja presenta una topografía muy recortada por la acción del Río Gállego y sus afluentes quedando en ambos márgenes del Río Gállego los relieves más elevados, que alcanzan sus mayores cotas en el extremos suroriental, que corresponden a las alineaciones más noroccidentales de la Sierra de Alcubierre. Otro punto culminante está constituido por la Corona de la Reina, 629 m., que forma parte del tránsito de la Plataforma de Almudevar a la Sierra de Alcubierre. Por otra parte, el borde occidental de la Hoja forma parte del piedemonte de los Montes de Castejón, siendo su mayor cota el vértice Puisubirón, de 502 m.

La red hidrográfica está regida por la gran arteria del Río Gállego, que atraviesa la Hoja de Norte a Sur en su zona centrooccidental a la que vierten una serie de cursos temporales de escasa entidad. En su margen derecha los más importantes son los Barrancos de El Salado y Vallferrera que arrancan al pie de los Montes de Castejón. En su orilla izquierda los barrancos son de mayor recorrido y destacan los de La Violada, Recordín y Valdeparadas.

Desde el punto de vista climático, la zona se encuentra situada entre las isoyetas de 400 – 500 mm. de precipitación total anual, con máximos en primavera y otoño, y temperaturas medias anuales que están en torno a los 14 °C. Los datos suministrados por la estación meteorológica de Zuera indican una temperatura media anual de 13,05 °C, una precipitación total de 410,9 mm., amplitud térmica de 17,8 y pluviométrica de 40,9 y un valor de 0,7 para la media de precipitaciones anuales que superan los 40 mm. Todas estas características nos revelan un típico régimen semiárido correspondiente a un clima de tipo Mediterráneo con marcado carácter Continental.



I.2.1.- Modelado fluvial: Las acumulaciones cuaternarias dejadas por el Río Gállego a lo largo de la evolución ocupan una extensión muy importante de la Hoja, presentando características complejas en la disposición de los niveles de terraza al excavar el Gállego las formaciones yesíferas.

Los datos de sinuosidad y de morfología de canales indican que el Río Gállego presenta en este tramo un modelo intermedio entre meandriforme y anastomosado, reconociéndose un conjunto de meandros abandonados al Sur de La Paul. La erosión lateral del cauce es muy importante en la zona de contacto del río en la segunda terraza al Este de La Paul, donde el río ha sido canalizado varias veces y están en proyecto nuevas obras de canalización para evitar los desplomes del talud. También esta acción es importante al Oeste de Ontinar de Salz y al Sur de Zuera.

Las medidas altimétricas de los niveles de terraza, obtenidas en perfiles transversales en las zonas de El Temple, Zuera y San Mateo son los siguientes:

- T₁ : 4 – 9 m.
- T₂ : 12 – 20 m.
- T₃ : 27 – 30 m.
- T₄ : 42 – 48 y 60 – 68 m.
- T₅ : 83 – 93 m.
- T₆ : 126 m.

Desde el punto de vista cronológico, aunque no existen dataciones absolutas de los diferentes niveles de terrazas, las secuencias morfogenéticas representadas se ordenan, siempre de modo relativo y por correlación altimétrica con las terrazas de las cuencas del Cinca y del Segre del siguiente modo:

- Nivel 1 : Holoceno.
- Niveles 2 y 3 : Pleistoceno superior.
- Nivel 4 : Pleistoceno medio.
- Niveles 5 y 6 : Pleistoceno inferior.

El espectro litológico revela una procedencia pirenaica con cantos de Caliza, Calizas de alveolinas, Cuarcitas, Granitos y microconglomerados. Los cantos son redondeados con formas predominantemente discoidales y elipsoidales. En general, el depósito es granosostenido, con matriz arenoso – limosa que puede estar ausente. La mediana está en torno a los 8 cm. y se aprecia una disminución del centil en las terrazas más modernas, que pasa de los 60 cm. de la T₆ a los 35 cm. en la T₁. Normalmente las secuencias en cada nivel son granodecrecientes y culminan con facies de limos identificados como depósitos de inundación.

El grado de cementación se incrementa en los niveles superiores, donde es frecuente el desarrollo de costras calcáreas a techo. La cementación del sustrato detrítico da lugar a facies de gravas calcificadas y sobre ellas aparecen facies de caliche pulverulento, llegando a desarrollarse en algún punto facies nodulosas. Las facies laminadas y brechoides son escasas.

El conjunto de terrazas aparece totalmente desarrollado en la margen izquierda del Río Gállego, tratándose de un sistema de terrazas encajadas y escalonadas desde el Norte de la Hoja hasta Zuera. Por el contrario, entre Zuera y San Mateo las terrazas comienzan a aparecer superpuestas, siendo imposible la observación del sustrato terciario. Estas circunstancias se hacen manifiestas después del desarrollo de la terraza de 60 m. En San Mateo de Gállego el sustrato terciario aparece a 40 m. de profundidad.

Los conos de deyección aparecen desarrollados lógicamente en relieves aplanados, que corresponden a depósitos de las terrazas del Río Gállego, o bien a diferentes valles de fondo plano. En cualquier caso se trata de abanicos aluviales de dimensiones reducidas. En general, los depósitos presentan tramos constituidos por Gravas que se interpretan como depositadas en los momentos de mayor arrastre de las avenidas y otros, formados por limos con cantos dispersos, que resultan de la pérdida de competencia del flujo procedente del barranco correspondiente.

La acción de la escorrentía superficial se hace muy intensa sobre los materiales blandos, llegando a producir pequeñas áreas acarcavadas con elevada densidad de drenaje. En íntima unión con los procesos de reguerización y abarrancamiento se sitúan los fenómenos de *piping*, es decir generación de conductos subsuperficiales situados a poca profundidad. Las áreas de *piping* se localizan en el abanico existente al Norte de La Paul, en la ladera Norte de la ermita de Santa Quiteria en Tardienta y en las laderas orientales y fondos de valle incididos de la depresión de Tardienta.

Puntualmente las terrazas pueden aparecer afectadas por deformaciones diapíricas de carácter perforante, tales como las que se localizan a 2 Km. de San Mateo de Gállego, en las proximidades de la caseta Urriés. Se trata de penetraciones de Margas miocenas que producen fracturas de componente inversa y algunas estructuras de carácter dúctil.

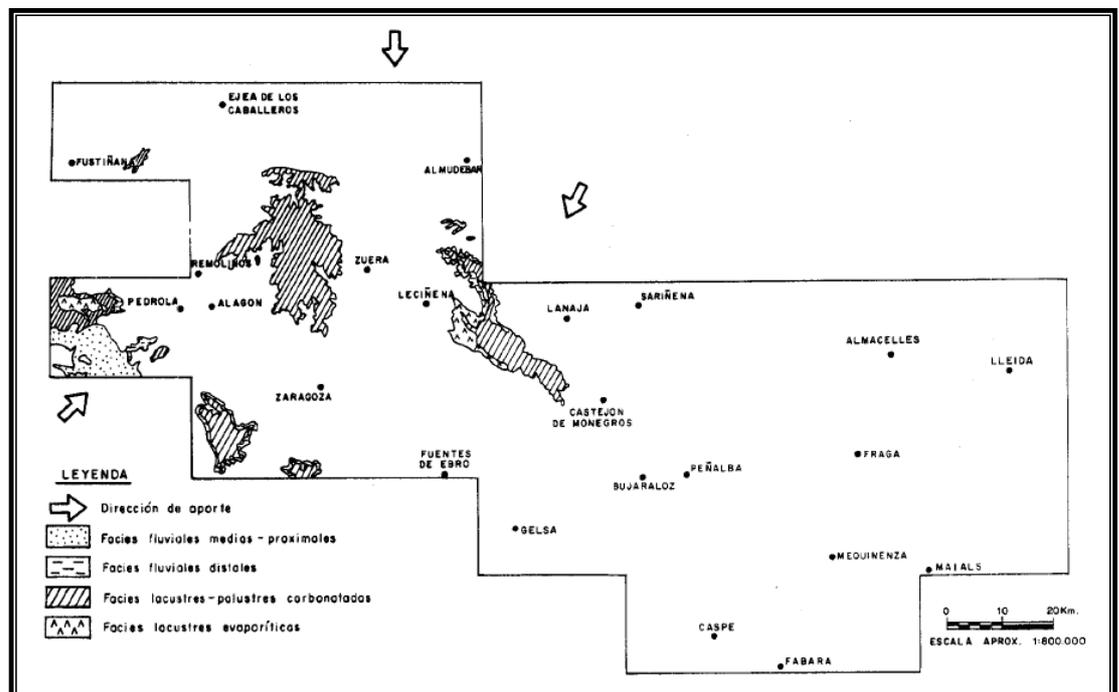


Fig. 5 : Facies sedimentarias. Fuente : I.G.M.E.



I.3.- EDAFOLOGÍA: Es la ciencia que estudia el suelo en su conjunto (composición, funciones, formación y pérdidas, su clasificación y su distribución a lo largo de la superficie del planeta). Es una ciencia interdisciplinar porque su contenido depende de otras ciencias siendo para la Agronomía una ciencia básica.

El suelo, de acuerdo a sus características formativas y de manejo, puede clasificarse con base a estándares establecidos por sistemas taxonómicos internacionales como los propuestos por la FAO o la USDA. En este tipo de clasificación se utilizan órdenes, subórdenes, grandes grupos, subgrupos y familias, siendo esta última la más precisa.

En nuestro caso nos encontramos con un suelo fluvisol, término derivado del vocablo latino " *fluvius* " que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales.

El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino.

Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática.

El perfil es de tipo A/C con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil.

Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío.

En concreto nos asentamos sobre un Fluvisol calcáreo, ya que posee entre 20 y 50 cm. de material calcáreo desde la superficie.

I.4.- HIDROLOGÍA: El principal curso de agua en la Hoja, y único que mantiene circulación durante todo el año es el río Gállego, que atraviesa de N. a S.

El resto de barrancos se pierden antes de llegar al río principal y tienen carácter torrencial. Las dos cuencas hidrográficas que se diferencian según la clasificación decimal de los ríos del M.O.P.U. son las del río Gállego y del Flumen. La divisoria superficial atraviesa la Hoja de N. a S. según el meridiano de Tardienta.

La Confederación Hidrográfica del Ebro controla un total de cuatro estaciones de aforo en los ríos, más otras situadas en el canal de Monegros.

La estación nº 209 del Gállego está fuera de servicio. La nº 246 pertenece a la red de calidad y toma de registros mensuales del río Gállego en Ontinar del Salz. El barranco de La Violada tiene dos estaciones, una con registro continuo en Zuera y otra aguas arriba en La Pardina. La estación nº 429 se sitúa en la derivación del canal del Flumen a partir del de Monegros.

Las aportaciones de agua a la zona, están supeditadas a épocas de lluvias torrenciales que discurren por los pequeños barrancos existentes. En diversos lugares del terreno, estas aguas quedan estancadas debido a la impermeabilidad del suelo, lugares en los que crecen algunas singulares plantas.

El regadío en la zona se mantiene gracias a un complejo entramado de canales que tienen su origen en el embalse de la Sotonera. El más importante de ellos es el Canal de Monegros.

La calidad química del río Gállego presenta variación estacional con una ligera tendencia al aumento de la conductividad en períodos de sequía.

I.5.- HIDROGEOLOGÍA: La mayoría de la Hoja está ocupada por materiales terciarios continentales de permeabilidad reducida y que no dan lugar a acuíferos. Entre estas formaciones terciarias la única que presenta una permeabilidad apreciable es la Formación yesífera Zaragoza.

Con respecto a los cuaternarios hay que destacar la unidad acuífera constituida por el aluvial y terrazas del río Gállego perteneciente al sistema acuífero nº 62 " Aluvial del Ebro y afluentes ". Con mucha menor importancia se pueden considerar los glaciares y rellenos de barrancos.

El espesor del aluvial del río Gállego es inferior a 25 m. desde el límite N. de la Hoja aguas debajo de Zuera y en este tramo las únicas formaciones interesantes se sitúan sobre las terrazas más antiguas de la margen izquierda. Los niveles de terrazas más recientes están poco desarrollados y en toda la zona los espesores saturados del aluvial no superan los 10 m.

En la zona S. de San Mateo de Gállego el valle se encaja rápidamente aumentando considerablemente el espesor de los depósitos aluviales. Este alcanza un máximo de 40 m. en San Mateo de Gállego, aunque en Villanueva de Gállego llega a ser de 80 m. El perfil de la base del acuífero sufre cambios de pendiente y muestra depresiones cerradas que se deben a una disolución diferencial de depósitos salinos infrayacentes con respecto a los yesos y margas.

El acuífero aluvial está compuesto por arenas, gravas y limos procedentes de las formaciones adyacentes. La única terraza conectada al fondo aluvial actual es la más baja.

La permeabilidad asociada a esta formación es alta aunque hay que tener en cuenta las variaciones que pueden surgir en función del predominio de materiales más gruesos o más finos. La transmisividad oscila entre 100 – 200 m² / día.

La recarga se produce a partir de la precipitación, de la infiltración de los excedentes de riego y de aportes de materiales adyacentes. La descarga se efectúa a través de surgencias asociadas a los niveles colgados y por la extracción de sondeos y pozos.

Hasta San Mateo de Gállego la dirección del flujo es paralela al río. El máximo gradiente es en dirección longitudinal. A partir de este punto el río se convierte en afluyente drenando el acuífero.

Considerando una superficie aproximada de 87 Km², con un espesor medio saturado de 10 m. y una porosidad del 10% se obtendrían unas reservas del orden de 87 Hm³.

La obra de captación más frecuente es el sondeo con una profundidad media de 27 m. Muchos de ellos están abandonados.

Los materiales asociados a los escarpes de las terrazas tienen un caudal medio de unos 2 l/s. fluctuante según los regadíos.

La mayoría de los puntos inventariados no se aprovechan debido a la mala calidad química de sus aguas y a la amplia red de distribución de aguas superficiales.

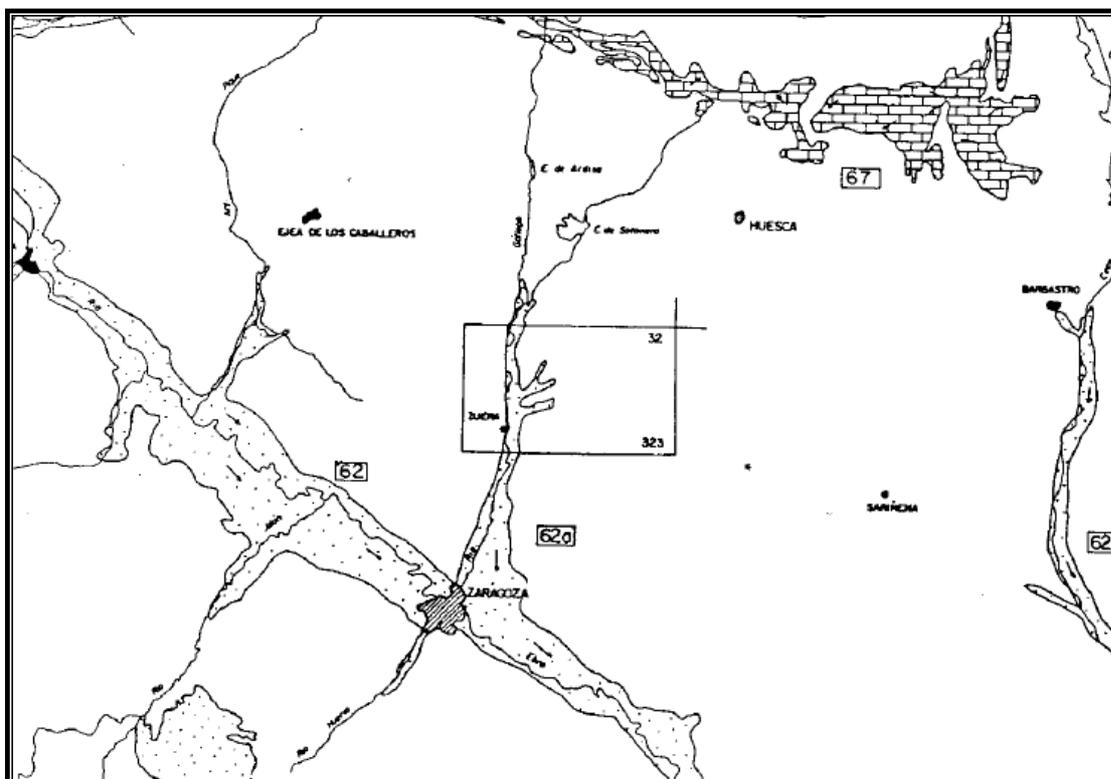


Fig. 6 : Esquema hidrogeológico regional. Fuente : I.G.M.E.

I.6.- CLIMATOLOGÍA: Las condiciones climáticas de la zona han sido formadas por la influencia del Océano Atlántico y del Mar Mediterráneo. El clima corresponde al tipo Mediterráneo, seco de inviernos fríos. Climáticamente, el área de la explotación se localiza en la transición entre clima de la "Tierra Llana" y el ascenso a los Somontanos. Concretamente se trata de clima Mediterráneo en su versión continental. Según la clasificación de Allúe, se enmarca dentro del clima Mesomediterráneo.

Al ascender a los Somontanos, las condiciones atmosféricas se modifican paulatinamente y el clima responde al de un área de transición entre subhúmedo de la Sierra y el árido de la Depresión central.

Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 12 y 14 °C, con inviernos fríos y veranos cálidos pero menos rigurosos que en la Cubeta del Ebro. Las precipitaciones superan los 400 mm. Anuales, sobrepasando en años extraordinarios los 700 mm.

El relieve y las diferentes disposiciones introducen importantes matices diferenciadores que influyen en la localización de los diferentes pisos de la vegetación.

<i>Precipitación media anual</i>	<i>400 – 500 mm</i>
<i>Primera helada año</i>	<i>25 Noviembre</i>
<i>Última helada año</i>	<i>1 Mayo</i>
<i>Balance hídrico primavera</i>	<i>0 mm/m²</i>
<i>Balance hídrico verano</i>	<i>-225 mm/m²</i>
<i>Balance hídrico otoño</i>	<i>-60 mm/m²</i>
<i>Balance hídrico invierno</i>	<i>0 mm/m²</i>
<i>Diferencia anual entre precipitación y ETP</i>	<i>-350 l/m²</i>
<i>Temperatura media anual</i>	<i>13,6 °C</i>



I.7.- VEGETACIÓN: La explotación se ubica a una altitud de 300 m.s.n.m., aproximadamente, que determina el final del dominio de la sabina blanca y los primeros atisbos de manchas de Pino Carrasco, especie más friolera que aquella, no adaptada a las húmedas inversiones térmicas de los alrededores de Zaragoza.

La superficie afectada por la extracción de áridos era de matorral ruderal muy degradado, con abundancia de quenopodiáceas.

Los campos de cultivo aledaños ofrecen en primavera su tonalidad verde, y los escasos matorrales están en flor.

La mano del hombre se nota así en la visión de vales y llanos uniformados y simplificados.

Las plantas adaptadas a la extrema evapotranspiración de estos lugares pueden clasificarse en:

- Arbustos de hoja dura, siempre verdes, retamoides, espinosos con epidermis provista de pelos que reflejen la luz.
- Plantas suculentas, que acumulan agua a la manera de los cactus.
- Especies de ciclos de vida corto, para aprovechar la época favorable del año.
- Especies halófilas, en su lucha permanente con la sal, la mayoría de las especies la eliminan excretándola por sus hojas en forma de un polvo blanco que, además, les sirve para reflejar parte del tórrido calor.

Así podemos encontrar especies arbustivas como *Quercus coccifera*, *Rhamnus lycioides*, *Retama sphaerocarpa*, *Genista scorpius*, *Helianthemum rubellum*, *Jasminum fruticans*, *Teucrium capitatum*, *Lavandula latifolia*; y especies características del pastizal como *Stipa tenacissima*, *Brachypodium ramosum* y *Brachypodium dystachion*, entre otras.



Las Parcelas no cultivadas presentan una cubierta de vegetación espontánea propia de terrenos removidos y en barbechos. Esta vegetación se compone de herbáceas anuales y bianuales, entre las que se encuentran especies como:

- *Hordeum murinum.*
- *Cinodon dactylon.*
- *Diplotaxis sp.*
- *Papaver rhoeas.*
- *Fumana ericoides.*
- *Onopordon sp.*

Al no haber transcurrido un largo período de tiempo desde su anterior utilización de los terrenos, no se observan matas leñosas más notables.

Es necesario destacar la ausencia de alguna especie de flora amenazada, según visitas a campo y reflejada también en la publicación “ *Estrategias para la Conservación de la Flora Amenazada de Aragón* ” editado por el Consejo Superior de la Naturaleza de Aragón.

I.8.- FAUNA: A pesar de la aridez, la fauna asociada a la vegetación definida con anterioridad es variada. Las aves, y entre ellas las rapaces son las especies más fácilmente visibles. Los reptiles, son junto con las aves, probablemente, el grupo con mayor representación, sino en número de especies, sí al menos en densidad de población.

Bajo las piedras se ocultan gran cantidad de invertebrados y micromamíferos. El zorro, mamífero silvestre más representativo de la zona, perfectamente adaptado a la actividad humana y de la que saca partido en áreas tanto rurales como suburbanas, es abundante.

En general, se puede decir que la fauna local es típica de nuestras regiones altamente humanizadas y de zonas agrícolas.

Cabe destacar que la superficie de actuación se sitúa dentro del ámbito de aplicación del Plan de Conservación del Hábitat del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*), aprobado por el *Decreto 109/2000, de 29 de Mayo, del Gobierno de Aragón*, por ello se pondrá especial cuidado en no afectar a sus poblaciones.

I.9.- PAISAJE: Si definimos Paisaje como “ La parte perceptible polisensorialmente de un sistema de relaciones que subyace al territorio ” y consideramos que se entiende por Cuenca Visual.

El conjunto de puntos desde donde se ve o puede ser visto un determinado escenario: nos encontramos ante un lugar de mediano valor paisajístico en el que la Cuenca Visual si bien no es muy limitada, en cambio, la presencia de observadores que den sentido a la perceptibilidad del entorno sí es más reducida.

Las unidades en las que podemos dividir el paisaje en el que nos encontramos, son:

- Valle del río Gállego : En el valle se aprecia con una mayor claridad la influencia del hombre, ya que nos encontramos con un asentamiento urbano, población de Zuera, y las vías de comunicación entre Zaragoza y Huesca (ferrocarril, AVE y autovía). También destaca la banda cromática de verdes provocada por los cultivos de regadío ubicados en la ribera del río.
- Cadena montañosa Prepirenaica : Denota una predominancia de las líneas verticales así como de los colores pardo – rojizos. Debido a su lejanía y falta de apreciación clara, podemos considerar el enclave como natural, no afectado por el hombre.

I.10.- FIGURAS DE PROTECCIÓN: No se afecta a ningún espacio natural protegido o afectado por Planes de Ordenación de Recursos Naturales, Red Natura 2000 u otras figuras de protección.

I.10.1.- Zepa: Encontramos una Zona de Especial Protección para las Aves llamada "SIERRA DE ALCUBIERRE " cuya numeración es ES0000295, y se localiza en el extremo más oriental del Término, concretamente ocupa el amplio paraje denominado El Vedado.

I.10.2.- Lic: Al Este de las Parcelas, situado a una distancia bastante grande encontramos el Lugar de Importancia Comunitaria "BAJO GÁLLEGO " ES0000295 , coincidente con el curso del Río Gállego y que atraviesa el Término de Norte a Sur por la mitad Este del mismo.

I.12.3.- Porn: No encontramos ningún Plan de Ordenación de los Recursos Naturales en muchos kilómetros a la redonda, por lo que se puede afirmar que la actividad no va a afectar a ninguno de ellos.

I.10.4.- Vías Pecuarias: Hay que destacar que las Parcelas no se encuentran sobre ninguna Vía Pecuaria y las existentes se encuentran alejadas de la superficie de ocupación, por lo que podemos asumir que no se verán afectadas por las actividades extractivas.

Podemos encontrar al Norte de las Parcelas la " Cañada del Portillo ", al Sur de éstas la " Vereda del Esbarretero a Mirave ", y al Este, entre ambas, discurre la " Vereda Mejana de la Barca ".

I.10.5.- Montes de Utilidad Pública: No se encuentra afectado por ningún Monte declarado de Utilidad Pública o propiedad del Estado o de la Diputación General de Aragón, ya que no encontramos ninguno en los alrededores que nos ocupa.



I.11.- SOCIOECONOMÍA: La agricultura y la ganadería siguen siendo las actividades dominantes, ocupando a más del 40% de la población activa. La importancia del sector primario se deriva de la alta proporción de tierras labradas, que supone más del 50% de la Comarca. La diversificación en el uso de la tierra es bastante importante debido a la introducción del regadío. La colonización de estas tierras esteparias ha supuesto un cambio de paisaje, de economía y de reparto de población.

Los cultivos dominantes siguen siendo los herbáceos, pero con cosechas seguras y dominio del maíz, de las plantas forrajeras y la introducción de algunos cultivos nuevos de hortalizas.

En cuanto a ganadería cabe destacar la importancia del ovino y en el segundo plano la cría de aves. Para el pastoreo de ovino se aprovechan los rastrojos y barbechos y, en menor medida, los eriales, que se explotan en los meses de primavera y final del invierno, cuando aún se ha cosechado y los rastrojos del año anterior ya han sido labrados.

En los alrededores, dentro del Término Municipal de Zuera y colindantes, existen Canteras para extracción y tratamiento de los áridos de aluvión, por lo que la actividad no es extraña para el observador.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Varios son los factores que nos han ido indicando la idoneidad de ejecutar las labores mineras de extracción y tratamiento de las Gravas y Arenas en la *Gravera “ ZUERA – 1 ”* y la posterior ampliación de la actividad con la anexa *Gravera “ ZUERA – 2 ”*, entre ellos podemos destacar:

- Óptima granulometría y buena calidad de las Gravas y Arenas presentes en las terrazas del Río Gállego, confirmado por los diferentes estudios y ensayos realizados durante la explotación de la *Gravera “ ZUERA – 1 ”*, a lo largo de los años.
- Repercusión favorable en costos, debido a la reducida distancia punto de explotación por parte de **ZUBETON, S.L.** y posterior transporte a la Planta de Tratamiento, Lavado y Clasificado que posee dentro de la misma y su ubicación cerca de la Autovía Zaragoza – Huesca.
- Siguiendo la legislación minera vigente, la *Gravera “ ZUERA – 1 ”* se ubica en una superficie donde tenemos Contrato – Acuerdo con la Propiedad de los terrenos, siendo éste el Excmo. Ayuntamiento de Zuera.

El Método de Explotación y aprovechamiento de las Gravas y Arenas ha consistido en la extracción, por medio de una pala cargadora o excavadora, para, posteriormente, transportarlas y darlas en la Planta de Tratamiento una trituración, lavado y clasificado homogéneo por granulometrías y calidades.



I.12.- ARRANQUE: Las tierras vegetales y de cobertera recuperadas se han apilado en cordones perimetrales a la zona de excavación, con una altura no superior a 1,20 m. y 20º de ángulo, y siendo tratadas para su conservación, quedando en condiciones de volver a extenderlas sobre el terreno en la fase de rehabilitación y recuperación del entorno afectado al haber llegado el agotamiento del recurso mineral y finalización de las labores extractivas.

El arranque de las Gravas y Arenas se realizó fácilmente con la ayuda de palas cargadoras y/o excavadoras, ya que el material no se encuentra cementado. Las palas excavadoras hidráulicas generalmente van montadas sobre orugas, si bien las unidades más pequeñas pueden estar construidas con un chasis de ruedas. Son máquinas muy versátiles, que se utilizan tanto en producción como para la ejecución de otras labores: obras de drenaje, zanjas, cunetas, balsas de decantación, etc.

Las principales características de estas máquinas son:

- Diseños compactos y pesos reducidos en relación a la capacidad de cazo.
- Gran flexibilidad en la operación y relativa movilidad de las máquinas.
- Presiones específicas sobre el terreno reducidas.
- Fuerzas de penetración y excavación elevadas, permitiendo el arranque directo de materiales compactos.
- Poco espacio necesario para operar.
- Vida útil media de 25.000 a 35.000 horas.
- Costes de operaciones e inversión medios.

El equipo excavador trabaja por debajo del nivel de orugas, lo que supone un incremento en la seguridad al situarse sobre terreno firme.

La potencia media de las gravas es de unos 23 m., por lo que los trabajos de extracción se ejecutaron en tres bancos con las siguientes características:

- Altura media de banco de explotación : 7,5 m.
- Ángulo de talud de explotación : 1H = 3V.
- Distancia mínima cabeza de talud – lindes parcelas : 5 m.



- Distancia mínima cabeza de talud – caminos : 15 m.
- Media de bancos : 3 bancos.
- Potencia de las gravas : 23 m.
- Profundidad total media excavación : 22,50 m.

Estas dimensiones del frente de explotación consiguen una firme estabilidad del talud, una gran maniobrabilidad con las excavadoras y una seguridad en el trabajo adecuada a la legislación en minería y en riesgos laborales.

I.13.- CARGA: La operación de carga consiste en la recogida del material arrancado del frente, para depositarlo seguidamente sobre los camiones encargados del transporte a Planta de Tratamiento o directamente a punto de consumo por medio de palas cargadoras o excavadoras.

Las palas están capacitadas para efectuar las siguientes operaciones: carga de camiones, vagonetas o tolvas; carga y transporte de material en distancias cortas; y operaciones de acopio, alimentación, empuje y auxiliares.

Este tipo de unidades son las más utilizadas en obra pública y minería de cielo abierto debido a:

- Gran movilidad y maniobrabilidad.
- Diseño compacto, peso reducido y poca potencia instalada con relación a la capacidad del cazo.
- Adaptabilidad a diferentes sistemas de carga.
- Menor inversión de capital que en otros equipos de carga.
- Costes de operación medios.



I.14.- TRANSPORTE: El transporte del mineral hasta la Planta de Tratamiento se realiza por medio de camiones tipo " volquetes " de gran capacidad. Las ventajas que presenta el empleo de volquetes para el transporte son las siguientes:

- Flexibilidad en cuanto a distancias de transporte.
- Adaptación a todo tipo de materiales.
- Facilidad para variar el ritmo de producción.
- Infraestructura sencilla y poco costosa.

Las operaciones básicas que realiza un volquete durante un ciclo de transporte son: recepción de la carga, transporte de la misma hasta el punto de vertido, descarga del material y retorno al tajo.

Los datos necesarios para llegar a la definitiva selección de la flota de transporte serán:

- Producción prevista.
- Características del material.
- Condiciones ambientales.
- Características de las pistas de transporte.
- Condiciones de carga y descarga.

Este tipo de vehículos circularán por los caminos vecinales existentes, sin necesidad de tener que abrir unos nuevos. Siendo cualquiera de los siguientes camiones

I.15.- TRATAMIENTO: El tratamiento de los áridos se ha realizado con las instalaciones ubicadas dentro de la Gravera "ZUERA - 1" compuesta por las siguientes líneas:

I15.1.- Línea de trituración y clasificación:

POSICIÓN	MAQUINARIA
1	Tolva de recepción - Capacidad: 20 m ³
2	Alimentador de banda - Rendimiento máximo: 125 m ³ /h. - Velocidad: 21 m/min. - Potencia motor: 2 CV.
3	Cinta transportadora - Longitud cinta: 12 m. - Ancho de banda: 0,60 m. - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad: 60 m/min. - Potencia motor: 4 CV.
4.1	Criba vibrante - Modelo: 60 HN-3 - Superficie de cribado: 6 m ² - Luces de malla metálica: 60, 40 y 20 mm. - Potencia motor: 15 CV.
4.2	Castillete soporte criba
4.3	Conjunto salida criba
5	Cinta transportadora - Modelo: CMF 3/600 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad lineal: 60 m/min. - Potencia: 2 CV.
6	Molino triturador Pulvomatic 975 - Tamaño de alimentación: 0-125 mm. - Producción: 125 Tm/h. - Peso: 6.200 kg. - Potencia motor: 200 CV.
7	Cinta transportadora - Modelo: CMF 12/600 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Longitud: 12 m. - Ancho de banda: 0,60 m. - Potencia motor: 4 CV.
8	Criba vibrante - Superficie de cribado: 2,3 m ² - Cribado por vía seca - Potencia motor: 5,5 CV.
9	Cinta transportadora - Modelo: CMF 15/600 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad lineal: 60 m/min. - Potencia motor: 6 CV.
10	Tolva de recepción - Capacidad: 10 m ³
11	Alimentador vibrante - Modelo 50/90 - Rendimiento: 80 m ³ /h.
12	Cinta transportadora - Modelo: CMF 10/600 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad lineal: 60 m/min. - Potencia motor: 4 CV.
13	Molino triturador - Modelo: FRL-1000 - Peso: 5.500 kg. - Potencia motor: 150 CV.
14	Cinta transportadora - Modelo: CMF 10/600 - Potencia motor: 4 CV.



I.15.2.- Línea de lavado y clasificación:

POSICIÓN	LÍNEA DE LAVADO Y CLASIFICADO
21	Tolva de recepción <ul style="list-style-type: none">- Capacidad: 30 m³
22	Alimentador de banda <ul style="list-style-type: none">- Rendimiento: 250 m³/h.- Velocidad variable de 6,8 a 40,9 m/min.- Potencia motor: 3 CV.
23	Cinta transportadora <ul style="list-style-type: none">- Modelo: CF 28,5/650- Rendimiento: 100 Tm/h.- Velocidad lineal: 90 m/min.- Potencia motor: 20CV.
24.1	Trómel de lavado <ul style="list-style-type: none">- Modelo: CLT 2 x 6 m.- Longitud cilindro: 6 m.- Diámetro cilindro: 2 m.- Potencia: 3 motores de 20 CV.
24.2	Conjunto caídas entrada y salida trómel
24.3	Estructura soporte trómel
25.1	Criba vibrante <ul style="list-style-type: none">- Modelo: 60 HN-3- Superficie: 6 m²- Luces de mallas: 60, 40 y 20 mm.- Potencia motor: 15 CV.
25.2	Castillete soporte criba
25.3	Conjunto salidas criba
26	Campana para escurridor
27	Decantador <ul style="list-style-type: none">- Modelo: RA-30- Caudal teórico de arena: 30/35 m³/h.- Caudal de agua: 80 m³/h.- Peso en vacío: 4.550 kg.- Potencia motor: 5,5 CV.
28	Grupo recuperador de finos <ul style="list-style-type: none">- Modelo: GR-524-E-3- Cuba metálica de recepción: 2 m³- Diámetro de aspiración: 150 mm.- Diámetro de impulsión: 125 mm.- Potencia instalada: 25 CV.
29-30-31	Cintas transportadoras (3) <ul style="list-style-type: none">- Modelo CMF 10/60- Potencia: 12 CV.
32	Cinta transportadora celosía <ul style="list-style-type: none">- Modelo: 20/600- Rendimiento: 100 Tm/h.- Velocidad lineal: 60 m/min.- Potencia motor: 5,5 CV.

I.16.- PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE LA EXTRACCIÓN: Para conseguir una mayor eficiencia de la maquinaria y seguridad en los trabajos desde el inicio de la extracción, es necesario planificar la explotación tanto en la ubicación de cada uno de los elementos como sus dimensiones.

I.16.1.- Altura de banco: Debido a la potencia de las Gravas y Arenas en esta zona, la altura de banco será de aproximadamente 7,5 m. Con bancos de esta dimensión pueden las palas dominar el frente sin peligro de derrumbes, como se ha demostrado.

La altura de los bancos está delimitada por la *ITC 07.1.03 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera* en 20 m.

El ángulo de la cara de banco viene dado por la estructura del material, altura del banco y otros parámetros físicos, químicos y dinámicos. En el caso de la extracción se procurará sea la más estable posible dentro del mayor aprovechamiento del mineral, es decir, podemos llegar a taludes tipo $1H = 3V$, asegurando su estabilidad.

I.16.2.- Bermas de explotación: Al dividir el frente de explotación en tres (3) bancos, la extracción tenía dos (2) de bermas de explotación.

I.16.3.- Plaza de cantera: Como primera labor que se debe afrontar al comienzo de una explotación es la preparación de una Plaza de Cantera o plataforma de trabajo. Esto se realizó mediante el desmonte y/o retirada de tierras con una pala, a fin de conseguir una superficie amplia y nivelada para que la maquinaria pudiera desenvolverse y los vehículos circular sin impedimentos, alejados del lugar en que se encontraba la maquinaria de arranque.



Las tierras, tanto vegetales como de recubrimiento, fueron acopiadas en lugares controlados puesto que posteriormente nos han servido para la rehabilitación final de la zona.

La superficie será allanada con una cierta inclinación, una pendiente del 1 – 2 por mil, para la salida de escorrentías en caso de lluvia.

I.16.4.- Dirección y avance de los tajos: Con el frente de extracción situado a lo ancho de la superficie, hizo que la dirección del avance del Frente de Explotación fuese con rumbo Norte – Sur.

I.16.5.- Pistas y accesos: Su diseño se ha adaptado a lo reglamentado en la *I.T.C. 07.1.03 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*, disponiendo garantizar una circulación segura y sin dificultades en función de los vehículos utilizados y la intensidad de la circulación.

Los accesos dentro de la explotación son eventuales mientras dura la misma y están destinados a la circulación interna de vehículos empleados en el arranque, carga, transporte y tratamiento.

En su construcción se tuvo en cuenta la calidad de la superficie de rodadura, así como la estabilidad y posibilidad de frenado de los vehículos que circulan. Por otra parte, conviene proyectarse un perfil transversal adecuado que facilite el desagüe y un perfil longitudinal que evite la existencia de badenes.

La anchura mínima de la calzada de una pista de un solo carril es de vez y media la del vehículo mayor que se prevea que circule por ella (nuestro caso). En caso de tráfico intenso y pesado, esta anchura será de dos veces el ancho del mayor vehículo (descartada esta opción por innecesaria).



Las pendientes longitudinales de las pistas tienen que estar adaptadas a las características de los vehículos y de las cargas que transportan. En todo caso, las pendientes longitudinales medias de las pistas no sobrepasan el 10%, con máximos puntuales del 15%.

Las curvas se diseñaron con un radio en función del tipo de vehículo, velocidad prevista, peralte y coeficiente de rozamiento.

I.16.6.- Plantilla de trabajadores: Para llevar a cabo las labores de explotación y tratamiento mineral de la Gravera "ZUERA - 1", se dispuso en todo momento de al menos el siguiente personal:

- 1 *DIRECTOR FACULTATIVO.*
- 1 *ENCARGADO GENERAL.*
- 2 *MAQUINISTAS PALAS.*
- 2 *CONDUCTORES CAMIONES.*
- 1 *ENCARGADO DE PLANTA TRATAMIENTO.*

El personal que conduce vehículos dispone del *CARNET DE MAQUINISTAS*, expedido por la Autoridad Minera, dando cumplimiento al punto 5.1.1 de la *I.T.C. 07.1.03 del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*.

I.17.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN: Antes de desarrollar el programa de rehabilitación, plasmamos el conjunto de superficies en su estado a día de hoy:

ZONA	SUPERFICIE (Ha.)
INSTALACIONES	1,1609
ACOPIOS	1,2934
EN RESTAURACIÓN	3,9108
CON RESTAURACIÓN	0,8249
TOTAL	7,1900

Para una mejor comprensión, esto se refleja en el Plano nº 10 : Zonificación del Documento Planos del presente Plan de Restauración, además de comentar los siguientes aspectos:

1.- La zona de Instalaciones y Acopios será necesaria mientras se esté explotando la adjunta Gravera "ZUERA - 2 "; Autorizada mediante *Resolución de 3 de Octubre de 2012, de la Directora General de Energía y Minas, por la que se autoriza el aprovechamiento de recursos de la Sección A), Gravas y Arenas, denominado "ZUERA - 2 " nº 358, en el término municipal de Zuera, provincia de Zaragoza, a favor de la empresa ZUBETON, S.L. con una vigencia de catorce (14) años.*

2.- La zona Con restauración está en barbecho para potenciar el enriquecimiento del horizonte vegetal por su propia capacidad antes de la siembra o plantación que desee el futuro inquilino.

Aunque en estos últimos años debido a la gran crisis que ha sufrido en especial el sector de la construcción y la obra pública no sea llevado este ritmo de producción, las nuevas perspectivas son de poder recuperarlo. La solicitud de prórroga de la Autorización de Explotación viene determinada en la continuación de la rehabilitación de la Gravera "ZUERA - 1 " tal y como se está desarrollando, sobre todo la zona ya restaurada. Por estas razones, **ZUBETON, S.L.** ha acordado con la propiedad del terreno, el Excmo. Ayuntamiento de Zuera, seguir ocupando la superficie de la Gravera "ZUERA - 1 " hasta la finalización de explotación de la adjunta Gravera "ZUERA - 2 "; pudiendo devolver a ese Ayuntamiento pequeñas superficies ya rehabilitadas para su vuelta a la actividad agraria mediante arrendamiento a un tercero. Hecho éste que se notificará en su momento.



PARTE II : MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES

Las acciones a acometer en el Plan de Restauración se extienden y extenderán a todas y cada una de las superficies alteradas por la explotación y se están llevando a cabo progresivamente.

Estas acciones se orientan en el sentido de garantizar la estabilidad de la superficie resultante frente a procesos geológicos superficiales como la erosión. También se asegura la integración de los terrenos en los usos del suelo y del territorio.

II.1.- RECUPERACIÓN MORFOLÓGICA: Tras agotamiento del recurso mineral se retiraron el material o maquinaria empleada en las labores de extracción y, en ningún caso, ha sido abandonada en la zona.

Así, una vez finalizada la vida extractiva y retirada la maquinaria que no haya de dedicarse a la restauración, se procede de la manera siguiente:

II.1.1.- Remoción del terreno: Para dar comienzo a la restauración de la zona afectada, es necesario llevar a cabo la recuperación completa del terreno explotado.

Debido a la circulación de maquinaria pesada y camiones de transporte sobre la Plaza de Cantera, el subsuelo se compacta de manera que la infiltración de las aguas de lluvia podría verse interrumpida en niveles relativamente superficiales, o al menos no los iniciales. Para descompactar estas zonas utilizadas es necesario un escarificado superficial, y conseguir así, una facilidad para la infiltración de las aguas.

II.1.2.- Relleno de huecos: El relleno del hueco o vaso para la recuperación de la superficie afectada por una Explotación Minera, puede llevarse a cabo con los siguientes materiales:

- Tierras de cobertera de la propia Cantera.
- Mineral de rechazo de la propia Cantera.
- Mineral de rechazo de la Planta de Tratamiento.
- Si fuera necesario, cualquier otro material mineral o terroso proveniente de actividades humanas como excedentes de excavación de obras públicas y privadas, de parques y jardines, de otras actividades mineras... siempre y cuando sean adecuados y carezcan de contaminantes.

La restauración orográfica consiste en acondicionar las plataformas con respecto a las actuales, para poder conseguir unas mayores y mejores superficies para recuperar la actividad agraria que en ellas se desea retomar.

Los rechazos acopiados previamente y tierras procedentes de la cobertera, son los materiales principalmente utilizados para rellenar los huecos que quedan tras el proceso de extracción de las Gravas y Arenas. Estos materiales se extienden sobre el terreno desfondado por tongadas de pequeño espesor, siendo la pala cargadora la que circulará sobre las tongadas depositadas, con el fin de asentar bien el material. Con este volumen propio ya tenemos la totalidad del material para el aumento de cota que se va produciendo por la explotación, que a su vez aumenta el índice por el efecto de esponjamiento que todo material terroso adquiere al ser extraído de la naturaleza en un mínimo del 25%.

II.1.3.- Perfilado de los taludes: Los taludes resultantes y emergentes desde el nivel de relleno hasta cabezas de talud de contacto, se refinarán y dotarán de una suave pendiente que va desde el 1H = 3V de explotación al 2H = 1V de rehabilitación, coincidente con el entorno. Los taludes resultantes serán su pendiente adecuada, y presentarán una continuidad con los naturales, evitando saltos, aristas, resaltes, escalones o depresiones, con el fin de facilitar la restauración vegetal y evitar la aparición de fenómenos erosivos sobre ellos.

II.1.4.- Extensión de las tierras vegetales: El suelo vegetal es aquel que posee una cierta cantidad de materia orgánica producida por organismos y provee de los elementos químicos necesarios para el desarrollo de las plantas.

Una vez extendidas las tierras de cobertera y convenientemente asentado este material, se depositan las tierras vegetales retiradas al inicio de la explotación, mantenidas convenientemente y vuelta a recuperar en esta fase de la rehabilitación. Se procede por tongadas de poco espesor hasta completar los 30 cm. de espesor.

II.1.5.- Nivelado: Mediante una niveladora se ejecuta un refinado y nivelado de la superficie finalmente resultante.

Con todas estas labores conseguimos una morfología del terreno apta para su posterior uso agrícola y recuperar unas condiciones correctas de drenaje por infiltración, para un mayor aprovechamiento agrario de las aguas.

II.2.- REVEGETACIÓN: La superficie afectada por la Gravera "ZUERA - 1" es propiedad del Excmo. Ayuntamiento de Zuera que ha comunicado a **ZUBETON, S.L.** que no realice ninguna siembra ni plantación y deje en barbecho las áreas rehabilitadas. Esto se debe a que el Excmo. Ayuntamiento desea arrendar las Parcelas para su cultivo y la siembra de alguna especie puede hacer fracasar este intento de alquilarlas porque lo sembrado por **ZUBETON, S.L.** pudiera ser incompatible o perjudicial para lo que quisiera cultivar ese futuro nuevo inquilino.

El barbecho es una técnica muy utilizada por la cual la tierra se deja sin sembrar o cultivar durante uno o varios ciclos vegetativos, con el propósito de recuperar y almacenar materia orgánica y humedad, se repongan los nutrientes y la composición química del suelo antes de otro tiempo de cosecha, para que naturalmente se pueda restaurar el equilibrio de los elementos que componen la tierra además de evitar patógenos esperando a que sus ciclos terminen sin poder volver a renovarse debido a la falta de hospederos disponibles.



II.3.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL: El Programa de Vigilancia Ambiental deberá garantizar la correcta aplicación de las diferentes normativas municipales y autonómicas y deberá cumplir con los siguientes objetivos:

- Comprobar y controlar la correcta ejecución de las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras previstas en el **Proyecto**.
- Confirmar que las Medidas Correctoras propuestas minimizan, de manera efectiva, las afecciones ambientales hacia las que van dirigidas.
- Definir los métodos y periodicidad de los controles a ejecutar en el transcurso de las actividades propias del **Proyecto**.
- Establecer controles durante las labores de retirada y acopio de las tierras, y las de restitución y revegetación del suelo tras finalizar cada fase de explotación.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en el **Proyecto**.
- Identificar y detectar posibles impactos que aparezcan como consecuencia de la ejecución del **Proyecto**, para definir el método y mejor forma de corrección de éstos.

Es responsabilidad de la Empresa explotadora el cumplimiento, control y seguimiento de las siguientes Medidas de Vigilancia Ambiental, ya sea con personal propio o mediante asistencia técnica de Empresas especializadas en el sector.

En el presente Apartado, se propone un Plan de Vigilancia Ambiental en el que se contemplan los diversos factores con posibilidad de ser afectados. Estos factores son :

1. PROTECCIÓN DEL AIRE:

- 1.1.- POLVO.
- 1.1.- RUIDO.

2. PROTECCIÓN DEL SUELO:

- 2.1.- CAPACEO.
- 2.2.- ACOPIADO.
- 2.3.- EMBASTE.
- 2.4.- PLATAFORMA DE TRABAJO.
- 2.5.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

3. PROTECCIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA.



4. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN:

4.1.- NATURAL Y CULTIVOS.

5. PROTECCIÓN DE LA FAUNA.

6. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS:

6.1.- VERTIDOS.

6.2.- EVACUACIÓN.

Al constituir el Plan de Vigilancia en forma de " fichas " conseguiremos una claridad y facilidad de entendimiento para los trabajadores involucrados en su ejecución y seguimiento. En cada una de las fichas señalaremos los **Objetivos** a alcanzar, el **Método de Control**, en el que se especifican: los puntos de visualización, indicadores, periodicidad de los controles, informe correspondiente, el responsable de la acción preventiva, y el encargado de su ejecución, y por último se muestran las **Acciones** a tomar para el correcto funcionamiento de cada causa.

Además de los tiempos señalados en el Apartado de Periodicidad, se elaborará un Informe anual, que nos ayudará a su vez a la redacción de la Memoria Anual de Restauración del Plan de Labores a entregar ante la Autoridad Minera cada año.

1.1.- PROTECCIÓN DEL AIRE : POLVO

OBJETIVOS

- Afectar lo menos posible a la calidad del aire a lo largo del desarrollo del Proyecto.
- Reducir al máximo las emisiones de polvo y partículas a la atmósfera, generadas por las actividades extractivas y rehabilitadoras.

CONTROL

Se realizan mediciones periódicas en las zonas de mayor emisión de polvo y partículas a la atmósfera.

- **Material:** Las mediciones se realizan con un polvómetro, que es el aparato encargado de medir las partículas de polvo que hay en un ambiente determinado.
- **Puntos de medición:** Se toman muestras en cada uno de los puestos de trabajo.
- **Periodicidad:** Se realiza una medición cuatrimestral, durante las 8 horas del turno diario de trabajo.
- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se especifican los resultados obtenidos en cada una de las tres mediciones realizadas a lo largo de ese año, y se toman las medidas que se consideran necesarias.
- **Ejecución:** El encargado de realizar la actividad de medición en este caso es una Empresa especialista contratada.
- **Responsable:** El responsable de la supervisión de estas actividades será el Jefe de Obra o Encargado Ambiental designado por la Empresa.

REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS

Se tendrá en cuenta en todo momento el cumplimiento de las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras contra el polvo.

- Reducción de la velocidad de circulación de vehículos y maquinaria a 20 Km./h.
- Acondicionamiento de cunetas y bandas de rodadura.
- Riego de la plataforma de trabajo previo a las labores de excavación/terraplando.
- Riego periódico de los caminos y pistas de tierra.
- Cubrimiento de las cajas de los camiones con lonas y/o toldos.

1.2.- PROTECCIÓN DEL AIRE : RUIDO

OBJETIVO

- Minimizar las emisiones de ruidos y vibraciones que la maquinaria y vehículos de transporte generan en el área de actuación y zonas de acceso, durante el desarrollo de las actividades asociadas al Proyecto.

CONTROL

Se realizan mediciones periódicas en las zonas en las que se emite un mayor nivel de ruido y se producen más vibraciones.

- **Material:** Las mediciones se realizan con un sonómetro, que es el aparato encargado de medir el nivel de ruido que hay en un lugar y en un momento dado.
- **Puntos de medición:** Se toman muestras en los puntos donde mayor es la emisión, que en este caso se corresponde con el lugar en el que las palas excavadoras realizan su función.
- **Periodicidad:** Se realiza una medición al inicio de las actividades extractivas, durante las 8 horas del turno diario de trabajo.
- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se especifican los resultados obtenidos de los niveles de ruido detectados a lo largo de ese año.
- **Ejecución:** El encargado de realizar la actividad de medición en este caso es una Empresa especialista contratada.
- **Responsable:** El responsable de la supervisión de estas actividades será el Jefe de Obra o Encargado Ambiental designado por la Empresa.

REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS

Se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas anteriormente contra el ruido y la vibración generados en el área de actuación y vías de acceso.

- Limitar el trabajo a 8 horas en horario diurno.
- Optimizar el uso de la maquinaria en operaciones de carga y transporte.
- Uso y ajuste adecuado de todos los elementos protectores en la maquinaria y vehículos.
- Mantenimiento periódico de la maquinaria, los vehículos y sus escapes.



2.1.- PROTECCIÓN DEL SUELO : CAPACEO

OBJETIVO

- Retirar el horizonte vegetal minimizando pérdidas en cantidad y calidad.

CONTROL

Se realizan inspección visual de la ejecución.

- **Puntos de visualización:** Se observan las condiciones en las que la maquinaria encargada de su retirada y acopiado ejecuta la acción.
- **Indicadores:** El buen quehacer del maquinista teniendo en cuenta lo redactado en Proyectos y Documentos.
- **Periodicidad:** En el momento de la actuación.
- **Informe:** Se elabora un informe tras la ejecución del trabajo si hubiese acaecido algo anormal.
- **Ejecución:** La visualización de la retirada y acopio de tierra vegetal compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS

Para asegurar el correcto capaceo de la tierra vegetal al inicio del Proyecto, se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas anteriormente.

- Retirada del horizonte vegetal mediante cargue en la cuchara de la pala y no mediante arrastre de la tierra.
- Demarcación, mediante estaquillado, de los límites que la maquinaria y personal no podrán superar para afectar lo mínimo posible a la tierra vegetal que aún no sea necesaria su retirada.



2.2.- PROTECCIÓN DEL SUELO : ACOPIADO

OBJETIVO

- Conservar los suelos vegetales retirados en el mejor estado posible para su uso posterior en la rehabilitación.

CONTROL

Se realizan inspecciones visuales del estado de los acopios.

- **Puntos de visualización:** Se observan las condiciones en las que se encuentran los acopios de tierra vegetal ubicados en zonas acotadas, y el estado del estaquillado que demarca los límites que no pueden superarse.
- **Indicadores:** El grado de compactación y nascencia de las hierbas que se desarrollan en estas tierras.
- **Periodicidad:** Los trabajadores de la obra realizan las inspecciones visuales diariamente.
- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se comunican los resultados obtenidos de las inspecciones realizadas, y las acciones desarrolladas sobre estas tierras a lo largo de ese tiempo.
- **Ejecución:** La visualización del estado de los acopios de tierra compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra.
- **Responsable:** Todo el personal trabajador y el Encargado ambiental de obra.

REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS

Para asegurar el correcto mantenimiento de los acopios de la tierra vegetal retirada al inicio del Proyecto, se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas anteriormente.

- Disposición de los acopios en cordones perimetrales a la zona de actuación, de no más de 1,20 m. y 20º de pendiente en el talud.
- Demarcación mediante estaquillado, de los límites que la maquinaria y personal no podrán superar para afectar lo mínimo posible a los acopios y parcelas vecinas.
- Instrucción al personal de la prohibición de circular por las zonas de protección acotadas.
- Volteo, aireación y descompactación periódica de las tierras.
- En el caso de considerarse necesario, se aportaría una mezcla de semillas de leguminosas y mulch, previas a su reutilización en restauración.



2.3.- PROTECCIÓN DEL SUELO : EMBASTE

OBJETIVO

- Reextendido el horizonte vegetal minimizando pérdidas en cantidad y calidad.

CONTROL

Se realizan inspección visual de la ejecución.

- **Puntos de visualización:** Se observan las condiciones en las que la maquinaria encargada de su reubicación sobre el terreno ejecuta la acción.
- **Indicadores:** El buen quehacer del maquinista teniendo en cuenta lo redactado en Proyectos y Documentos.
- **Periodicidad:** En el momento de la actuación.
- **Informe:** Se elabora un informe tras la ejecución del trabajo si hubiese acaecido algo anormal.
- **Ejecución:** La visualización del embaste desde el acopio de la tierra vegetal compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS

Para asegurar el correcto capaceo de la tierra vegetal al inicio del Proyecto, se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas anteriormente.

- Reextendido del horizonte vegetal por tongadas de poco espesor.
- Alcance de la potencia reflejada en Proyectos y Documentos.
- Demarcación, mediante estaquillado, de los límites que la maquinaria y personal no podrán superar para afectar lo mínimo posible a la tierra vegetal que aún no sea necesaria su retirada.

2.4.- PROTECCIÓN DEL SUELO : PLATAFORMA DE TRABAJO

OBJETIVO

- Mantener la plataforma de trabajo en las condiciones óptimas para que puedan desarrollarse todas las actividades asociadas al Proyecto con la mayor facilidad y comodidad.

CONTROL

Se realizan inspecciones visuales del estado de la plataforma de trabajo.

- **Puntos de visualización:** Se observa el estado de toda la superficie de terreno sobre la que se trabaja, así como las zonas y pistas por las que circula la maquinaria y los vehículos. Además se controla el estado de las señales de " Peligro Cantera " colocadas para indicar el área en la que se desarrollan actividades extractivas.
- **Indicadores:** Estado del terreno, aparición de hundimientos en plataforma y pistas, encharcamientos, etc.
- **Periodicidad:** Los trabajadores de la obra realizan las inspecciones visuales diariamente.
- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se comunican las acciones de mejora del terreno que se hayan realizado a lo largo de ese tiempo.
- **Ejecución:** La visualización del estado del área de actuación compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS

Se dará cumplimiento a las Medidas propuestas con anterioridad para asegurar el correcto mantenimiento de la plataforma sobre la que se desarrollan todas las actividades asociadas al Proyecto.

- Colocación de señales de " Peligro Cantera ", alrededor del área de actuación.
- Recogida periódica de la chatarra que se pueda acumular y recogida selectiva de basuras para transportarlas al vertedero o punto limpio correspondiente del Municipio.
- Los desperfectos y hundimientos que puedan producirse en la plataforma de trabajo y pistas de circulación de vehículos, se arreglarán en el menor tiempo posible.

2.5.- PROTECCIÓN DEL SUELO : GESTIÓN DE RESIDUOS

OBJETIVO

- Dar un correcto tratamiento y gestión a los residuos que se generan a lo largo del desarrollo de todas las actividades asociadas al Proyecto.

CONTROL

La Empresa contratará los servicios de un Gestor Autorizado para la retirada de los residuos peligrosos generados en la obra.

- **Puntos de visualización:** Se tiene en cuenta toda la superficie de actuación y las pistas y caminos de acceso por los que circula la maquinaria y los vehículos de transporte, para la realización de inspecciones visuales de posibles vertidos accidentales.

- **Indicadores:** Estado del terreno, aparición de manchas de aceite u otras sustancias que puedan ser perjudiciales para los suelos.

- **Periodicidad:** Los trabajadores de la obra realizan las inspecciones visuales diariamente.

- **Informe:** En el caso de producirse algún tipo de vertido perjudicial para el suelo, se elaborará un informe que determinará el tipo de sustancia contaminadora, sus características y la cantidad vertida.

- **Ejecución:** La visualización del estado del suelo, y actuación en caso de accidente compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra, y al Encargado ambiental.

- **Responsable:** Todo el personal trabajador, y el Encargado ambiental de obra.

REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS

Para asegurar el correcto tratamiento de las sustancias peligrosas que se manejan en la obra, y realizar una correcta actuación en caso de vertidos accidentales, se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas.

- Para reducir riesgos de vertido de aceites u otros lubricantes, el mantenimiento de la maquinaria se llevará a cabo en un taller o almacén.

- Se dispone de un acopio de material absorbente (arena, serrín) en cantidad suficiente para afrontar un derrame accidental de alguna sustancia peligrosa y proceder a su inmediata recogida por medios mecánicos.

- En caso de incumplimiento por parte del Gestor Autorizado, se comunicará a la Autoridad competente.

3.- PROTECCIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA

OBJETIVO

- Garantizar la estabilidad de los taludes, con el fin de evitar posibles movimientos de ladera a lo largo del desarrollo del Proyecto.

CONTROL

Se realizan inspecciones visuales en busca de indicadores de síntomas de inestabilidad tales como: grietas, restos de material a pie del talud, movimientos de pie de talud, e incluso deslizamientos.

- **Puntos de visualización:** Se observará el estado de la cabeza del talud, el plano y los pies de los taludes, y también caminos de acceso, por si se produce en ellos algún tipo de hundimiento o desperfecto debido principalmente al peso de la maquinaria y vehículos de transporte.

- **Periodicidad:** Los operarios de las palas realizan las inspecciones visuales diariamente.

- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se comunican los resultados obtenidos de las inspecciones realizadas lo largo del año, y en el caso de encontrarse inestabilidad de algún tipo, se detallará en dicho informe.

- **Ejecución:** La visualización del estado de los taludes de explotación compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra.

- **Responsable:** El responsable de la supervisión de estas actividades es el Jefe de Obra, aunque también se involucra al personal en obra.

REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS

Para asegurar el buen desarrollo de las actividades extractivas, y aportar en todo momento una garantía de seguridad. se dará correcto cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas.

- Desmontar el talud desde la parte más alta hacia la Plaza de Cantera.

- Llevar a cabo la extracción con el número de frentes y altura que se consideren más adecuados, para obtener una completa seguridad y el buen funcionamiento de la obra.

- Respetar la pendiente de talud que garantice en todo momento la estabilidad de éstos.

- En caso de considerarse necesario, se puede modificar la geometría del talud (descabezamiento, tacones de escollera, bermas, inclinación máxima de talud).

- Frente a posibles hundimientos, se rellenan estos huecos con material de pequeña granulometría.



4.1.- PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN : NATURAL Y CULTIVOS.

OBJETIVOS

- Retirar la vegetación indispensable, presente en el terreno al inicio de las actividades, para la correcta ejecución de la obra.
- Protección de la vegetación en el caso de encontrarse zonas sensibles dentro del área de actuación.
- Protección y respeto de la vegetación, tanto natural como cultivos, colindante a la superficie destinada para la Explotación.

CONTROL

Se realiza una inspección visual del estado de la vegetación dentro de las zonas acotadas, y en las parcelas contiguas.

- **Puntos de visualización:** Se tiene en cuenta el entorno cercano al área afectada por las actividades extractivas y de transporte. También se controla el estado de la vegetación en las zonas jalonadas.
- **Indicadores:** Ausencia o presencia de vegetación natural y cultivos cercanos alterados.
- **Periodicidad:** Diaria en fase de desbroce y mensual en el resto.
- **Informe:** Inicial tras la ejecución de los desbroces para apertura de cantera e instalación de maquinaria y anual posteriormente.
- **Ejecución:** La visualización del estado de la vegetación colindante a la zona de actuación, tanto natural como cultivos, compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra, y al Encargado ambiental.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS

Para asegurar el correcto mantenimiento de la vegetación colindante a la zona de actuación, se dará cumplimiento a las Medidas propuestas anteriormente.

- Delimitar bien, mediante estaquillado, los límites de las parcelas en las que se va a actuar.
- Revisiones periódicas del estaquillado, para comprobar que no se han invadido los límites, y/o en el caso de que esto ocurriera, se acotaría nuevamente el área y se arreglarían los desperfectos.
- Reducción de la velocidad de circulación de los vehículos de transporte, y riego de las pistas de tierra.
- Cubrimiento de la caja de los camiones con lonas.

5.- PROTECCIÓN DE LA FAUNA

OBJETIVO

- Reducir al máximo las posibles molestias que puedan ejercerse sobre la fauna salvaje que habita en el área de actuación y sus alrededores, y el ganado que pasta en dicho territorio.

CONTROL

En primer lugar se comprobará el uso, por parte de la fauna, del territorio que se va a ver afectado. Posteriormente se realizará un seguimiento de las poblaciones en el área destinada y su entorno cercano.

- **Puntos de visualización:** Se observará el estado de la fauna en el entorno de la obra y la posible área de afección contigua.
- **Indicadores:** Presencia habitual de fauna, en especial de aves, en las cercanías de la obra, y pautas de comportamiento de dicha fauna en el entorno afectado.
- **Periodicidad:** Quincenal en la época reproductora de las aves, y mensual el resto del año.
- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se comunican los resultados obtenidos de las observaciones realizadas a la fauna.
- **Ejecución:** La persona que se encargará de dichas observaciones será un Agente local de Protección de la Naturaleza, o el propio Encargado ambiental.
- **Responsable:** El responsable de la supervisión es el Encargado ambiental.

REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS

Se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas anteriormente para afectar lo mínimo posible a la fauna que habita en la zona de actuación y sus alrededores, así como el ganado que pasta en el entorno cercano.

- Horario de trabajo se limitado a jornadas diurnas, para no interrumpir en exceso los ciclos vitales de la fauna que habite en las cercanías.
- Revisiones periódicas de la maquinaria y camiones, para evitar que se superen los niveles de ruido permitidos.
- Mantenimiento del estaquillado que delimita la superficie de actuación, para evitar molestias y cualquier tipo de afección sobre la fauna que pueda habitar en las cercanías.
- No usar o limitar el uso de los vehículos de transporte en los caminos y pistas que el ganado utiliza diariamente para sus desplazamientos.



6.1.- PROTECCIÓN DE LAS AGUAS : VERTIDOS

OBJETIVO

- Evitar vertidos a cauces permanentes o intermitentes cercanos a la superficie de la Gravera.

CONTROL

Se realiza una inspección visual de posibles vertidos accidentales.

- **Puntos de visualización:** Se analizarán visualmente los cauces presentes en la zona, especialmente en los tramos más expuestos a vertientes desde el camino.
- **Indicadores:** Ausencia / presencia de materiales u otras sustancias vertidas accidentalmente en los cauces, o en zonas próximas a ellos con riesgo de ser arrastrados.
- **Periodicidad:** Las inspecciones en dichos cauces serán semanales.
- **Informe:** Se redactará un informe en el caso de encontrarse algún vertido que pueda ser contaminante para las aguas.
- **Ejecución:** La visualización del estado y desarrollo de los cauces cercanos a la Gravera la realizará el Encargado ambiental. En el caso de producirse accidentalmente algún tipo de vertido contaminante, un Gestor Autorizado de residuos se encargaría de limpiarlo.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS

Para asegurar la calidad de las aguas de cauces cercanos a la obra, se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas.

- Prohibición de verter cualquier clase de escombros, desechos u otro tipo de residuos en barrancos o cauces de agua tanto permanentes como intermitentes.
- Retirada de los materiales depositados en lugares inapropiados, y traslado a su lugar correspondiente (escombreras, vertederos de RSU, gestión de residuos, etc.).
- En caso de accidente con vertido de alguna sustancia perjudicial para las aguas, tanto superficiales como subterráneas, el gestor autorizado contratado, se encargaría de recoger los residuos tóxicos en el menor tiempo posible, con el fin de evitar la infiltración y la afección a las aguas.



6.2.- PROTECCIÓN DE LAS AGUAS : EVACUACIÓN

OBJETIVO

- Garantizar las correctas condiciones de evacuación de aguas de precipitación y evitar estancamientos.

CONTROL

Se realiza una inspección visual del flujo de la escorrentía superficial en la superficie de actuación.

- **Puntos de visualización:** Se analizará visualmente toda la zona de explotación y el entorno cercano del área afectada por los trabajos.
- **Indicadores:** Ausencia / presencia de láminas de agua no circulantes hacia sus vertientes naturales y zonas con encharcamientos.
- **Periodicidad:** Las inspecciones se llevarán a cabo especialmente en épocas de lluvias y fusión de nieves.
- **Informe:** Se redactará un informe en el caso de encontrar este tipo de efectos.
- **Ejecución:** La visualización del estado del terreno, vertientes, cunetas y desagües de la zona de actuación compete al Encargado ambiental.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS

Para asegurar la correcta evacuación de las aguas de escorrentía, se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas con anterioridad.

- Intentar conservar las vertientes y redes de drenaje en la medida de lo posible.
- Realización de cunetas y desagües necesarios para encauzar la escorrentía superficial en ellas. La Plaza de Cantera llevará una pendiente de un dos por mil, con el fin de tener una correcta evacuación de las aguas durante el tiempo que duren las actividades.
- Ejecución y mantenimiento de las cunetas y desagües realizados previamente en la fase de adecuación de accesos y apertura de obra.
- En el caso de producirse encharcamientos en alguna de las zonas de actuación, debido por ejemplo, a lluvias torrenciales, se procedería a tapar estas acumulaciones de agua para evitar entorpecer las actividades cotidianas de la superficie de extracción de las gravas.
- Por otro lado, se evitará afectar a las aguas subterráneas llevando a cabo una adecuada profundidad de excavación.

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

El tratamiento de los áridos presentes en la Gravera "ZUERA - 1" se han realizado con las instalaciones ubicadas dentro de ella y, actualmente se trata el mineral de la Gravera "ZUERA - 2". La maquinaria encargada del tratamiento está compuesta por las siguientes líneas:

- Línea de trituración y clasificación:

POSICIÓN	MAQUINARIA
1	Tolva de recepción - Capacidad: 20 m ³
2	Alimentador de banda - Rendimiento máximo: 125 m ³ /h. - Velocidad: 21 m/min. - Potencia motor: 2 CV.
3	Cinta transportadora - Longitud cinta: 12 m. - Ancho de banda: 0,60 m. - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad: 60 m/min. - Potencia motor: 4 CV.
4.1	Criba vibrante - Modelo: 60 HN-3 - Superficie de cribado: 6 m ² - Luces de malla metálica: 60, 40 y 20 mm. - Potencia motor: 15 CV.
4.2	Castillete soporte criba
4.3	Conjunto salida criba
5	Cinta transportadora - Modelo: CMF 3/600 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad lineal: 60 m/min. - Potencia: 2 CV.
6	Molino triturador Pulvomatic 975 - Tamaño de alimentación: 0-125 mm. - Producción: 125 Tm/h. - Peso: 6.200 kg. - Potencia motor: 200 CV.
7	Cinta transportadora - Modelo: CMF 12/600 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Longitud: 12 m. - Ancho de banda: 0,60 m. - Potencia motor: 4 CV.
8	Criba vibrante - Superficie de cribado: 2,3 m ² - Cribado por vía seca - Potencia motor: 5,5 CV.
9	Cinta transportadora - Modelo: CMF 15/600 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad lineal: 60 m/min. - Potencia motor: 6 CV.
10	Tolva de recepción - Capacidad: 10 m ³
11	Alimentador vibrante - Modelo 50/90 - Rendimiento: 80 m ³ /h.



12	Cinta transportadora - Modelo: CMF 10/600 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad lineal: 60 m/min. - Potencia motor: 4 CV.
13	Molino triturador - Modelo: FRL-1000 - Peso: 5.500 kg. - Potencia motor: 150 CV.
14	Cinta transportadora - Modelo: CMF 10/600 - Potencia motor: 4 CV.

- Línea de lavado y clasificación:

POSICIÓN	LÍNEA DE LAVADO Y CLASIFICADO
21	Tolva de recepción - Capacidad: 30 m ³
22	Alimentador de banda - Rendimiento: 250 m ³ /h. - Velocidad variable de 6,8 a 40,9 m/min. - Potencia motor: 3 CV.
23	Cinta transportadora - Modelo: CF 28,5/650 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad lineal: 90 m/min. - Potencia motor: 20CV.
24.1	Trómel de lavado - Modelo: CLT 2 x 6 m. - Longitud cilindro: 6 m. - Diámetro cilindro: 2 m. - Potencia: 3 motores de 20 CV.
24.2	Conjunto caídas entrada y salida trómel
24.3	Estructura soporte trómel
25.1	Criba vibrante - Modelo: 60 HN-3 - Superficie: 6 m ² - Luces de mallas: 60, 40 y 20 mm. - Potencia motor: 15 CV.
25.2	Castillete soporte criba
25.3	Conjunto salidas criba
26	Campana para escurridor
27	Decantador - Modelo: RA-30 - Caudal teórico de arena: 30/35 m ³ /h. - Caudal de agua: 80 m ³ /h. - Peso en vacío: 4.550 kg. - Potencia motor: 5,5 CV.
28	Grupo recuperador de finos - Modelo: GR-524-E-3 - Cuba metálica de recepción: 2 m ³ - Diámetro de aspiración: 150 mm. - Diámetro de impulsión: 125 mm. - Potencia instalada: 25 CV.
29-30-31	Cintas transportadoras (3) - Modelo CMF 10/60 - Potencia: 12 CV.
32	Cinta transportadora celosía - Modelo: 20/600 - Rendimiento: 100 Tm/h. - Velocidad lineal: 60 m/min. - Potencia motor: 5,5 CV.

La rehabilitación de la superficie en la que se comprenden la Planta de Tratamiento, zona de acopios finales y demás instalaciones auxiliares llevará el mismo procedimiento que las superficies afectadas por la excavación mineral, teniendo únicamente en cuenta y con anterioridad a esto el desmontaje de estructuras y la demolición de la obra civil.

III.1.- DESMONTAJE DE LA PLANTA: La Planta de Tratamiento, una vez llegado el momento del cese de la actividad, deberá ser desmontada para no abandonar la Parcela de actuación con la maquinaria en pie.

- **Efecto de la acción:** En el desmontaje de instalaciones basadas en elementos metálicos, tanto las máquinas que las componen como sus piezas de sustento, es necesario su separación por medio de los tornillos y pernos así como el oxicorte. Esta acción provoca ruidos y vibraciones al entorno y chispas en las cercanías.
- **Corrección:** Antes de comenzar dicha actividad nos aseguraremos de que la maquinaria encargada del desmontaje posea las condiciones adecuadas y estándares de calidad previstos en la normativa de cada una de ellas para evitar superar el Valor Límite Admisible (VLA) correspondiente al ruido en el lugar de trabajo, siendo así una referencia para la cantidad de ruido a emitir en el entorno y hacer del desmontaje de las Plantas ambientalmente compatible.

III.2.- DEMOLICIONES: La demolición de los cubiertos, soleras y zapatas se fundamenta en la destrucción de los elementos constructivos existentes en la instalación para albergar espacios de trabajo o bases de sustentación de la Planta de Tratamiento y demás obras civiles.

- **Efecto de la acción:** La demolición de la obras civil tanto de cubiertos como de soleras y zapatas de hormigón armado se realizará con un martillo neumático acoplado en una pala excavadoras. Esta acción provocará polvo, ruido, vibraciones y la generación de unos escombros.

- **Corrección:** Para la minimización de ruido y vibraciones, las demoliciones se realizarán en las horas centrales del día para evitar las molestias a fauna y población en momentos de menor " ruido de fondo ". A su vez, en evicción de las emanaciones pulvígenas se regará sobre la obra a derribar mientras actúa el martillo rompedor.

Todos los residuos generados en la obra de desmontaje y demolición de la Planta de Tratamiento e Instalaciones Auxiliares serán depositados en Vertedero Autorizado o en Planta de Valorización más cercana.

III.3.- RECUPERACIÓN MORFOLÓGICA: Tras agotamiento del recurso mineral se retiraron el material o maquinaria empleada en las labores de extracción y, en ningún caso, ha sido abandonada en la zona.

Así, una vez finalizada la vida extractiva y retirada la maquinaria que no haya de dedicarse a la restauración, se procede de la manera siguiente:

III.3.1.- Remoción del terreno: Para dar comienzo a la restauración de la zona afectada, es necesario llevar a cabo la recuperación completa del terreno explotado.

Debido a la circulación de maquinaria pesada y camiones de transporte sobre la Plaza de Cantera, el subsuelo se compacta de manera que la infiltración de las aguas de lluvia podría verse interrumpida en niveles relativamente superficiales, o al menos no los iniciales. Para descompactar estas zonas utilizadas es necesario un escarificado superficial, y conseguir así, una facilidad para la infiltración de las aguas.

III.3.2.- Relleno de huecos: El relleno del hueco o vaso para la recuperación de la superficie afectada por una Explotación Minera, puede llevarse a cabo con los siguientes materiales:

- Tierras de cobertera de la propia Cantera.
- Mineral de rechazo de la propia Cantera.
- Mineral de rechazo de la Planta de Tratamiento.

La restauración orográfica consiste en acondicionar las plataformas con respecto a las actuales, para poder conseguir unas mayores y mejores superficies para recuperar la actividad agraria que en ellas se desea retomar.

Los rechazos acopiados previamente y tierras procedentes de la cobertera, son los materiales principalmente utilizados para rellenar los huecos que quedan tras el proceso de extracción de las Gravas y Arenas.

Estos materiales se extienden sobre el terreno desfondado por tongadas de pequeño espesor, siendo la pala cargadora la que circulará sobre las tongadas depositadas, con el fin de asentar bien el material.

Con este volumen propio ya tenemos la totalidad del material para el aumento de cota que se va produciendo por la explotación, que a su vez aumenta el índice por el efecto de esponjamiento que todo material terroso adquiere al ser extraído de la naturaleza en un mínimo del 25%.

III.3.3.- Perfilado de los taludes: Los taludes resultantes y emergentes desde el nivel de relleno hasta cabezas de talud de contacto, se refinarán y dotarán de una suave pendiente que va desde el $1H = 3V$ de explotación al $2H = 1V$ de rehabilitación, coincidente con el entorno. Los taludes resultantes serán su pendiente adecuada, y presentarán una continuidad con los naturales, evitando saltos, aristas, resaltes, escalones o depresiones, con el fin de facilitar la restauración vegetal y evitar la aparición de fenómenos erosivos sobre ellos.



III.3.4.- Extensión de las tierras vegetales: El suelo vegetal es aquel que posee una cierta cantidad de materia orgánica producida por organismos y provee de los elementos químicos necesarios para el desarrollo de las plantas. Una vez extendidas las tierras de cobertera y convenientemente asentado este material, se depositan las tierras vegetales retiradas al inicio de la explotación, mantenidas convenientemente y vuelta a recuperar en esta fase de la rehabilitación. Se procede por tongadas de poco espesor hasta completar los 30 cm. de espesor.

III.3.5.- Nivelado: Mediante una niveladora se ejecuta un refinado y nivelado de la superficie finalmente resultante. Con todas estas labores conseguimos una morfología del terreno apta para su posterior uso agrícola y recuperar unas condiciones correctas de drenaje por infiltración, para un mayor aprovechamiento agrario de las aguas.

II.2.- REVEGETACIÓN: La superficie afectada por la Gravera "ZUERA - 1" es propiedad del Excmo. Ayuntamiento de Zuera que ha comunicado a **ZUBETON, S.L.** que no realice ninguna siembra ni plantación y deje en barbecho las áreas rehabilitadas. Esto se debe a que el Excmo. Ayuntamiento desea arrendar las Parcelas para su cultivo y la siembra de alguna especie puede hacer fracasar este intento de alquilarlas porque lo sembrado por **ZUBETON, S.L.** pudiera ser incompatible o perjudicial para lo que quisiera cultivar ese futuro nuevo inquilino.

El barbecho es una técnica muy utilizada por la cual la tierra se deja sin sembrar o cultivar durante uno o varios ciclos vegetativos, con el propósito de recuperar y almacenar materia orgánica y humedad, se repongan los nutrientes y la composición química del suelo antes de otro tiempo de cosecha, para que naturalmente se pueda restaurar el equilibrio de los elementos que componen la tierra además de evitar patógenos esperando a que sus ciclos terminen sin poder volver a renovarse debido a la falta de hospederos disponibles.

Con todas estas labores que se integran a su vez con la rehabilitación ya expuesta de las zonas de extracción de Gravas y Arenas, así como con en el entorno agrícola de secano en el que nos encontramos, podremos finalizar la actividad cumplimentando la legislación vigente y el espíritu de esa legislación.



MINERVOL
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Agosto 2020

**PLAN DE RESTAURACIÓN
GRAVERA "ZUERA - 1"
Tº. M. DE ZUERA (ZARAGOZA)**

MEMORIA



Hoja nº.: 57 Total nº.: 62

Es necesario identificar con claridad que los trabajos de rehabilitación del espacio afectado por los servicios e instalaciones anejos se desmontarán con posterioridad al agotamiento o vigencia de la adyacente *Gravera "ZUERA - 2" nº 358*, Autorizada en fecha de 3 de Octubre de 2012 por un plazo de catorce (14) años.

PARTE IV : PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

La rehabilitación orográfica mediante el relleno del hueco se está ejecutando con los materiales descritos anteriormente:

- Materiales de rechazo de la propia Gravera.
 - Gravas y Arenas ensuciadas por otros minerales, como arcillas.

- Materiales de rechazo de la Planta de Tratamiento.
 - Limos del lavado de los áridos.
 - Bolos de gran tamaño no aprovechables en Planta.

Esto, junto con lo indicado sobre el tratamiento mineral, nos acogemos al Punto g) del Apartado 7 del Artículo 3 del *Real Decreto 975/2009, de 12 de Junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*, que dice:

“ ... Los huecos de explotación rellenos con residuos mineros tras el aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación o de construcción no tienen la consideración de instalaciones de residuos mineros,... ”

Por lo que consideramos que la Gravera “ ZUERA – 1 ” nº 259 no posee en ningún momento alguna estructura o zona que se pueda considerar como instalación de residuos mineros.

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

V.1.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN: Antes de desarrollar el programa de rehabilitación, plasmamos el conjunto de superficies en su estado a día de hoy:

ZONA	SUPERFICIE (Ha.)
INSTALACIONES	1,1609
ACOPIOS	1,2934
EN RESTAURACIÓN	3,9108
CON RESTAURACIÓN	0,8249
TOTAL	7,1900

Para una mejor comprensión, esto se refleja en el Plano nº 10 : Zonificación del Documento Planos del presente Plan de Restauración, además de comentar los siguientes aspectos:

1.- La zona de Instalaciones y Acopios será necesaria mientras se esté explotando la adjunta Gravera "ZUERA - 2 ", Autorizada mediante *Resolución de 3 de Octubre de 2012, de la Directora General de Energía y Minas, por la que se autoriza el aprovechamiento de recursos de la Sección A), Gravas y Arenas, denominado "ZUERA - 2 " nº 358, en el término municipal de Zuera, provincia de Zaragoza, a favor de la empresa ZUBETON, S.L. con una vigencia de catorce (14) años.*

2.- La zona Con restauración está en barbecho para potenciar el enriquecimiento del horizonte vegetal por su propia capacidad antes de la siembra o plantación que desee el futuro inquilino. Aunque en estos últimos años debido a la gran crisis que ha sufrido en especial el sector de la construcción y la obra pública no sea llevado este ritmo de producción, las nuevas perspectivas son de poder recuperarlo. La solicitud de prórroga de la Autorización de Explotación viene determinada en la continuación de la rehabilitación de la Gravera "ZUERA - 1 " tal y como se está desarrollando, sobre todo la zona ya restaurada. Por estas razones, **ZUBETON, S.L.** ha acordado con la propiedad del terreno, el Excmo. Ayuntamiento de Zuera, seguir ocupando la superficie de la Gravera "ZUERA - 1 " hasta la finalización de explotación de la adjunta Gravera "ZUERA - 2 ", pudiendo devolver a ese Ayuntamiento pequeñas superficies ya rehabilitadas para su vuelta a la actividad agraria mediante arrendamiento a un tercero. Hecho éste que se notificará en su momento.



V.2.- PRESUPUESTO DE LA REHABILITACIÓN: A continuación de adjunta el Presupuesto de la Rehabilitación del Medio afectado por las labores descritas en la PARTE II : MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES y en la PARTE III : MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES del presente **Plan de Restauración**.

Se comprende que el Presupuesto de la Parte III no se ejecutará hasta la finalización de la actividad y agotamiento del recurso minero en la adjunta *Gravera "ZUERA - 2" nº 358*, como se viene comentando desde el principio de este Plan de Restauración.

V.3.- AVAL DE RESTAURACIÓN: Como es preceptivo en la legislación sobre la restauración de espacios afectados por labores mineras, se depositó en su momento un Aval de Restauración para la Autorización *Gravera "ZUERA - 1"* nº 259, el cual ascendió a la cantidad de 93.570 €.

Según el Presupuesto de la Parte III del presente Plan de Restauración, en el que se valora la rehabilitación de la zona de Planta de Tratamiento, Instalaciones Auxiliares y Acopios en 17.692,60 €, para una superficie de 1,6949 Ha., éste permanecerá ya que la afección perdurará hasta agotamiento del recurso minero y finalización de la actividad en la *Gravera "ZUERA - 1"*. Para ello, se propone que esa cantidad se encuentre dentro del montante ya depositado.

Entonces tenemos que restar la cantidad de 17.692,60 € del total depositado para llegar a averiguar cuanta superficie podemos afectar, siendo:

$$93.570 - 17.692,60 = 75.877,40 \text{ €}$$

Ahora nos centramos en la cantidad restante, 75.877,40 €, y en el Presupuesto de la Parte II del presente Plan de Restauración, que asciende a 1.111,35 €/Ha., para averiguar la superficie afectada Sin Restauración y Acopios, debido a que existe ya una superficie Con Restauración de 0,8249 Ha. que descontamos:

$$\text{Superficie} \equiv 75.877,40 / 1.111,35 \equiv \underline{\underline{68,2750 \text{ Ha.}}}$$

La extensión de terreno total afectada en estos momentos se compone de mucha menor superficie de resultante que podríamos rehabilitar con 75.877,40 Euros, incluso si sumamos la superficie ya Con Restauración.

Por todo ello, se desprende que con el Aval de Restauración depositado nos encontramos, más que de sobra, dentro de los límites de superficies afectadas y No Restauradas.

4.- CONSIDERACIONES FINALES:

La solicitud de renovación para el Aprovechamiento de recursos de la sección A) de la Gravera “ ZUERA – 1 “ nº 259, hace necesaria la contemplación de una serie de medidas de diversa naturaleza, que conlleven, por un lado la compensación en lo posible de los efectos negativos y pérdidas que puede provocar, tanto de suelo como de otros valores físico – naturales; y, por otro, la preservación de determinados ámbitos y elementos de valor preexistentes. Esta Solicitud de Renovación de la Gravera “ ZUERA – 1 “ debe de enmarcarse en la continuidad de unas labores mineras intachables en las que nunca han tenido sanciones por parte de las Administraciones Competentes en materia de Medio Ambiente y Minería, la prolongación de una actividad minero – económica en la Comarca y asegurar la producción de áridos naturales en la zona propiciada por **ZUBETON, S.L.** Las Medidas Correctoras buscan la homogeneidad la superficie afectada, tratando de garantizar la conservación de un relieve lo más parecido al anterior y evitar alteraciones en el drenaje e infiltración de las aguas superficiales. Hay que destacar que con la integración de la restauración de la Gravera “ ZUERA – 1 “ conseguimos actualmente una concordancia con el entorno muy lograda.

Consideramos que el Aval de Restauración depositado en su momento es más que suficiente, además de contemplar la superficie ya restaurada y las que nos encontramos en la actualidad rehabilitando. Por este motivo, afirmamos que el **Plan de Restauración de la Gravera “ ZUERA – 1 “ nº 259** se califica Minero – ambientalmente sostenible y capaz de adquirir un Informe de Plan de Restauración **FAVORABLE**.

ALFREDO OBESO LIAÑO

*Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía
Ingeniero Técnico de Minas
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales
Auditor de los Sistemas de Prevención*