



**DOCUMENTO REFUNDIDO ACTUALIZADO DEL PROYECTO DE EXPLOTACION  
DE LA SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN  
A) -GRAVAS Y ARENAS-, DENOMINADA “GRAVERA RICHARD”. T.M. SAN  
ADRIAN (NAVARRA).**

**SEPTIEMBRE DE 2022**

**CODIGO EXPEDIENTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD**

**TITULAR:**

**TRANSPORTES RICHARD, S.L.**

**CIF B-31065931**

**C/LA RIBERA , 40**

**SAN ADRIAN -31.570- NAVARRA.**

**Equipo redactor del proyecto:**



---

1	MEMORIA .....	5
1.1	Objetivo. ....	5
1.2	Respuesta al requerimiento relativo a la solicitud de autorización de explotación de la denominada “Gravera Richard” de fecha 1 de septiembre de 2022. ....	7
1.3	Titular de la explotación.....	14
1.4	Normativa aplicable.....	15
1.5	Recurso a explotar.....	18
1.5.1	Descripción del recurso minero. ....	18
1.5.2	Cálculo de reservas. ....	19
1.6	Clase y emplazamiento de la explotación. ....	26
1.7	Terrenos. ....	27
1.7.1	Justificación disponibilidad terrenos para el depósito temporal de la tierra vegetal. ....	31
1.8	Justificación de la solución adoptada frente a diversas afecciones. ....	34
1.8.1	Línea eléctrica aérea de alta tensión. ....	34
1.8.2	Camino agropecuario desde gravera a planta de tratamiento. ....	38
1.8.3	Dimensiones barreras infranqueables consistentes en caballones de tierra. ....	40
1.9	Personal.....	41
1.10	Productos obtenidos. ....	41
1.11	Jornada laboral. ....	42
1.12	Periodo de vigencia. Producción anual estimada.....	42
1.13	Importancia del recurso minero ....	42
1.14	Área de comercialización. ....	42
1.15	Productos obtenidos. ....	43
1.16	Método de explotación. ....	44
1.16.1	Criterios en el diseño de la explotación a cielo abierto. ....	44
1.16.2	Criterios de selectividad y operación.....	48
1.16.3	Orientación de los bancos y de la explotación. ....	48
1.16.4	PLAN DE EXPLOTACION. FASE I. Recuperación de la cobertera vegetal. ....	49
1.16.5	PLAN DE EXPLOTACION. FASE II. Arranque carga y transporte del material. ....	51

---

1.16.6 CUANTIFICACION DEL VOLUMEN DE ESTERIL PROCEDENTE DE APORTE EXTERIOR, .FRENTE DE EXPLOTACION Y PLANTA DE TRATAMIENTO. ....	51
1.17 Perfilado del terreno .....	57
1.18 Restitución de la cobertera vegetal. ....	58
1.19 Cultivo de la superficie restaurada. ....	59
1.20 Planificación de la explotación. ....	59
1.21 Operaciones de desmonte. ....	61
1.22 Definición de taludes. ....	61
1.23 Ubicación y cuantificación acopios de material de rechazo del frente de explotación. ....	63
1.24 Escombreras. ....	63
1.25 Presas, Balsas y Depósitos de lodos. ....	63
1.26 Ubicación temporal lodos procedentes planta de tratamiento y volumen anual generado. ....	63
1.27 Pistas y accesos. ....	64
1.27.1 Rampas. ....	65
1.27.2 Radios y sobreebanco en curvas. ....	66
1.27.3 Conclusiones generales referentes a los accesos y pistas. ....	67
1.27.4 Vallado áreas perimetrales. ....	70
1.27.5 Elementos proyectados, para impedir físicamente la entrada de personal ajeno y carteles de advertencia de la prohibición de entrada. ....	72
1.28 Infraestructuras de drenaje y desagüe. ....	75
1.29 Instalaciones. ....	77
1.30 Medios para la reducción del polvo. ....	77
1.31 Medios para la reducción del ruido. ....	79
2 PLANOS. ....	80
3 ANEJOS. ....	81
3.1 Documentación complementaria. ....	81
3.2 Descripción básica del yacimiento. ....	82
3.2.1 Descripción Geológica del yacimiento. ....	82
3.2.2 Descripción tectónica del yacimiento. ....	83
3.2.3 Descripción Geomorfológica del yacimiento. ....	85
3.2.4 Descripción hidrogeológica del yacimiento. ....	87

---

3.2.5 Caracterización del recurso mediante la realización de calicatas. ....	92
3.3 Descripción geotécnica del yacimiento. ....	98
3.3.1 Características Geotécnicas. ....	99
3.3.2 Características Constructivas ....	103
3.3.3 Descripción de los parámetros que definen la estabilidad.....	104
3.3.4 Caracterización del material granular. ....	107
3.3.5 Tipos de rotura susceptibles de análisis.....	108
3.3.6 Taludes de banco de explotación. ....	112
3.3.7 Taludes finales de restauración.....	117
3.3.8 Conclusiones acerca de la estabilidad geotécnica de los taludes de la explotación minera “Gravera Richard”. ....	118
3.4 Anteproyecto de abandono. ....	119
3.5 Programa de vigilancia ambiental y control del abandono del espacio afectado. ....	119
3.5.1 Introducción.....	119
3.5.2 Plan de Vigilancia ....	120
3.6 Anteproyecto de abandono. ....	125
4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS. ....	133
4.1 Evaluación de reservas explotables. ....	133
4.1.1 Descripción del recurso minero. ....	133
4.1.2 Calculo de reservas. ....	133
4.2 Ritmo y vida de la explotación. ....	140
4.3 Pistas y accesos.....	141
4.3.1 Rampas.....	144
4.3.2 Radios y sobreechanco en curvas.....	144
4.3.3 Conclusiones generales referentes a los accesos y pistas. ....	147
4.4 Cálculos geotécnicos de estabilidad de taludes de banco, general de trabajo y final y justificación de anchos de bermas y plataformas de trabajo.....	148
4.5 Dimensionamiento y justificación del parque de maquinaria.....	148
Si bien a criterio del redactor del presente documento, se estima oportuna la presencia con carácter puntual de los siguientes equipos auxiliares.....	149
4.5.1 Equipo auxiliar. ....	149

---

4.5.2	Justificación de los equipos para la producción Estimada.....	150
5	RELACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIA. DOCUMENTOS ACREDITATIVOS CUMPLIMIENTO MERCADO CE. ....	151
6	ESTUDIO ECONÓMICO. ....	152
6.1	INTRODUCCIÓN. ....	152
6.2	COSTES DE PROPIEDAD.....	153
6.2.1	Amortización. ....	153
6.2.2	Cargas Indirectas.....	155
6.3	COSTE HORARIO DE OPERACIÓN.....	158
6.3.1	Costes de combustible y energía. ....	158
6.3.2	Costes de lubricantes, grasas y filtros. ....	159
6.3.3	Costes de elementos de desgaste. ....	160
6.3.4	Costes de neumáticos y tren de rodaje.....	160
6.3.5	Costes por reparaciones.....	162
6.3.6	Costes del operador. ....	162
6.4	CALCULO DE COSTES HORARIOS DE OPERACIÓN.....	162
6.5	OTROS COSTES DERIVADOS DE LA OPERACIÓN. ....	164
6.6	TOTAL COSTES AÑO EN OPERACIÓN MINERA. RENTABILIDAD.....	165
7	PRESUPUESTO. ....	166
8	INSTALACIONES. ....	168
9	DOCUMENTO SEGURIDAD Y SALUD INICIAL ITC 101/2006 “TRANSPORTES RICHARD, S.L.”.	169

---

## 1 MEMORIA

---

### 1.1 Objetivo.

---

El presente proyecto se redacta a petición de “TRANSPORTES RICHARD, S.L.” con CIF B31065931, y domicilio a los efectos de comunicaciones en la C/La Ribera, 40 de San Adrián 31.570 Navarra; en su condición de propietario en el Paraje La Cantera de las **parcelas 1311,1309,1308,1307,1305,1304,1302 del Polígono 3** del término municipal de San Adrián (Navarra), y dada la actividad desarrolla tradicionalmente en el Paraje La Cantera por la mercantil, se tiene interés en que se autorice un aprovechamiento para recursos de la sección A) “gravas y arenas” denominado “GRAVERA RICHARD”, para lo cual se aporta el presente proyecto que da respuesta a lo determinado por el vigente Reglamento General para el Régimen de la Minería.

El presente proyecto tiene por objeto establecer las condiciones operativas que regirán la actividad extractiva hasta el agotamiento del recurso minero, adaptando la actividad extractiva a los actuales requerimientos en materia de seguridad industrial y de restauración medioambiental en las **parcelas 1311, 1309,1308, 1307,1305,1304,1302 del polígono 3** donde se extraerá el recurso minero gravas y arenas, y que en parte de su superficie servirán de depósito temporal para las tierras vegetales de recubrimiento de la zona de extracción.

Con fecha 16/08/2022 “Transportes Richard, S.L.”, presentó en el Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas, el “Proyecto de explotación refundido de la solicitud de autorización de aprovechamiento para recursos de la sección A) gravas y arenas, denominada Gravera Richard”, junto con sus correspondientes estudios de impacto ambiental y plan de restauración. La explotación proyectada se ubica en las parcelas 1302, 1304, 1305, 1307, 1308, 1309 y 1311 del polígono 3 del término municipal de San Adrián.

En respuesta al requerimiento de documentación complementaria al proyecto presentado anteriormente, se recibe comunicado de fecha 2/09/2022. Así, el 29/09/2022 la empresa presentó el “Estudio de impacto ambiental de la solicitud de aprovechamiento para recursos de la sección A) gravas y arenas, denominada

---

Gravera Richard” y el “Plan de restauración de la solicitud de aprovechamiento para recursos de la sección A gravas y arenas, denominada Gravera Richard”, ambos fechados en septiembre de 2022.

Con fecha 11 de octubre de 2022, se ha recibido segundo requerimiento relativo a la solicitud de autorización de explotación denominada “Gravera Richard”, en el que se indica lo siguiente:

*Una vez revisada la documentación presentada se debe aportar la siguiente documentación:*

- 1. Perímetro de la Gravera Richard en archivo de información geográfica, en el sistema de referencia de coordenadas ETRS89, proyección UTM 30N, (Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico oficial en España). Dicho archivo se debe presentar en un formato vectorial estándar OGC (Open Geospatial Consortium) que pueda ser manejado por software de código abierto, preferentemente shapefile o geopackage.*
- 2. Refundido del proyecto de explotación que incluya las recomendaciones y aclaraciones del requerimiento anterior. En caso de que sea necesario para asegurar la debida coherencia entre toda la documentación relativa al proyecto, se deberán presentar también nuevas versiones del estudio de impacto ambiental y plan de restauración.*

En contestación a dicho requerimiento en primer lugar se incorpora a la contestación del requerimiento el Perímetro de la Gravera Richard en archivo de información geográfica, en el sistema de referencia de coordenadas ETRS89, proyección UTM 30N en formato shapefile.

En la respuesta al requerimiento de fecha 1 de septiembre de 2022 ya se había aportado el perímetro de las zonas afectadas (Fase 1 y Fase 2) en archivo de información geográfica, en el sistema de referencia ETRS89, proyección UTM 30N, en formato shapefile. De todas formas, nuevamente se vuelve a presentar dicha información para que conste en el presente documento refundido.

Para dar respuesta al segundo apartado, se presenta Documento Refundido del Proyecto de explotación, que es el presente documento, en el que se incluyen las recomendaciones y aclaraciones del requerimiento de fecha 1 de septiembre de 2022. Así mismo, se adjuntan las versiones actualizadas del plan de restauración y del Estudio de Impacto Ambiental.

---

## 1.2 Respuesta al requerimiento relativo a la solicitud de autorización de explotación de la denominada “Gravera Richard” de fecha 1 de septiembre de 2022.

---

Pasamos a continuación a transcribir lo indicado en el requerimiento de fecha 1 de septiembre de 2022, y los apartados del presente documento refundido en los que se da respuesta a los puntos del mismo.

En el requerimiento se indicaba lo siguiente:

*Con fecha 16/08/2022 “TRANSPORTES RICHARD, S.L.”, ha presentado en el Servicio de Ordenación Industrial, Infraestructuras Energéticas y Minas, el “Proyecto de explotación refundido de la solicitud de autorización de aprovechamiento para recursos de la sección A) gravas y arenas, denominada Gravera Richard”, junto con sus correspondientes estudios de impacto ambiental y plan de restauración. La explotación proyectada se ubica en las parcelas 1302, 1304, 1305, 1307, 1308, 1309 y 1311 del polígono 3 del término municipal de San Adrián.*

*Una vez revisada la documentación presentada se debe aportar la siguiente documentación:*

*1. Lo presentado es una nueva solicitud, debido a que el expediente al que parece referirse la documentación fue finalizado mediante la Resolución 93/2019, de 28 de junio, de la Directora General de Industria, Energía e Innovación. A esta nueva solicitud le ha correspondido el número de expediente 22546.*

En el presente documento refundido se hace referencia a que se trata de una nueva solicitud y se hace referencia en la portada y encabezados de la memoria el código del nuevo expediente (SMI-22546 Gravera Richard).

*2. Dado que se trata de un nuevo expediente, no procede un apartado de contestación a un requerimiento, como es el caso del apartado 5. Por lo tanto, se debe evaluar si el contenido de dicho apartado 5 debe figurar en el proyecto y, en caso de que así sea, dónde.*

Se atiende a lo indicado, suprimiendo en el presente documento refundido el apartado 5 de contestación a requerimientos anteriores. De todas formas, se considera que el contenido de dicho apartado debe de figurar en el presente Documento Refundido de forma que a continuación transcribimos cada uno de los puntos de dicho requerimiento y la parte del Refundido en la que se ha incluido (indicamos en color rojo para no confundir con el requerimiento principal).

*1. Título de propiedad de las parcelas 1345 y 1346 donde se prevén depositar temporalmente las tierras vegetales de recubrimiento de la zona de extracción.*

---

La respuesta al punto 1 de dicho requerimiento, se ha incluido en apdo. 1.7.1. Justificación disponibilidad terrenos para el depósito temporal de la tierra vegetal, página 31, del presente Documento Refundido.

*2. Autorización del Ayuntamiento de San Adrián para desplazar el trazado del camino que separa las parcelas 1304 y 1305 al este de las parcelas 1302 y 1303.*

La respuesta al punto 2 de dicho requerimiento, se ha incluido en la pág. 27, Apdo. 1.7. Terrenos, del presente Documento Refundido.

*3. Con relación al plan de restauración, se debe cuantificar el aporte de material del exterior, tierras de excavación u otros residuos inertes apropiados para relleno del hueco. Hasta la fecha los aportes de material externo han sido muy escasos, sirviendo como muestra que a fecha de redacción de ese documento no se ha conseguido reperfilarse los taludes de las parcelas en restauración de la contigua explotación Los Riscos, cuyo titular es la misma empresa.*

*De este modo, en relación con el aporte de material exterior, y dada la gran dificultad para su obtención, la opción por defecto debe ser la no dependencia de dicho material. También se deben prever los volúmenes de material de rechazo del frente de explotación y los estériles de la planta de tratamiento. La restauración planteada pretende una recuperación para cultivo de cereal seco y en los taludes pasto-matorral. Sin embargo, para esta finalidad, la pendiente máxima propuesta para los taludes finales de 28° (2H:1V) con una altura máxima de 5 m, es excesiva, por lo que se sugiere valorar una pendiente final de 18° (3H:1V), y, asimismo, definir una forma de acceso a la parcela agrícola inferior con pendiente que permita el tránsito seguro y en ningún caso superior al 20%. No obstante, se debe plantear una restauración alternativa a esta prioritaria sin aporte exterior. Así, puede suceder que en el entorno de la explotación haya necesidad de un lugar para depositar materiales naturales excavados (no se admitiría otro tipo de material), que siempre conseguiría una mejor restauración, elevando el fondo del hueco resultante. Por tal motivo, se sugiere que se plantee como restauración alternativa esta opción de relleno eventual con materiales naturales excavados. Si se plantea esta alternativa, en caso de aprobarse la explotación y su plan de restauración, podría llegar a hacerse uso de ella sin ningún trámite, mientras que si no se contempla, para poder aprovechar el hueco con este fin, se debería tramitar una modificación del plan de restauración.*

La respuesta al punto 3 de dicho requerimiento, se ha incluido en la pág. 51 Apdo. 1.16.6. CUANTIFICACION DEL VOLUMEN DE ESTERIL PROCEDENTE DE APORTE EXTERIOR, FRENTE DE EXPLOTACION Y PLANTA DE TRATAMIENTO, del presente Documento Refundido.

*4. Se debe ubicar la explanada donde secarán los lodos procedentes de las tres balsas de hormigón impermeabilizadas de la planta de tratamiento, así como el ratio de estos una vez tratadas las zahorras, es decir con la previsión media estimada de ventas de 65.000 t/año, qué cantidad anual de lodos prevén generar. Además,*

---

*se debe indicar el porcentaje de los mismos que prevén depositar en el hueco de la cantera y qué cantidad podría ser comercializada a diversos clientes.*

La respuesta al punto 4 de dicho requerimiento, se ha incluido en la pág. 63, Apartado 1.26.- Ubicación temporal lodos procedentes planta de tratamiento y volumen anual generado, del presente Documento Refundido.

*5. Se deben ubicar y cuantificar los acopios de material de rechazo que puedan aparecer en el propio frente de explotación, y que prevén utilizar en las labores de restitución finales de la explotación minera.*

La respuesta al punto 5 de dicho requerimiento, se ha incluido en la pág. 63, Apartado 1.23.- Ubicación y cuantificación acopios de material de rechazo del frente de explotación, del presente Documento Refundido.

*6. Se debe detallar y ampliar el apartado 1.26 Instalaciones de la planta de tratamiento (establecimiento de beneficio), dado que se remite al proyecto de abandono y cierre de Los Riscos, en el que se incluya talleres auxiliares, talleres de mantenimiento de maquinaria, locales y otros servicios.*

La respuesta al punto 6 de dicho requerimiento, se ha incluido en la pág. 77, Apartado 1.29. Instalaciones, del presente Documento Refundido.

*7. Se debe aportar un plano que detalle la línea eléctrica ubicada en la parcela 1302 y los 15 m que prevén dejar sin explotar, así como la disposición de los acopios temporales de tierra vegetal en dicha zona. También se deben cuantificar los acopios que se dispondrán en dicha parcela y en las parcelas 1345 y 1346.*

La respuesta al punto 7 de dicho requerimiento, se ha incluido en el apartado 1.8.1. Línea Eléctrica de Alta Tensión, Pág. 34, del presente Documento Refundido.

*8. En la etapa de investigación del recurso a extraer se recoge que se efectuaron una serie de calicatas, en las que se determinó la existencia de 40 cm de cobertura vegetal, con un total de 11.254 m<sup>3</sup>. Se deben aportar las coordenadas de ubicación y resultados de las mismas.*

La respuesta al punto 8 de dicho requerimiento, se ha incluido en la página 97 correspondiente al ANEJO de geología, del presente Documento Refundido.

---

9. Se reconoce que en la zona no se dispone de ensayos geotécnicos. No obstante, presentan resultados de ensayos efectuados sobre depósitos semejantes en otros puntos de Navarra. Se deben concretar los mismos.

La respuesta al punto 9 de dicho requerimiento, se ha incluido en la Pág. 99. Apdo. 3.3.1. Características geotécnicas, del Anejo de Geología, del presente Documento Refundido.

10. Se deben aclarar los siguientes párrafos relativos a la estabilidad de los taludes y hacer los cálculos con los valores reales del proyecto.

*En la página 62 del proyecto de explotación se recoge lo siguiente: “La estabilidad del talud dependerá de la profundidad del nivel freático y del tipo de unidad morfológica. En general, para alturas superiores a 3 m pueden proyectarse taludes 3H/4V. En nuestro caso hemos proyectado taludes 1H/1V de modo que estamos ante un modelo estable geotécnicamente. De manera ocasional pueden producirse pequeños desprendimientos de escasa relevancia en los bordes de taludes subverticales. El talud final de trabajo tendrá una altura máxima de 8 m, con una inclinación de 28° estable a todos los efectos”.*

En el presente Documento Refundido se han corregido las erratas indicadas.

11. Se deben detallar las dimensiones, señalización y mantenimiento del camino agropecuario compartido por el que circularán desde la gravera a la planta de tratamiento.

La respuesta al punto 11 de dicho requerimiento, se ha incluido en la Página 38, Camino agropecuario desde gravera a planta de tratamiento, del presente Documento Refundido.

12. Se deben concretar las dimensiones de las barreras infranqueables consistentes en un caballón de tierra y si la anchura mínima de las pistas y accesos será de 5 m, como se concluye en la página 40.

La respuesta al punto 12 de dicho requerimiento, se ha incluido en la Página 40, Apartado 1.12. Dimensiones barreras infranqueables consistentes en caballones de tierra, del presente Documento Refundido.

13. Se debe detallar el vallado que prevén hacer en las áreas perimetrales, “con objeto de evitar la imposibilidad física de entrar a través de los accesos lo hagan a través del monte”.

---

La respuesta al punto 13 de dicho requerimiento, se ha incluido en la Página 70, Apartado 1.27.4. Vallado áreas perimetrales, del presente Documento Refundido.

*14. Se deben ubicar y definir los elementos de los que pretenden dotar a los accesos para impedir físicamente la entrada de personal ajeno, así como los carteles advirtiendo la prohibición de entrada.*

La respuesta al punto 14 de dicho requerimiento, se ha incluido en la Página 72, Apartado 1.27.5. Elementos proyectados, para impedir físicamente la entrada de personal ajeno y carteles de advertencia de la prohibición de entrada, del presente Documento Refundido.

Continuando con la respuesta al requerimiento principal.

*Igualmente se deben eliminar los siguientes documentos:*

- *Documento de seguridad y salud (DSS), de febrero de 2017*
- *Evaluación higiénica exposición a polvo, de agosto de 2016*
- *Evaluación higiénica de exposición a ruido, de septiembre de 2015*
- *Memoria anual de actividades de agosto de 2016*

*En particular, el DSS se presentará, en su caso, una vez autorizado el proyecto y antes del comienzo de los trabajos.*

Se han suprimido dichos documentos del presente Documento Refundido y en el apartado 9.- DOCUMENTO SEGURIDAD Y SALUD INICIAL ITC 101/2006 “TRANSPORTES RICHARD, S.L.”, se ha incorporado el preceptivo Documento de Seguridad y Salud inicial, de forma que una vez sea autorizado el proyecto y antes del comienzo de los trabajos se presentará el DSS actualizado.

3. Se debe aportar el perímetro de las zonas afectadas (Fase 1 y Fase 2) en archivo de información geográfica, en el sistema de referencia ETRS89, proyección UTM 30N, (Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico oficial en España). Dicho archivo se debe presentar en un formato vectorial estándar OGC (Open Geospatial Consortium) que pueda ser manejado por software de código abierto, preferentemente shapefile o geopackage.

En contestaciones anteriores, ya se presentó el perímetro de las zonas afectadas (Fase 1 y Fase 2), que de nuevo se vuelven a presentar, así como el perímetro de la Gravera Richard en archivo de información geográfica, en el sistema de referencia de coordenadas ETRS89, proyección UTM 30N, formato shapefile.

4. En el apartado 1.6 Terrenos, se señala que en el apartado de documentación complementaria se adjuntan las notas simples y escrituras de propiedad de las parcelas donde se desarrollará la actividad. Sin embargo, no se han encontrado estos documentos, por lo que se deben adjuntar.

Dichos documentos se adjuntan en el apartado 3.- ANEJOS, más concretamente en el apartado 3.1.- Documentación complementaria del presente documento refundido.

5. En la página 120 del proyecto de explotación se recoge “A continuación, se adjunta columna litológica realizada al transcribir y correlacionar los datos de la campaña realizada”. Y en la página siguiente “Las coordenadas de ubicación y resultados de las catas efectuadas son las siguientes tal y como se muestra un plano que se encuentra en el apartado de planos”. Se deben adjuntar. Sin embargo, no constan ni la citada columna litológica ni las coordenadas. Se solicita adjuntar.

La columna litológica se incorpora en el apartado 3.2.5 Caracterización del recurso mediante la realización de calicatas, del apartado 3. ANEJOS.

6. Se presentan planos de fechas “octubre 2019” y “octubre 2021”. Se considera que los planos deben ser lo más actuales posibles y de la misma fecha.

Se ha actualizado la fecha de todos los planos, de forma que todos los planos cuentan todos con la misma fecha.

7. Se estiman una producción de 65.000 Tn/año. Se sugiere revisar la misma, ya que la producción anual de la gravera “Los Riscos” de 2013 fue de 20.000 m<sup>3</sup> y en el proyecto de ampliación de dicha gravera solicitado en 2018 era de 35.000 m<sup>3</sup>.

---

Se revisado la producción anual indicada en documentos anteriores y se han actualizado las reservas pendientes, tal y como se puede analizar en el apartado 1.12. Período de vigencia, resultando la producción anual media en 74.550 toneladas y el período de vigencia de 3 años en producción y 1 año en restauración.

*8. En las últimas ortofotos de 2020 y 2021 disponibles en el geoportal de Navarra, se observa que en las parcelas 1308, 1309 y 1311 se ha realizado extracción. Por lo tanto, se deben recalcular las reservas que quedan por explotar y actualizar los planos presentados de forma que se ajusten al estado actual.*

Se han recalculado las reservas pendientes de explotación, descontando las reservas que han sido detraídas y actualizando las reservas pendientes de explotación. Dichos valores numéricos se muestran en el apartado 1.5.2. Cálculo de reservas, del presente Documento Refundido de Explotación.

Así mismo, se han actualizado los planos presentados de forma que en el presente documento Refundido se adjuntan los planos, en el apartado 2.- PLANOS, de forma que se adjunta el plano 6.3. ORTOFOTO ESTADO ACTUAL (año 2022), 16.- PLANO TAQUIMETRICO CON UBICACIÓN DE PERFILES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES ESTADO ACTUAL (2022) y 17.- PLANO TAQUIMETRICO DE DETALLE CON UBICACIÓN DE PERFILES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES ESTADO ACTUAL (2022).....

*9. Se debe revisar el presupuesto de restauración, de forma que el presupuesto de ejecución material sea actualizado a agosto de 2020.*

El presupuesto de restauración para el año 2018 era de 52.359 €, y la variación del IPC durante el período comprendido hasta el año 2020 resulta ser de -0,5%, por lo que se considera que dicho presupuesto de restauración, no ha de incrementarse ni actualizarse en función del IPC.

Si que se ha actualizado el presupuesto de ejecución del proyecto de explotación (apartado 7.- Presupuesto) al variar las mediciones de algunas partidas, como son las correspondientes al volumen de recurso y los años correspondientes al período de vigencia de la explotación.

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

---

### 1.3 Titular de la explotación.

---

El solicitante de la autorización de aprovechamiento del recurso de la Sección A) –Gravas y arenas-, denominada “GRAVERA RICHARD” situada en el Paraje La Cantera de las parcelas 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304 y 1302 del Polígono 3 del T.M. de San Adrián (Navarra), es la mercantil “TRANSPORTES RICHARD, S.L.” con CIF B-31065931, y domicilio a los efectos de comunicaciones en la C/La Ribera, 40 de San Adrián, -31.570- Navarra.

---

#### 1.4 Normativa aplicable.

---

El presente documento se ha redactado teniendo en cuenta la siguiente normativa básica, que se detalla con carácter no exhaustivo:

- **Ley 22/1.973, de 21 de julio, de Minas.**
- **Reglamento General para el Régimen de la Minería**, aprobado por Real Decreto 2.857/1.978 de 25 de agosto.
- **Real Decreto 863/1.985**, de 2 de abril, que aprueba el Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Ley 31/1.995**, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Real Decreto 1.389/1.997**, de 5 de septiembre, sobre Disposiciones Mínimas destinadas a proteger la Seguridad y la Salud de los Trabajadores en las Actividades Mineras.
- **Real Decreto 1215/1997** sobre utilización de equipos de trabajo.
- **Ley 37/2003** de 17 de noviembre, del ruido.
- **Ley 21 / 1992**, de Industria.
- **Real Decreto 842 / 2002**, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión.
- **Decreto 2414/1961** de 30 de Noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- **Real Decreto 1523 /1999**, de 10 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones petrolíferas. ITC - MIE - IP 03.
- **Real Decreto 1319 / 1997**, por el que se determinan las Disposiciones mínimas de seguridad y salud para los trabajadores en actividades mineras.
- **Ley 38 / 72**, sobre protección del Ambiente Atmosférico.

- 
- **Real Decreto 379/2001**, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
  - **ORDEN DE 18 DE OCTUBRE DE 1984**, complementaria de la de 6 de julio que aprueba las instrucciones técnicas complementarias del reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. (ITC MIE-RAT 20).
  - **REAL DECRETO 2267/2004**, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
  - **Ley 10/1988**, de 21 de abril, de residuos.
  - **Real Decreto 1481/2001** de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Texto Refundido 2013.
  - **Orden 304/2002** de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos.
  - **Real Decreto 833/1988**, de 20 de julio, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de residuos tóxicos y peligrosos.
  - **Real Decreto 952/1997**, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
  - **Orden del Ministerio de Medioambiente 304/2002**, de 8 de Febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
  - **Directivas Europeas 94/3/CE, 96/350/CE, 75/442/CE.**
  - **Real Decreto 1627/97.**
  - **Norma UNE - EN 146131** Áridos reciclados.
  - **Norma UNE – EN 13242** Áridos para capas granulares y capas tratadas con conglomerantes hidráulicos para uso en capas estructurales de firmes.
  - **Áridos para morteros, de acuerdo a lo establecido por la Norma UNE-EN 13139:2003/AC2004.**

- 
- **Áridos para hormigones**, de acuerdo a lo establecido en la **Norma UNE – EN 12620: 2.003**.
  - **Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3/2004**.
  - **Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas**, de acuerdo a lo establecido en la **Norma UNE – EN 13043:2.003**.
  - **Norma UNE EN 1744-1/99**.
  - **Norma UNE EN 933-8**.
  - **Norma UNE EN 1097-2**.
  - **Directiva 89 / 106 / CEE** de 21 de Diciembre de 1989, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre productos de construcción.
  - **Real Decreto 1630 / 1992** sobre disposiciones de libre circulación de productos de construcción.
  - **NTP 72**, Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas.
  - **Real Decreto 1812/1994**, de 2 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
  - **ORDEN ITC/101/2006**, de 23 de enero, por la que se regula el contenido mínimo y estructura del documento sobre seguridad y salud para la industria extractiva.
  - **Real Decreto 1630 / 1992** sobre disposiciones de libre circulación de productos de construcción.
  - **Orden ITC/1607/2009**, de 9 de junio, por la que se aprueba la Instrucción técnica complementaria 02.2.01 «Puesta en servicio, mantenimiento, reparación e inspección de equipos de trabajo» del Reglamento general de normas básicas de seguridad minera.
  - **Real Decreto 975/2009**, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
  - **Real Decreto 777/2012**, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras.

- 
- **Orden Ministerial APM/ 1007/2017, sobre** normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

## 1.5 Recurso a explotar.

---

### 1.5.1 Descripción del recurso minero.

El recurso minero sobre el que se diseña el presente proyecto es continuidad del depositado por la dinámica fluvial del río Ebro, en una de sus terrazas, en donde tradicionalmente viene explotando el titular, se trata de una terraza de “gravas y arenas” procedentes de la dinámica fluvial del río Ebro, y su red tributaria, en concreto del río Ega, de origen cuaternario. Aparece identificada el yacimiento minero en la hoja 205 24-10 LODOSA Escala 1:50.000 editada por el IGME. La continuidad del beneficio del recurso minero sobre otras explotaciones mineras del mismo titular y en parcelas próximas hace a criterio del redactor redundar en el descriptivo de la evidencia del recurso minero que debido a su génesis derivada como se ha señalado de la dinámica fluvial del río Ebro y río Ega podemos definir como una masa de mineral mayor que las parcelas solicitadas, y con la posición muro del recurso minero a profundidades superiores a los 15 metros, si bien, señalar que no se va a trabajar por debajo de la **cota 297 m.s.n.m.** tomando la misma a partir de la topografía base del presente proyecto de modo que no se alcanza el yacimiento a muro ni se alcanza el nivel freático.

A grandes rasgos el aprovechamiento minero se va a centrar en el beneficio de las gravas y arenas de las terrazas del río Ebro y Ega, los materiales se han investigado y se certifica la continuidad del paquete de gravas y arenas por que se han realizado una serie de calicatas, las cuales se solapan parcialmente con depósitos tipo glacis de la red de escorrentía del terreno, con los usos industriales indicados a continuación:

- ARIDOS PARA HORMIGONES, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 12620 : 2.003.
- ARIDOS PARA MATERIALES TRATADOS CON LIGANTES HIDRÁULICOS Y MATERIALES NO TRATADOS UTILIZADOS PARA LOS TRABAJOS DE INGENIERIA CIVIL Y PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 13242:2.003.

- 
- ÁRIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES DE CARRETERAS, AEROPUERTOS Y OTRAS ZONAS PAVIMENTADAS, de acuerdo a la Norma UNE-EN 13043:2002.
  - OTROS USOS INDUSTRIALES Y DE OBRA PÚBLICA Y CONSTRUCCION EN GENERAL SIN ESPECIFICACIONES.

### 1.5.2 Cálculo de reservas.

De acuerdo a la investigación desarrollada se ha podido determinar el diseño último de la explotación en base a estos estudios. Concretamente se han ajustado a partir de los parámetros operativos de las explotaciones mineras “Los Riscos” y “La Cantera”, donde se ha beneficiado el paquete de gravas de la terraza colgada del Cuaternario con una potencia superior a los 15 metros.

A partir de estos datos básicos arrojados por la investigación minera y en base a la superficie seleccionada para el desarrollo de la actividad extractiva, sobre la superficie designada en el presente proyecto, estamos en condiciones de desarrollar la clasificación de recursos minerales según norma **UNE 22-850-85** es la siguiente:

#### 1. Objeto.

Esta norma tiene por objeto establecer un sistema y un léxico homogéneos para la clasificación de los recursos minerales, atendiendo simultáneamente a su grado de conocimiento geológico y a su explotabilidad.

#### 2. Campo de aplicaciones.

La norma es aplicable a todos los recursos minerales no renovables de cualquier tipo que sean.

#### 3. Definiciones.

**3.1. Recursos minerales.** Se aplica esta denominación a cualquier mineral o roca susceptible de aprovechamiento industrial, en su forma natural o debido a las sustancias que contiene y que pueden ser extraídas con la tecnología existente.

**3.2. Recursos minerales no renovables.** Son todos aquellos cuya extracción supone una disminución de la cantidad existente, que no puede ser compensada con nuevos aportes naturales del mismo recurso.

---

### 3.2 Grado de conocimiento geológico.

Es el conjunto de datos disponibles sobre un determinado depósito mineral, en relación con sus características de génesis, morfología, dimensiones, propiedades físicas y elementos minerales aprovechables.

### 3.3. Materias contenidas.

Son las sustancias de interés industrial existentes en el recurso mineral evaluado. Pueden expresarse en unidades de peso o volumen y designarse por su fórmula química o su denominación industrial.

### 3.4. Materias recuperables.

Es la parte de materias contenidas que pueden ser extraídas industrialmente, de acuerdo con los sistemas de explotación aplicables al depósito y con la tecnología de su tratamiento posterior.

## 4. Clasificación.

En función del **grado de conocimiento geológico**, los recursos se clasifican en:

- **Recursos probados (Identificados como R-1).** Son recursos existentes en depósitos que han sido estudiados con suficiente detalle para conocer su situación, morfología, tamaño y cualidades esenciales. La distribución de las materias contenidas y las propiedades físicas que afectan a su recuperación, se conocen por mediciones directas combinadas con una extrapolación limitada, de carácter geológico, geofísico y geoquímico. El grado de error en la estimación de su magnitud ha de ser inferior al 50 %.
- **Recursos posibles (Identificados como R-2).** Son recursos existentes de depósitos asociados con otros de la clase anterior, cuyo conocimiento se basa en estudios geológicos y medidas puntuales y cuyas características de situación, morfología y tamaño se deducen por analogía con depósitos de igual naturaleza del grupo R-1. El grado de error en la estimación de su magnitud es siempre superior al 50%.
- **Recursos supuestos (Identificados como R-3).** Son recursos cuya existencia se intuye por extrapolación geológica, indicios geofísicos o geoquímicos o analogía estadística. Su existencia, situación, tamaño y morfología es solamente especulativa y sirve de base para futuras explotaciones.

En función de la rentabilidad económica se clasifican en:

- **Recursos explotables (identificados como E).** Son aquellos que pueden ser económicamente utilizados en un país o región en las condiciones socio-económicas existentes y con la tecnología disponible.
- **Recursos subeconómicos (identificados como S).** Son aquellos que sólo podrían ser utilizados en un país o región como resultado de los cambios económicos y tecnológicos previsibles en plazo inferior a diez años.
- **Recursos marginales (identificados como M).** Son aquellos que pueden llegar a ser utilizados como resultado de la evolución económica y tecnológica que se prevé en un plazo superior a diez años e inferior al que se consignará en cada caso.

#### 5. Codificación.

Los recursos se identifican con un código de tres posiciones. Las dos primeras relativas a su clasificación por nivel de conocimiento geológico (R-1, R-2, R-3) y la última relativa a su clasificación por nivel de explotabilidad (E-S-M). Así en nuestro caso una vez determinada la naturaleza y distribución de los materiales existentes en el yacimiento en base a la investigación minera realizada se procedió a calcular el volumen de reservas explotables.

Para determinar las reservas de gravas y arenas explotables que se encuentran en la zona, se ha recurrido al método de secciones transversales adyacentes, consistente en dibujar secciones verticales en las que a intervalos regulares se representa la forma de la masa explotable y el área ocupada por la misma en cada sección y dentro del hueco proyectado.

Una vez delimitadas las secciones, la determinación del volumen entre dos perfiles consecutivos se realiza utilizando la fórmula trapecial:

$$V_{i,i+1} = \frac{S_i + S_{i+1}}{2} * d_{i,i+1}$$

Donde:

- ✓  $V_{i,i+1}$  = Volumen correspondiente entre los perfiles i e i+1
- ✓  $S_i$  = Superficie correspondiente al perfil i
- ✓  $(d_{i,i+1})$  = Distancia entre perfiles i e i+1

El volumen total será:

$$V = \sum_{i=0}^{i=N-1} V_{i,i+1}$$

Mediante el uso de herramientas topográficas y de modelización del terreno se han obtenido los siguientes volúmenes de reservas sobre las áreas seleccionadas para la ubicación de la extracción, hablamos de dos fases de arranque (FASE 1 y FASE 2):

RESERVAS BRUTAS EVALUADAS A EXTRAER PARA COMERCIALIZACION EN LA AUTORIZACION DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A DENOMINADO “GRAVERA RICHARD”.T.M SAN ADRIAN.NAVARRA.			
RECURSO MINERO	CODIFICACIÓN	FASE DE EXTRACCIÓN (AREA OCUPACION)	VOLUMEN MINERAL BRUTO ( m <sup>3</sup> )
GRAVAS Y ARENAS	R1 / E	FASE 1 (21.490 m <sup>2</sup> )	121.598
GRAVAS Y ARENAS	R1 / E	FASE 2 (10.906 m <sup>2</sup> )	79.724
TOTAL			201.322

Si bien para obtener este estándar, las reservas finales de acuerdo a los ratios de lavado existentes y considerando una densidad media de 2,13 t/m<sup>3</sup> cargada sobre camión para su expedición, aplicándole los ratios de estériles de explotación en el frente y de lavado, serán las siguientes:

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE PROMOTOR:  
 AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y  
 ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS  
 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN.  
 NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

<b>RESERVAS EVALUADAS (m<sup>3</sup>) EXISTENTES EN LA AUTORIZACION DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A DENOMINADO CANTERA “GRAVERA RICHARD”. .T.M SAN ADRIAN.NAVARRA.</b>			
<b>RECURSO MINERO</b>	<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>FASE DE EXTRACCIÓN (AREA )</b>	<b>VOLUMEN MINERAL VENDIBLE( m<sup>3</sup> )</b>
<b>GRAVAS Y ARENAS</b>	<b>R1 / E</b>	<b>FASE 1 (21.490 m<sup>2</sup>)</b>	<b>88.212</b>
<b>GRAVAS Y ARENAS</b>	<b>R1 / E</b>	<b>FASE 2 (10.906 m<sup>2</sup>)</b>	<b>60.748</b>
<b>TOTAL</b>			<b>148.960</b>

<b>RESERVAS EVALUADAS (t) EXISTENTES EN LA AUTORIZACION DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A DENOMINADO CANTERA “GRAVERA RICHARD”. .T.M SAN ADRIAN.NAVARRA.</b>			
<b>RECURSO MINERO</b>	<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>FASE DE EXTRACCIÓN (AREA )</b>	<b>VOLUMEN MINERAL VENDIBLE( t )</b>
<b>GRAVAS Y ARENAS</b>	<b>R1 / E</b>	<b>FASE 1 (21.490 m<sup>2</sup>)</b>	<b>187.891</b>
<b>GRAVAS Y ARENAS</b>	<b>R1 / E</b>	<b>FASE 2 (10.906 m<sup>2</sup>)</b>	<b>129.393</b>
<b>TOTAL</b>			<b>317.284</b>

A los efectos de incorporar el estado actual del terreno a fecha septiembre de 2022, se ha elaborado el plano 16.-TOPOGRAFIA ESTADO ACTUAL (2022), en base al que se han cuantificado las reservas detraídas tanto de la FASE 1 como de la FASE 2, por comparación con el plano topográfico de estado preoperacional de fecha mayo de 2020. De esta forma, se han recalculado las reservas existentes pendientes por explotar, resultando:

<b>RESERVAS BRUTAS EVALUADAS A EXTRAER PARA COMERCIALIZACION EN LA AUTORIZACION DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A DENOMINADO “GRAVERA RICHARD”. T.M SAN ADRIAN. NAVARRA, DESCONTANDO LAS RESERVAS DETRAIDAS.</b>			
<b>RECURSO MINERO</b>	<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>FASE DE EXTRACCIÓN (AREA OCUPACION)</b>	<b>VOLUMEN MINERAL BRUTO ( m<sup>3</sup> )</b>
<b>GRAVAS Y ARENAS</b>	<b>R1 / E</b>	<b>FASE 1 (21.490 m<sup>2</sup>)</b>	<b>121.598 – 52.601 = 68.997 m<sup>3</sup></b>
<b>GRAVAS Y ARENAS</b>	<b>R1 / E</b>	<b>FASE 2 (10.906 m<sup>2</sup>)</b>	<b>79.724 – 15.083 = 64.641 m<sup>3</sup></b>
<b>TOTAL</b>			<b>133.638</b>

Si bien para obtener este estándar, las reservas finales de acuerdo a los ratios de lavado existentes y considerando una densidad media de 2,13 t/m<sup>3</sup> cargada sobre camión para su expedición, aplicándole los ratios de estériles de explotación en el frente y de lavado, serán las siguientes:

<b>RESERVAS EVALUADAS (m<sup>3</sup>) EXISTENTES EN LA AUTORIZACION DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A DENOMINADO CANTERA “GRAVERA RICHARD”. T.M SAN ADRIAN.NAVARRA, DESCONTANDO LAS RESERVAS DETRAIDAS.</b>			
<b>RECURSO MINERO</b>	<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>FASE DE EXTRACCIÓN (AREA )</b>	<b>VOLUMEN MINERAL VENDIBLE( m<sup>3</sup> )</b>
<b>GRAVAS Y ARENAS</b>	<b>R1 / E</b>	<b>FASE 1 (21.490 m<sup>2</sup>)</b>	<b>50.050</b>
<b>GRAVAS Y ARENAS</b>	<b>R1 / E</b>	<b>FASE 2 (10.906 m<sup>2</sup>)</b>	<b>49.256</b>
<b>TOTAL</b>			<b>99.306</b>

<b>RESERVAS EVALUADAS (t) EXISTENTES EN LA AUTORIZACION DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A DENOMINADO CANTERA “GRAVERA RICHARD”. T.M SAN ADRIAN.NAVARRA, DESCONTANDO LAS RESERVAS DETRAIDAS.</b>			
<b>RECURSO MINERO</b>	<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>FASE DE EXTRACCIÓN (AREA )</b>	<b>VOLUMEN MINERAL VENDIBLE( t )</b>
<b>GRAVAS Y ARENAS</b>	<b>R1 / E</b>	<b>FASE 1 (21.490 m<sup>2</sup>)</b>	<b>106.606</b>
<b>GRAVAS Y ARENAS</b>	<b>R1 / E</b>	<b>FASE 2 (10.906 m<sup>2</sup>)</b>	<b>104.915</b>
<b>TOTAL</b>			<b>211.521</b>

---

En el proyecto de ampliación de la gravera “Los Riscos”, de fecha 2018, la producción anual se valoró en 35.000 m<sup>3</sup>, por lo que en base a dichos datos, se considera en vista de la evolución del mercado y de la dimensión empresarial del titular una previsión de ventas de 35.000 m<sup>3</sup> × 2,13 t/m<sup>3</sup> = 74.550 toneladas/año, lo que nos arroja un ciclo de vida máxima aproximada de 3 años, a los que habrá que incluir un año adicional para la restitución definitiva de las fases 1 y 2, si bien, el ciclo de vida o dinámica de explotación se detallara en epígrafes posteriores.

### 1.6 Clase y emplazamiento de la explotación.

---

En líneas generales podemos definir la explotación minera como minería a cielo abierto, en la cual mediante un banco único, dividido evidente en bermas que permitan la extracción de acuerdo a los estándares de seguridad que establece el Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera.

Se divide el área extractiva en dos fases operativas (FASE 1 y FASE 2), de forma que el avance en cada una de las fases consistirá, en alcanzar como cota máxima de **explotación la cota 297 m.s.n.m. (nivel base de explotación)**, referida al levantamiento topográfico realizado para el desarrollo del presente proyecto. En lo que respecta **a la cota de restauración de los espacios, en el proyecto inicial se planteó la cota 303** (coherente con la cota final de restitución del resto de parcelas que son propiedad de la mercantil “TRANSPORTES RICHARD, S.L.” en el entorno), pero debido a la gran dificultad para la obtención de los aportes de material externo, se ha planteado como opción por defecto la restauración del terreno mediante la no dependencia de dicho material. **En esta restauración prioritaria planteada sin aporte exterior, la cota de restauración de los espacios pasa a ser de 300 m.s.n.m.**

La restauración inicialmente planteada pretendía una recuperación para cultivo de cereal seco y en los taludes pasto-matorral, con pendiente máxima propuesta para los taludes finales de 28° (2H:1V) y una altura máxima de 5 metros, que tras un análisis más detallado ha permitido determinar que la pendiente máxima de dichos taludes sea de 18° (3H:1V), con accesos a las parcelas agrícolas inferiores con pendientes muy inferiores al 20%.

En definitiva se trata de un avance en dirección este, con transferencia de estériles de desmonte y tratamiento en la fase uno mientras se avanza en la fase 2, y con los estériles de tratamiento de la fase 2 concluir el relleno del área de trabajo a la señalada cota 300 m.s.n.m.

---

No obstante, **en el proyecto de restauración de los espacios afectados se plantea una restauración alternativa a la prioritaria sin aporte exterior (cota 300 m.s.n.m.), a los efectos de contemplar que en el entorno de la explotación haya necesidad de un emplazamiento para depositar materiales naturales excavados, lo cual permitiría obtener una mejor restauración, al permitir elevar el fondo del hueco resultante. Por este motivo, se plantea en el proyecto de restauración una restauración alternativa, el relleno eventual con materiales naturales excavados.** El objetivo de plantear esta opción en el plan de restauración es poder hacer uso de la misma sin ningún trámite adicional, es decir sin tener que tramitar una modificación del plan de restauración.

En el proyecto redactado inicialmente se había incluido dentro del perímetro solicitado el camino agropecuario (parcela catastral 91210 del polígono 3 del término municipal de San Adrián), que separaba las parcelas 1304 y 1305, pero finalmente se ha optado por excluir el mismo del límite de autorización, por lo que se considera que no es necesario aportar la autorización del Ayuntamiento de San Adrián para desplazar el trazado del camino, ni acreditación de la propiedad de la parcela.

Por otra parte como consecuencia de haber excluido del límite de la autorización, el camino agropecuario situado entre las parcelas 1304 y 1305, la morfología final de las parcela se conforma mediante dos parcelas separadas físicamente con una capa drenante de material 40-120 mm., por debajo de la capa de tierra vegetal.

En definitiva, podemos hablar de una explotación minera sobre el recurso gravas que al final del ciclo de vida de la misma generara dos parcelas para uso destinado al uso agrícola que mejora enormemente la estructura anterior al inicio de la actividad extractiva.

El emplazamiento se encuentra debidamente detallado en los Planos, que se encuentran en el presente anexo al presente proyecto de explotación refundido.

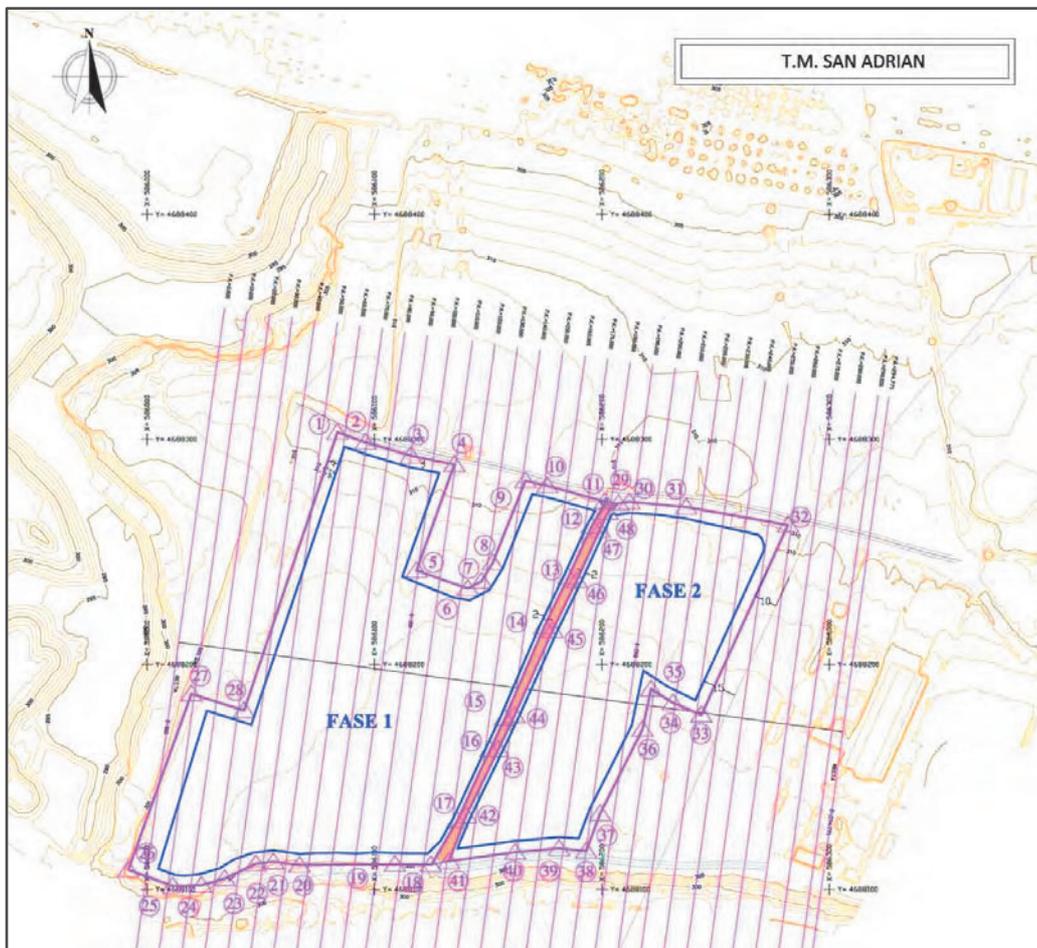
## **1.7 Terrenos.**

---

Los terrenos donde se desarrolla la actividad extractiva al amparo de la autorización del recurso de la sección A denominada “GRAVERA RICHARD” son las siguientes parcelas: 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304 y 1302 del Polígono 3 del término municipal de San Adrian (Navarra). Dichas parcelas son propiedad de

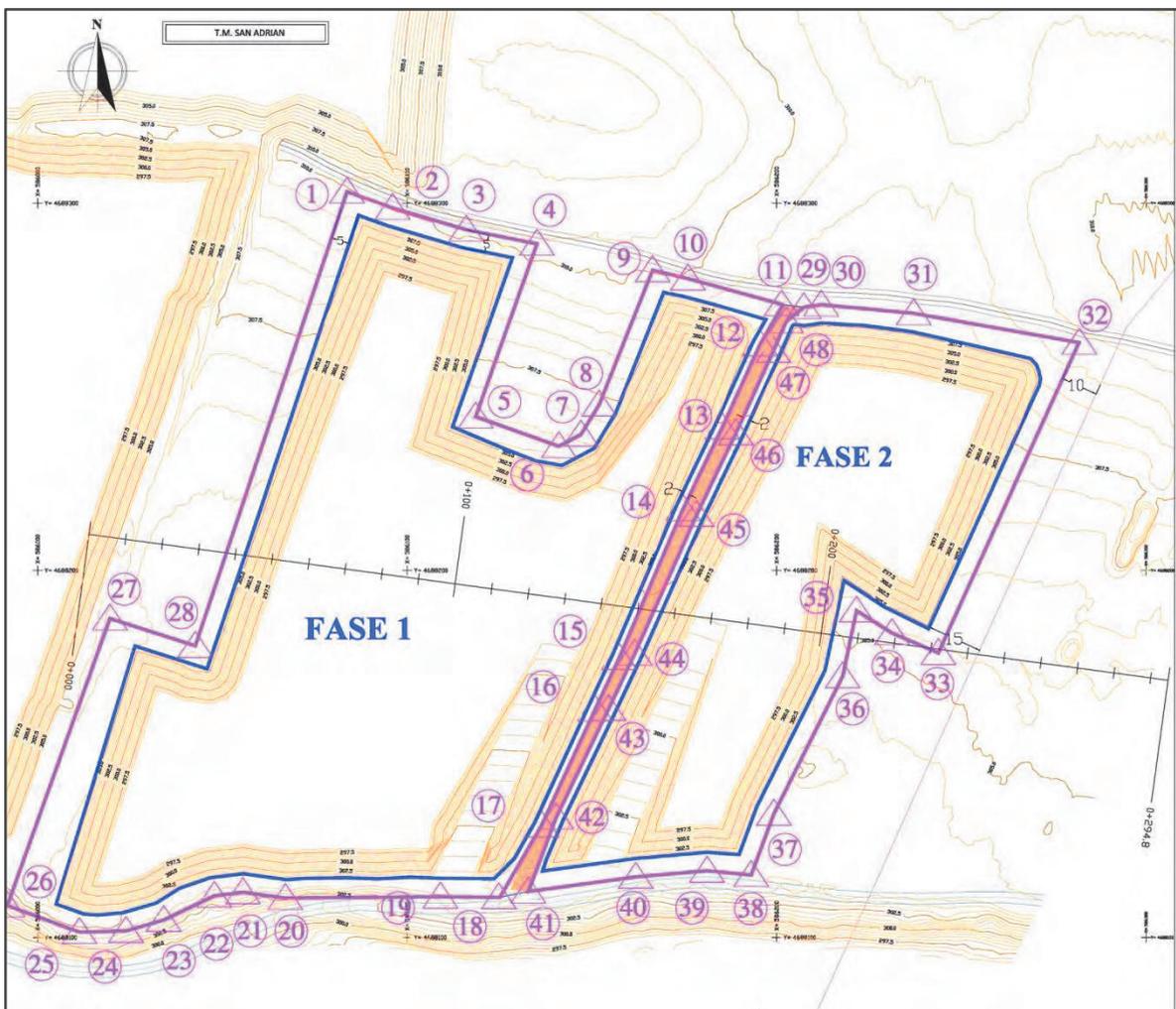
la empresa titular, para lo que se adjuntan las notas simples y escrituras de propiedad de las mismas en el apartado de documentación complementaria.

Inicialmente se había valorado incluir dentro del perímetro solicitado el camino agropecuario (parcela catastral 91210 del polígono 3 del término municipal de San Adrián), que separaba las parcelas 1304 y 1305, pero finalmente se ha optado por excluir el mismo del límite de autorización, por lo que se considera que no es necesario aportar la autorización del Ayuntamiento de San Adrián para desplazar el trazado del camino, ni acreditación de la propiedad de la parcela.



Detalle del trazado del camino (sombreado en color marrón), independizado de los límites de la explotación.

Para garantizar la estabilidad del camino existente, se ha diseñado un macizo de protección a ambos lados del mismo de 2 metros, resultando una plataforma superior total de unos 8 metros (ancho del camino 4 metros), con una inclinación de los taludes de 45° en explotación y alturas máximas de 10 metros y mínimas de 7,5 metros (cota máxima del camino 307 msnm y cota mínima 304,5 msnm, frente a la cota de la plataforma, o nivel base de explotación de 297 msnm).



---

**Coordenadas UTM de los vértices que definen la cantera “GRAVERA RICHARD”.**

El perímetro de la Fase 1, se encuentra definido por 28 vértices singulares donde se inscribe el derecho minero que se corresponden con las siguientes coordenadas (huso 30, sistema geodésico de referencia ETRS89):

Nº	X	Y	Nº	X	Y
1	586084	4688303	15	586157	4688176
2	586096	4688299	16	586151	4688162
3	586116	4688293	17	586136	4688131
4	586135	4688289	18	586125	4688111
5	586119	4688242	19	586109	4688111
6	586141	4688234	20	586067	4688111
7	586147	4688237	21	586056	4688112
8	586152	4688245	22	586048	4688111
9	586166	4688282	23	586034	4688105
10	586176	4688279	24	586024	4688102
11	586201	4688272	25	586011	4688101
12	586196	4688262	26	585992	4688109
13	586185	4688239	27	586020	4688187
14	586175	4688217	28	586043	4688179

Esta poligonal enmarca una superficie de 21.490 m<sup>2</sup> (2,15 ha). La superficie explotable resulta ser de 17.797 m<sup>2</sup> (1,78 ha). En el apartado de planos se puede apreciar los límites de la cantera “GRAVERA RICHARD” solicitada, para esa fase en concreto.

El perímetro de la Fase 2, se encuentra definido por 20 vértices singulares donde se inscribe el derecho minero que se corresponden con las siguientes coordenadas (huso 30, sistema geodésico de referencia ETRS89):

---

Nº	X	Y	Nº	X	Y
29	586207	4688272	39	586181	4688118
30	586212	4688272	40	586162	4688117
31	586237	4688270	41	586133	4688113
32	586282	4688262	42	586140	4688133
33	586244	4688177	43	586154	4688162
34	586231	4688183	44	586162	4688177
35	586222	4688189	45	586178	4688215
36	586218	4688171	46	586189	4688237
37	586199	4688134	47	586199	4688260
38	586193	4688117	48	586203	4688268

Esta poligonal enmarca una superficie de 10.906 m<sup>2</sup> (1,09 ha). La superficie explotable resulta ser de 8.911 m<sup>2</sup> (0,89 ha). En el apartado de planos se puede apreciar los límites de la cantera “GRAVERA RICHARD” solicitada, para esa fase en concreto.

#### **1.7.1 Justificación disponibilidad terrenos para el depósito temporal de la tierra vegetal.**

Inicialmente se había previsto acopiar la tierra vegetal retirada de la superficie de explotación, en parcelas independientes de las que conforman la explotación, pero una vez analizada más detalladamente la superficie disponible en las parcelas de extracción, se ha optado por acopiar la tierra vegetal en el macizo de protección perimetral de las parcelas a modo de cordón de tierras. Con dicha disposición del cordón de tierras se posibilita disponer de un cordón de protección ante el acceso a la explotación durante la fase de explotación, además de servir de barrera visual durante la extracción del recurso minero. Además el coste de acopiado y de transporte de la tierra vegetal, se verá sensiblemente reducido respecto al caso de tener que acopiar la tierra vegetal en parcelas alejadas a las de explotación, sobre todo para el caso de la FASE 1 de explotación.

La superficie disponible para el acopiado de la tierra vegetal en los macizos de protección (3.693 m<sup>2</sup> de la FASE 1 y 1.995 m<sup>2</sup> de la FASE 2), permite acopiar la mayor parte de la tierra vegetal disponible (6.020 m<sup>3</sup> aprox.(3.772 m<sup>3</sup> para la FASE 1 y 2.248 m<sup>3</sup> para la FASE 2)), aunque no la totalidad de la misma (10.683 m<sup>3</sup>),

de forma que el resto de tierra vegetal se deberá de acopiar en las zonas que no se hayan explotado para cada una de las fases de explotación.

Así para la FASE 1 se dispondrá una zona en la parte superior derecha para el acopiado de la tierra vegetal que permitirá acopiar los 3.347 m<sup>3</sup> que no se pueden acopiar en el perímetro de la parcela a modo de cordón perimetral (3.772 m<sup>3</sup>). La zona seleccionada es la que se explotará en último lugar y es donde la restauración se implementará al final del ciclo de explotación de la FASE 1, rellenando prácticamente a cota de terreno natural. La superficie ocupada será de unos 1.673 m<sup>2</sup>.

En lo que respecta a la FASE 2 la tierra vegetal que no se puede acopiar en la franja perimetral (1.316 m<sup>3</sup>), se dispondrá en la parte nordeste que igualmente será la última en explotar para dicha fase 2 de explotación. La superficie que ocupa dicha tierra vegetal será de unos 658 m<sup>2</sup>.

**Por lo tanto, se considera que con el nuevo diseño, que no es necesario aportar el título de propiedad de las parcelas indicadas, al no ser necesario el disponer de las mismas para el acopiado de la tierra vegetal.**

En la siguiente fotografía se muestra a modo de ejemplo la disposición habitual de la tierra vegetal en el perímetro de las parcelas.

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”



*Ejemplo de disposición de cordón de tierra vegetal como franja perimetral.*

---

## 1.8 Justificación de la solución adoptada frente a diversas afecciones.

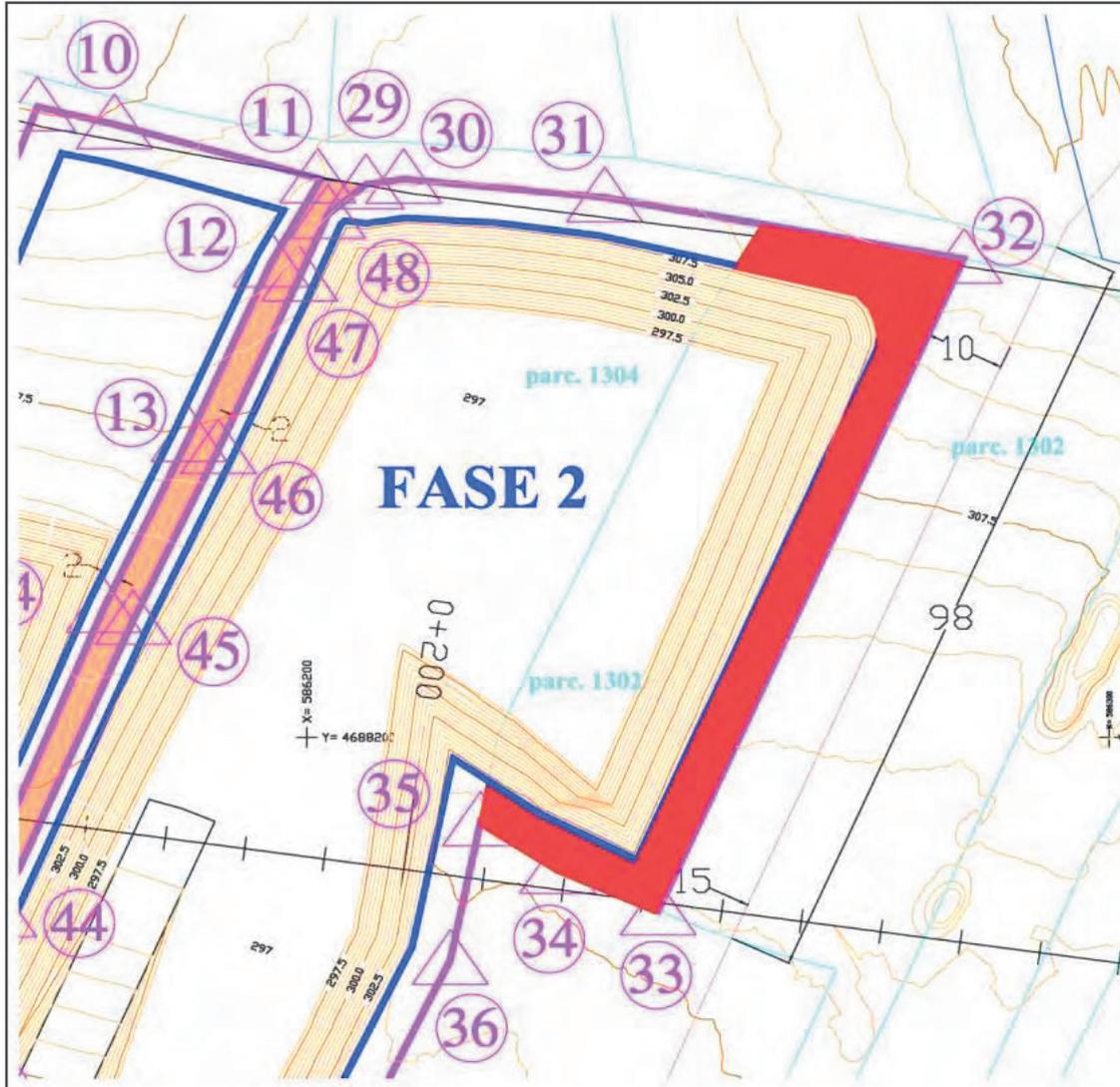
---

No existen servidumbres evidentes a la fecha de redacción del presente documento, salvo la de dotar de un “macizo de protección” de 5 metros de distancia a los colindantes. Así mismo, en lo que respecta a la línea eléctrica existente en la Parcela 1302 del Polígono 3, se ha procedido a diseñar la explotación, con una distancia a la misma de 10 metros, de forma que no se realizarán trabajos mineros debajo de la línea eléctrica. La distancia explotable será de 15 metros, ya que se dejará en dicha zona un “macizo de protección” de 5 metros al límite de la explotación.

### 1.8.1 Línea eléctrica aérea de alta tensión.

Se muestra a continuación una imagen del plano de detalle de la línea eléctrica requerido, que se muestra en el capítulo de planos, en el que se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- El trazado de la línea eléctrica de potencia 66 kV, discurre en las cercanías de los límites de explotación por la parcela 1302 intersectando una longitud de 98 metros.
- El límite de la autorización de aprovechamiento solicitada se situado a partir de una distancia de 10 metros tal y como preceptúa el artículo 6.3. del capítulo TRABAJOS A CIELO ABIERTO, del RGNBSM, en el que se indica que, dentro del área delimitada por una distancia de 10 metros a cada eje de la línea, se prohíbe la realización de trabajos con la línea en tensión.
- La superficie explotable se sitúa a partir de los 15 metros dejando un macizo de protección de 5 metros.
- Los acopios de tierra vegetal que se disponen en dicha parcela 1302 se muestran de igual forma en dicho plano, suponiendo una superficie de 723 m<sup>2</sup> y 702 m<sup>3</sup>.
- En dicha parcela 1302 no se disponen otros acopios que los de tierra vegetal, ya que los acopios temporales de estériles se situarán en la parcela 1304 colindante con esta hacia el oeste y en su parte nordeste.
- En las parcelas 1345 y 1346 no se dispondrán acopios de tierra vegetal ni ningún tipo de acopio de estériles.



Detalle ubicación acopios tierra vegetal perimetrales en la parcela 1302 (color marrón) y longitud que intersecta la línea eléctrica de alta tensión con la parcela 1302 (98 metros).



*Vista panorámica del trazado de la línea eléctrica aérea de alta tensión.*



*Vista panorámica del trazado de la línea eléctrica aérea de alta tensión.*

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”



*Detalle de uno de los apoyos de la línea eléctrica de alta tensión próxima a la explotación solicitada.*

### **1.8.2 Camino agropecuario desde gravera a planta de tratamiento.**

Se detalla en el siguiente plano el trazado del camino agropecuario compartido por el que circularán los vehículos de transporte desde la gravera hasta la planta de tratamiento, siendo las características principales las siguientes:

- Longitud del camino: 1.385 metros.
- Ancho del camino: 4,4 metros.
- Superficie del camino aproximada: 6.094 m<sup>2</sup>.
- Cunetas: Si.
- Mantenimiento del camino agropecuario: Refino anual mediante motoniveladora del firme, para reperfilado de cunetas y relleno de posibles baches creados mediante material granular tipo zahorra artificial y/o natural, y compactación mediante rodillo compactador y humectación.



DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

---

### **1.8.3 Dimensiones barreras infranqueables consistentes en caballones de tierra.**

Dimensiones caballón de tierra como barrera infranqueable perimetral:

Sección: trapezoidal.

Ancho sección: 5 metros.

Altura máxima: 2 metros.

### **1.9 Personal.**

---

El personal que operará será el que hasta la fecha lo viene haciendo en la mercantil “TRANSPORTES RICHARD, S.L.”, según se indica, a la fecha, se tiene un total de 10 trabajadores, cuya continuidad depende exclusivamente de la poder desarrollar la actividad extractiva que aquí se señala.

### **1.10 Productos obtenidos.**

---

El mineral extraído “gravas y arenas” será tratado en las instalaciones que “TRANSPORTES RICHARD, S.L.” dispone al efecto, del tratamiento de dicha materia prima bruta se obtendrán los siguientes productos:

- ARIDOS PARA HORMIGONES, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 12620 : 2.003.
- ARIDOS PARA MATERIALES TRATADOS CON LIGANTES HIDRÁULICOS Y MATERIALES NO TRATADOS UTILIZADOS PARA LOS TRABAJOS DE INGENIERIA CIVIL Y PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 13242:2.003.
- Áridos para morteros, de acuerdo a la Norma UNE-EN 13139:2003/AC 2004.
- Otros materiales como tierras vegetales, tierras para relleno sin prescripciones técnicas particulares.

La mercantil TRANSPORTES RICHARD, S.L., a la fecha cuenta con MARCADO CE de los diferentes productos industriales producidos en sus instalaciones de tratamiento.

---

### 1.11 Jornada laboral.

---

De acuerdo al nivel de producción estimado, la jornada laboral será de 8 horas por día, un total de 220 días anuales. Que es un total de 1760 horas anuales por trabajador. Si bien, la jornada no se destinará íntegramente en la explotación, sino que se alternará con el desarrollo de las operaciones de transporte a los clientes, trabajos en excavaciones, etc...

### 1.12 Periodo de vigencia. Producción anual estimada.

---

El **periodo de vigencia** será según es volumen de mercado estimado de **3 años en producción y un año adicional destinado a la restitución ambiental para su puesta en cultivo agrícola de los espacios afectados.**

La producción prevista de material vendible, con carácter anual será de aproximadamente de **74.550 toneladas.**

La previsión aquí señalada es función de la estimación de mercado realizada por la promotora, por lo que es posible que existan desviaciones propias del mercado, en tal caso, se seguirá el procedimiento operativo y sectorización señalado en los planos anexos.

### 1.13 Importancia del recurso minero

---

El recurso minero “gravas y arenas” del área proyectada, conforman una tipología de yacimiento de gran importancia para el desarrollo de las infraestructuras y construcciones del entorno, por todo ello el promotor conector de la necesidad actual de recursos minerales para los usos industriales indicados, manifiesta el interés de beneficiar dicho yacimiento para la fabricación de áridos en los usos y condiciones descritas a lo largo del presente proyecto, con el interés fundamental de abastecer las necesidades de materia prima del entorno.

### 1.14 Área de comercialización.

---

Como ya se indicó con anterioridad a lo largo del presente proyecto las gravas y arenas procedentes del aprovechamiento del recurso de la Sección A) “gravas y arenas” denominado “GRAVERA RICHARD”, se

destinarán a la fabricación de áridos cuyo consumo esta geográficamente determinado por la capacidad económica del transporte del material, siendo lo coherente establecer un área de comercialización de 50 km.

### **1.15 Productos obtenidos.**

---

El recurso de la Sección A) “gravas y arenas” será tratado y se obtendrán los siguientes productos:

- ARIDOS PARA HORMIGONES, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 12620 : 2.003.
- ARIDOS PARA MATERIALES TRATADOS CON LIGANTES HIDRÁULICOS Y MATERIALES NO TRATADOS UTILIZADOS PARA LOS TRABAJOS DE INGENIERIA CIVIL Y PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS, de acuerdo a lo establecido en la Norma UNE – EN 13242:2.003.
- ÁRIDOS PARA MEZCLAS BITUMINOSAS Y TRATAMIENTOS SUPERFICIALES DE CARRETERAS, AEROPUERTOS Y OTRAS ZONAS PAVIMENTADAS, de acuerdo a la Norma UNE-EN 13043:2002.
- Otros materiales como tierras vegetales, tierras para relleno sin prescripciones técnicas particulares.

---

## 1.16 Método de explotación.

---

### 1.16.1 Criterios en el diseño de la explotación a cielo abierto.

Una vez localizado el yacimiento, durante varios años se ha procedido a realizar el esfuerzo administrativo y de inversión de adquirir las fincas sobre las que se va a implantar la “GRAVERA RICHARD”, se trata de un proceso meditado, estratégico de muchos años de trabajo por lo que la justificación de la existencia de mineral resulta tan evidente que los requerimientos de justificación a los técnicos encargados de este proceso nos resulta en cierta medida reiterar nuestro conocimiento geológico, que evidentemente supone una continuidad sobre la actividad que durante varias décadas viene desarrollando la mercantil “TRANSPORTES RICHARD, S.L.” en la bolsa de grava de la terraza de la dinámica fluvial del río Ebro y su afluente el río Ega y efectuada la correspondiente modelización, basada en los datos obtenidos de la etapa de investigación, se procede a su evaluación. Dicha evaluación comprende, generalmente dos etapas: una primera consiste en la definición de la morfología del yacimiento y en una segunda etapa se estiman criterios técnicos y económicos, donde se estudian la cantidad de reservas recuperables y su valor actual y futuro con vistas a estudiar la rentabilidad de su extracción y comercialización. En la primera etapa hemos creado el modelo geológico del yacimiento, y en la segunda, el modelo económico del mismo. Y es con este último con el que se efectúa el diseño del hueco minero, fijando criterios o parámetros para, finalmente, evaluar reservas explotables y calidades.

Para el correcto diseño de una explotación a cielo abierto se han de haber cubierto de modo detallado, esta etapa llamémosla previa de investigación geológica, es fundamental para poder obtener el modelo de yacimiento con todas sus características litológicas y estructurales, que permitirán optimizar la geometría del hueco final y establecer la planificación de las labores, el control y la previsión de la calidad de la roca caliza extraída, en definitiva, la rentabilidad económica de la explotación.

Son cuatro los parámetros a tener en cuenta en el proyecto de una explotación a cielo abierto:

- I.**Parámetros geométricos.** Serán función de la estructura y morfología del yacimiento, pendiente del terreno, límites de propiedad, servidumbres de paso y otros diversos factores más.
- II.**Parámetros geotécnicos.** Son dependientes de los ángulos máximos estables de los taludes en cada uno de los dominios estructurales en que se halla dividido el yacimiento.

---

**III. Parámetros operativos.** Se trata de las dimensiones necesarias para que la maquinaria empleada trabaje en condiciones adecuadas de eficiencia y seguridad: altura de banco, anchuras de berma y pistas, anchuras de fondo, etc....

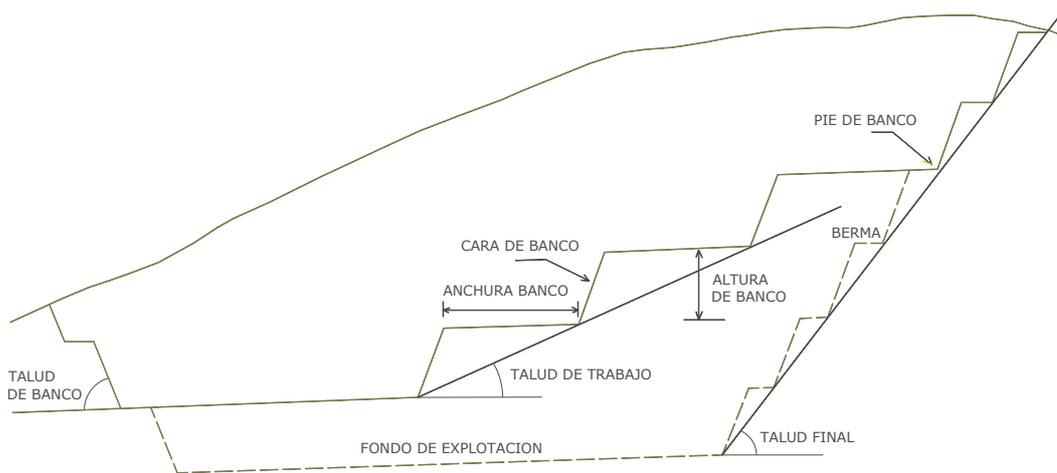
**IV. Parámetros medioambientales.** El desarrollo de las sociedades conlleva una preocupación creciente por el cuidado del medioambiente o del entorno natural que nos rodea. Esta situación hace que la minería como un elemento más del entorno evolucione sin perder su esencia y sea capaz de armonizar la extracción de recursos con el respeto al medioambiente con medidas correctoras que minimicen el impacto visual, sonoro, y otros; así como desarrollar planes de restauración capaces de devolver al entorno su carácter preoperativo con éxito.

En definitiva una explotación minera a cielo abierto es aquella excavación realizada en la superficie del terreno con el fin de extraer y beneficiar un mineral, en nuestro caso, gravas y arenas fundamentales para el suministro de áridos en obra pública y para la fabricación de hormigones y asfaltos, vitales para el desarrollo de nuestra sociedad. Esta operación normalmente implica mover cantidades variables de estéril según la profundidad del depósito, si bien en nuestro caso, el yacimiento no encuentra un volumen de estériles de recubrimiento, ni intercalaciones, en base a las evidencias con las que se ha trabajado. El procedimiento para realizar la explotación queda configurado por la aplicación de unos parámetros o criterios de diseño de la excavación que permiten alcanzar unas producciones programadas de mineral y estéril, de la forma más económica posible y en condiciones de seguridad.

En nuestro caso el método de explotación consistirá en una minería de avance unidireccional y descendente desde la cota superior del yacimiento para el arranque de mineral, la cota máxima de explotación es 297 m.s.n.m., con un relleno posterior hasta la cota 300 m.s.n.m. como plataforma final para el uso agrícola de las superficies tras la explotación con taludes de ángulo aproximado de 18°.

El ciclo de explotación será el tradicional de: arranque - carga – transporte. Para su posterior tratamiento de lavado y clasificación granulométrica con circuitos secundarios de trituración y clasificación en la planta de tratamiento.

Los parámetros geométricos principales que configuran el diseño de las excavaciones, tal y como podemos comprobar en la siguiente ilustración, corresponden a los siguientes términos:



- **Banco**, es el módulo o escalón comprendido entre dos niveles que constituyen la rebanada que se explota de estéril o mineral, y que es objeto de excavación desde un punto del espacio hasta una posición final preestablecida.
- **Altura de banco**, es la distancia vertical entre dos niveles, o lo que es lo mismo desde el pie del banco hasta la parte más alta o cabeza del mismo.
- **Talud de banco**, es el ángulo delimitado entre la horizontal y la línea de máxima pendiente de la cara del banco.
- **Talud de trabajo**, es el ángulo determinado por los pies de los bancos entre los cuales se encuentra alguno de los tajos o plataformas de trabajo. Es, pues, una pendiente provisional de la excavación.
- **Pistas** son las estructuras viarias dentro de la explotación a través de las cuales se extrae el material canterable y el estéril, o se efectúan los movimientos de equipos y servicios entre diferentes puntos de la misma. Se caracterizan, fundamentalmente, por su anchura y su pendiente dentro de una disposición espacial determinada.
- **Limites finales de la explotación**, son aquellas situaciones espaciales hasta las que se realizan las excavaciones. El límite vertical determina el fondo final de la explotación, y los límites

---

laterales los taludes finales de la misma. Los límites en profundidad de una mina están condicionados, por muy diversos factores como puede ser la potencia de la capa de arcilla a extraer u otros factores de mayor peso sobre las explotaciones mineras y son los aspectos económicos derivados de los costes de extracción del estéril para un determinado valor del mineral explotado. La fijación de tales límites se ve también influenciada, por motivos de estabilidad de taludes e incluso por dimensiones mínimas del espacio de trabajo necesario para las máquinas.

- **Bermas**, son aquellas plataformas horizontales existentes en los límites de la explotación sobre los taludes finales, que coadyuvan a mejorar la estabilidad de un talud y las condiciones de seguridad. El intervalo de las bermas y su anchura, así como el ángulo de talud, se establecen por condicionantes geotécnicos y de seguridad, y en ocasiones por consideraciones operativas si se utilizan como pistas de transporte.
- **Talud final de explotación**, es el ángulo del talud estable delimitado por la horizontal y la línea que une el pie del banco inferior y la cabeza del superior.

A modo de conclusión debemos señalar que el factor de mayor peso específico en el diseño de cualquier explotación a cielo abierto es determinar mediante un modelo geotécnico adecuado cual será las condiciones máximas de estabilidad de los taludes de la explotación.

A la hora de calcular dichas condiciones hemos de considerar un factor de seguridad que permita situarnos por debajo de lo exigido, si esto no sucede así debemos volver a rediseñar los taludes. Los valores mínimos exigidos son superiores siempre a la unidad, puesto que se requiere un margen para, por un lado considerar la intensidad de riesgo en función de las condiciones del entorno, y por otro, es preciso considerar los errores y desviaciones de los parámetros característicos de los materiales que se han obtenido de la investigación minera desarrollada sobre el emplazamiento.

En numerosas ocasiones los ángulos estables de los taludes finales se ven rebajados como consecuencia de la inclusión en los diseños de las pistas de transporte. Como se detalla en los planos adjuntos al presente Proyecto. En cuanto al estudio de estabilidad de los taludes se detallará en un epígrafe posterior, si bien, adelantamos que los modelos de estabilidad de los taludes naturales del terreno han servido como base al diseño de este proyecto, sobre el talud sur existente en el área de trabajo se ha diseñado un talud de explotación estable de 45° y un ángulo final coherente en cuanto a la

---

estabilidad puesto que es de menor ángulo que el ángulo de reposo del material y que además permite la implantación de una cobertura vegetal para el uso final como pasto-matorral.

### **1.16.2 Criterios de selectividad y operación.**

Las especificaciones del material serán función del uso final del producto. En el Sistema de Control de Producción en la planta de procesado del material obtenido mediante el laboreo de los frentes, se establecerán también las condiciones a desarrollar en lo referido al Plan de Ensayos, detallando frecuencia y análisis a efectuar sobre cada uno de los productos para los usos destinados.

Ante este panorama normativo es importante indicar que el grado de selectividad y aprovechamiento del material de la explotación no va a variar, estimando con los ensayos realizados, la disposición estratigráfica, la tectónica del entorno, y demás factores podemos señalar que únicamente hablaremos de estériles en la planta de tratamiento, que podemos cifrar en un 50 %. Es decir, que los estériles de cantera y de planta de tratamiento así como otros residuos inertes, definidos como tal de acuerdo al Código LER de residuos, Orden MAM 304/2002 y a la definición de inerte que establece el RD 777/2012 y la Orden Ministerial APM/1007/2017, serán albergados en el hueco de explotación para la restitución final del terreno, hasta la cota 203 m.s.n.m.

### **1.16.3 Orientación de los bancos y de la explotación.**

El banco de explotación se orientará paralelos a la línea que define el largo del polígono de explotación, consideramos que de esta forma se podrán atacar de una forma que tengamos una cara libre de gran superficie que sirva para una óptima ejecución de las labores de arranque.

Con esta orientación se podrá obtener una mejor optimización de la explotabilidad del yacimiento, a la vez que nos permitirá un mejor diseño de los acceso a las zonas de explotación y sobre todo permite operar en las más óptimas condiciones de seguridad tal y como se establece en el Capítulo VII del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, referido a Trabajos a Cielo Abierto.

Otra ventaja añadida a esta orientación, es que se adapta bien a la topografía de la cantera a la orografía del terreno.

A continuación, desarrollamos el **PLAN DE EXPLOTACIÓN hasta el agotamiento del recurso:**

---

#### **1.16.4 PLAN DE EXPLOTACION. FASE I. Recuperación de la cobertera vegetal.**

El suelo como bien sabemos es un recurso muy valioso, y como tal ha de ser retirado y almacenado de forma conveniente durante la fase de preparación del terreno previa a la actividad extractiva, para después ser usado como sustrato para la revegetación.

##### **1.16.4.1 Retirada.**

Esta labor ha de desarrollarse con extremo cuidado, cumpliéndose las recomendaciones que se indican a continuación puesto que el desmonte y conservación de la capa superficial del suelo hasta que se haga precisa en la restauración del terreno exige un esfuerzo por parte del personal al cargo de la maquinaria, que hace incluso la utilización del denominado cazo de limpieza, que ha de ser empleado con gran destreza, puesto se ha de mantener una uniformidad en la profundidad de retirada del suelo fértil, puesto que si se desarrolla esta labor sin el debido cuidado se pueden mezclar horizontes del suelo, lo cual es desaconsejable por completo.

- En la etapa previa al inicio de las labores preparatorias, se ha de tener en cuenta la estructura del perfil del suelo, para ello en la etapa de investigación del recurso a extraer se efectuaron una serie de calicatas, sobre las cuales se pudo determinar que el horizonte superior, tiene una profundidad que ronda de 40 centímetros. Que nos da la cantidad total de 10.683 metros cúbicos de tierra vegetal bruta.
- Antes de retirar el suelo, se ha de proceder al desbroce de la cubierta vegetal, cosa que en el caso concreto de la explotación no será preciso efectuar puesto que vamos a centrar la actividad sobre terrenos de cultivo. Esta operación es importante puesto que la descomposición de las plantas en los montones de suelo acopiado puede causar deterioros en la calidad del sustrato.
- Como ya se indicó anteriormente, se ha de evitar en la medida de lo posible el mezclar horizontes, para que no se diluyan las cualidades del horizonte superior con las de peores calidades.
- Los trabajos de retirada deben efectuarse con gran cuidado, especialmente con la capa de tierra vegetal para evitar su deterioro por compactación, de esta manera, preservar la estructura del suelo, evitar la muerte de microorganismos aerobios, el riesgo de contaminación, la

---

alteración del ciclo normal de los compuesto nitrogenados, el riesgo de erosión eólica e hídrica. Por ello, se debe restringir el paso de maquinaria por la zona de actuación.

- Evitar el desarrollo de esta operación en condiciones de excesiva humedad, para minimizar el riesgo de alteración del suelo por esta circunstancia es convenientemente restringir las operaciones de manejo del suelo a épocas secas, suspendiéndose las labores los periodos lluviosos o cuando presente aquellas condiciones no apropiadas para ello o bien podemos efectuar o bien pruebas de campo para determinar la humedad del suelo o bien usando tablas con criterios de precipitación.
- En la operación de transporte hasta la zona de acopio, hemos de diseñar una ruta que impida la circulación de los vehículos sobre el sustrato sin retirar y circule por aquellas zonas donde ya se halla retirado el suelo.

#### 1.16.4.2 Almacenamiento.

En cuanto al almacenamiento de la tierra vegetal y demás capas, hemos de mantener las siguientes directrices:

- El depósito de los materiales ha de efectuarse evitando la formación de grandes montones. El acopio se hará a modo de pantallas visuales sobre terreno allanado, no solo por razones de estabilidad, sino para evitar la desaparición de nitratos en forma de sales solubles arrastrados por las aguas de infiltración. Estará suficientemente drenado para evitar que se origine un ambiente reductor en las partes bajas del acopio. Las tierras vegetales se ubicaran en masa limitadas dispuestas en horma de cinturón de sección trapezoidal, y altura máxima de 2 metros y taludes que rondan los 45°. La tierra vegetal se almacenara en el perímetro de la explotación y en determinadas zonas de cada una de las fases, que no se va a disponer para el uso extractivo. En total se va a disponer de un volumen total de tierra vegetal de 10.683 metros cúbicos totales, el hecho de realizarse los trabajos en dos fases, hace que cuando se inicie la fase 2 de explotación la fase 1 ya estará prácticamente restaurada, de modo que la zona designada cumple perfectamente la necesidad de almacenamiento.
- El acopio se efectuara siempre buscando la máxima protección frente a la erosión tanto eólica como hídrica, también hemos de protegerlo de la compactación y de posibles contaminantes. Es decir en zonas en la medida de lo posible no contiguas a la zona de

---

explotación para evitar riesgos de pérdida de suelo por el trabajo de la maquinaria o por contaminación por aceites u otros hidrocarburos.

- Los montones acopiados no podrán ser utilizados para la reconstrucción del suelo en un periodo corto de tiempo, periodos inferiores a un año, se procederá a sembrar sobre ellos leguminosas y gramíneas para enriquecer estos acopios en nitrógeno así como evitar la reducción del contenido de oxígeno y cambios adversos en la fertilidad, evitando su erosión, así como naturalizar su tonalidad ante el posible impacto visual. La siembra en verde se realizará de forma regular cada temporada, y se emplearan semillas de gramíneas y leguminosas autóctonas por el procedimiento de siembra a voleo acompañadas de ligero abonado.

#### **1.16.5 PLAN DE EXPLOTACION. FASE II. Arranque carga y transporte del material.**

El proceso extractivo de arranque-carga-transporte mediante los medios técnicos y humanos que se indican en el presente proyecto se desarrollara de acuerdo a lo establecido a los planos anejos al presente proyecto. En él se indican las dos fases de operación en el ciclo de explotación para cada tajo de explotación, tal y como se detalla en los planos anexos al presente proyecto. Se trata en líneas generales de una minería de avance unidireccional con relleno del hueco de extracción.

#### **1.16.6 CUANTIFICACION DEL VOLUMEN DE ESTERIL PROCEDENTE DE APORTE EXTERIOR, .FRENTE DE EXPLOTACION Y PLANTA DE TRATAMIENTO.**

A continuación, se muestran los cálculos en referencia al aporte de material exterior (tierras de excavación u otros residuos inertes apropiados para relleno del hueco) teóricamente necesario para establecer el diseño final de restauración inicialmente planteado.

Para ello inicialmente debemos establecer el volumen de estériles del frente de explotación y de la planta de tratamiento, que se utilizará en la restauración: Hay que tener en cuenta que para este cálculos no se han descontado las reservas detraídas indicadas en el apartado de cálculo de reservas, puesto que el material estéril se ha de identificar en su totalidad para valorar la disponibilidad del mismo.

El cálculo del volumen de estériles previsto, y la previsión de la conformación final de su extendido, se llevan a cabo para tener una idea del estado final de la explotación. A partir de los datos disponibles se estiman los siguientes datos:

VALORACIÓN DE ESTÉRILES TOTALES FASE 1		
	UNIDADES	TOTAL
Superficie solicitada autorización	m <sup>2</sup>	21.490
Superficie con recurso minero explotable	m <sup>2</sup>	17.797
Superficie no explotable	m <sup>2</sup>	3.693
Potencia media bruta	m	6,83
Volumen bruto	m <sup>3</sup>	121.598
Volumen tierra vegetal (40 cm)	m <sup>3</sup>	7.119
Volumen de montera (estériles en cantera (80 cm))	m <sup>3</sup>	14.238
Volumen total estériles cantera	m <sup>3</sup>	21.357
<b>Volumen bruto a planta de tratamiento</b>	m <sup>3</sup>	<b>100.241</b>
Coefficiente de rechazo en planta de tratamiento	%	8 %
Coefficiente de rechazo en planta de tratamiento (lodos)	%	4 %
Volumen estériles (rechazo en planta de tratamiento)	m <sup>3</sup>	8.019
Volumen lodos generados en planta de tratamiento	m <sup>3</sup>	4.010
<b>VOLUMEN NETO</b>	m <sup>3</sup>	<b>88.212</b>
Volumen total estériles (tierra vegetal, tierras de montera y rechazo en cantera)	m <sup>3</sup>	33.386
Factor de esponjamiento		1,2
<b>Volumen total de estériles FASE 1 (incluido esponjamiento)</b>	m <sup>3</sup>	<b>40.063</b>

Potencia equivalente de estériles (para la FASE 1)	m	2,25
<b>VALORACIÓN DE ESTÉRILES TOTALES FASE 2</b>		
	<b>UNIDADES</b>	<b>TOTAL</b>
Superficie solicitada autorización	m <sup>2</sup>	10.906
Superficie con recurso minero explotable	m <sup>2</sup>	8.911
Superficie no explotable	m <sup>2</sup>	1.995
Potencia media bruta	m	8,95
Volumen bruto	m <sup>3</sup>	79.724
Volumen tierra vegetal (40 cm)	m <sup>3</sup>	3.564
Volumen de montera (estériles en cantera (80 cm))	m <sup>3</sup>	7.129
Volumen total estériles cantera	m <sup>3</sup>	10.693
<b>Volumen bruto a planta de tratamiento</b>	m <sup>3</sup>	<b>69.031</b>
Coefficiente de rechazo en planta de tratamiento	%	8 %
Coefficiente de rechazo en planta de tratamiento (lodos)	%	4 %
Volumen estériles (rechazo en planta de tratamiento)	m <sup>3</sup>	5.522
Volumen lodos generados en planta de tratamiento	m <sup>3</sup>	2.761
<b>VOLUMEN NETO</b>	m <sup>3</sup>	<b>60.748</b>
Volumen total estériles (tierra vegetal, tierras de montera y rechazo en cantera)	m <sup>3</sup>	18.976
Factor de esponjamiento		1,2
<b>Volumen total de estériles FASE 2 (incluido esponjamiento)</b>	m <sup>3</sup>	<b>22.771</b>
<b>Potencia equivalente de estériles (para la FASE 2)</b>	m	<b>2,55</b>

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

---

---

Según los cálculos anteriores, en la explotación conjunta se generará un volumen total de **62.834 m<sup>3</sup> de material destinado íntegramente a las labores de restitución y adecuación morfológica del hueco generado por el laboreo**, que supondrán una altura media de relleno con estériles de unos 2,55 metros, correspondiente a la superficie de recurso minero explotable.

Si valoramos, la posibilidad de restaurar los terrenos con aporte exterior, las superficies planas a rehabilitar y conformar con los estériles cuyo uso final previsto es cultivo de cereal seco con el diseño final de restauración propuesto con aporte exterior, obtenemos una superficie de 8.911 m<sup>2</sup>, para la FASE 1 y 2.899 m<sup>2</sup> para la FASE 2. Por toda esta superficie se debían extender dos tongadas de 0,5 metros de espesor hasta alcanzar la cota de restitución, antes de añadir la tierra vegetal, para alcanzar la cota final de restauración prevista inicialmente con aporte exterior de 303,5 msnm. En lo que respecta al uso final de pastos-matorral de los taludes propuestos inicialmente de 28°, tendríamos una superficie de 8.886 m<sup>2</sup> para los taludes de la FASE 1 y de 6.012 m<sup>2</sup> para la FASE 2.

En total, para dicho diseño se necesitarán 109.602 m<sup>3</sup> de estériles para la FASE 1 y 76.000 m<sup>3</sup> para la FASE 2, volumen no disponible al realizar la explotación y tratamiento, salvo que se realice un aporte exterior, ya que solo se dispone de aporte propio 62.934 m<sup>3</sup> (con el que se podrá alcanzar la cota 300; DISEÑO PRIORITARIO SIN APORTE EXTERIOR).

Por otra parte, las necesidades de tierra vegetal para esta superficie considerando un espesor de 0,40 metros son como se ha indicado en las tablas anteriores, de 7.119 m<sup>3</sup> para la FASE 1 y de 3.564 m<sup>3</sup> para la FASE 2.

Por lo tanto para llegar a la cota de restauración de 303,5 msnm es necesario realizar una aportación exterior de 185.602 m<sup>3</sup>-62.834 m<sup>3</sup> = 122.768 m<sup>3</sup>.

Finalmente se concluye que como la pendiente máxima propuesta inicialmente, para los taludes finales de 28° (2H:1V) con una altura máxima de 5 m, es excesiva, se determina una pendiente final de 18° (3H:1V), más coherente, de forma que con el diseño prioritario sin aporte exterior se garantiza un diseño de restauración adecuado, sin depender de los escasos aportes de tierras externas, para la zona de influencia.

A continuación, se presenta un balance con las diferentes necesidades de materiales para la restauración de cada una de las fases.

	ESTERILES NECESARIOS PARA LA RESTAURACIÓN			
	UD	FASE 1	FASE 2	TOTAL
Superficie con áreas planas a restaurar	m <sup>2</sup>	8.911	2.899	11.810
Superficie taludes a restaurar	m <sup>2</sup>	8.886	6.012	14.898
<b>Total volumen necesario de tierra vegetal (aporte propio).</b>	m <sup>3</sup>	7.119	3.564	10.683
Volumen necesario estéril para zonas llanas	m <sup>3</sup>	55.349 (50,5%)	38.380 (50,5%)	93.729
Volumen necesario estéril para taludes	m <sup>3</sup>	54.253 (49,5%)	37.620 (49,5%)	91.873
<b>Volumen total estériles necesario para la restauración.</b>	m <sup>3</sup>	<b>109.602</b>	<b>76.000</b>	<b>185.602</b>
<b>Volumen total estériles aporte propio.</b>	m <sup>3</sup>	<b>40.063</b>	<b>22.771</b>	<b>62.834</b>
Volumen total necesario <b>aportación exterior estériles</b> para el diseño de restauración a cota 303,5 de la explanada. .	m <sup>3</sup>	69.539	53.229	122.768

En base a estas consideraciones se plantea una restauración por defecto en la que no se plantea la necesidad de la dependencia de dicho material de aporte exterior, siendo la cota final de restauración de 300 msnm. Así mismo la inclinación de los taludes finales de restauración, se reduce para que no sea tan excesiva, resultando ser de 18°. Por últimos, se plantea un acceso a dicha plataforma de cultivo unos accesos con una anchura de 9 metros y una pendiente máxima de un 9%, muy inferior a los máximos de 20 %.

---

### 1.17 Perfilado del terreno

---

Se definirá una topografía final del terreno de cada una de las fases de explotación mediante una plataforma que permita la recuperación del uso agropecuaria cota 300 m.s.n.m., contando que en esta cota esta ya dispuesta la capa de tierra vegetal de aproximadamente 40 cm, que se detallara en epígrafes posteriores, y un talud suave de una pendiente máxima de 18°. Cada uno de los diseños de restauración o estado final de las áreas de extracción se detalla en los planos anexos.

El material de rechazo que pueda aparecer en el propio frente de explotación, se acopiara para su utilización en las labores de restitución finales de la explotación minera, tal y como se puede ver en los planos correspondientes. Es decir, que los estériles de cantera y de planta de tratamiento serán albergados en el hueco de explotación para la restitución final del terreno en las condiciones establecidas de cotas y taludes definidas en los planos anexos. En lo que respecta a otros residuos inertes, definidos como tal de acuerdo al Código LER de residuos, Orden MAM 304/2002 y a la definición de inerte que establece el RD 975/2009, y el RD 777/2012. Así mismo, aunque los volúmenes de balance no lo hacen preciso, si que se señala expresamente que si fuese posible se albergarían materiales inertes procedentes de excavaciones para el relleno de la gravera, siguiendo los criterios que se establecen en la Orden Ministerial APM/1007/2017, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

Se definirá una topografía final del terreno de cada una de las fases de explotación mediante una plataforma que permita la recuperación del uso agropecuario y un talud suave de un pendiente máximo de unos 18 °. Cada uno de los diseños de restauración o estado final de las áreas de extracción se detalla en los planos anexos.

El material de rechazo que pueda aparecer en el propio frente de explotación, se acopiara para su utilización en las labores de restitución finales de la explotación minera. Es decir, que los estériles de cantera y de planta de tratamiento así como otros residuos inertes, definidos como tal de acuerdo al Código LER de residuos, Orden MAM 304/2002 y a la definición de inerte que establece el RD 777/2012, que modifica el RD 975/2009, serán albergados en el hueco de explotación para la restitución final del terreno en las condiciones establecidas de cotas y taludes definidas en los planos anexos.

A continuación se detalle el listado de cogidos asociados a la propia actividad extractiva:

1. 01 01 02 Residuos de la extracción de minerales no metálicos.
2. 01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.
3. 01 04 09 Residuos de arena y arcillas.
4. 01 04 12 Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales distintos de los mencionados en el código 01 04 07 y 01 04 11.
5. 01 04 99 Residuos no especificados en otra categoría.

Y a continuación se detalla listado de códigos que en caso de la **restauración alternativa a la prioritaria de relleno eventual con materiales naturales excavados**, tras la tramitación de la preceptiva tramitación de residuos inerte adecuado serán albergados en el hueco de explotación:

1. 17 05 04 Tierras y piedras.

### **1.18 Restitución de la cobertera vegetal.**

Una vez superadas las labores de remodelado donde se engloban tanto las labores de refino de taludes como nivelación de las superficies generadas. Se procederá a extender el suelo fértil acopiado con la intención de generar un perfil de suelo similar al original que permita el futuro desarrollo de las actividades agrícolas sobre el terreno restaurado. Para la presente labor se procederá del siguiente modo:

- Se procederá a extender la tierra sobre el terreno ya remodelado, con maquinaria que ocasione una mínima compactación. Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se procederá a escarificar la superficie de la capa antes de cubrirla. En principio con una profundidad de unos 40 centímetros será suficiente. Se empleará la tierra vegetal extraída en las fases de arranque.
- El material restituido deberá adoptar una morfología similar a la diseñada en los perfiles que se recogen en los planos adjuntos al presente documento. El extendido de cada capa debe efectuarse de forma que se consiga un espesor aproximadamente uniforme en consonancia con el perfil del terreno diseñado y la red de drenaje.
- Evitar el paso de maquinaria pesada sobre el material extendido.
- Una vez reconstruido el suelo se procederá a la siguiente fase del plan de restauración en el menor tiempo posible para evitar las pérdidas de suelo por los factores erosivos.

### **1.19 Cultivo de la superficie restaurada.**

---

El presente apartado se detallará en el Proyecto de Restauración de los espacios afectados por la actividad extractiva, de acuerdo a lo establecido por el Real Decreto 975/2009, y el RD 777/2012. Sobre una superficie efectiva de operación de 26.708 metros cuadrados, las zonas de plataforma, con una superficie de 11.810 metros cuadrados, se recuperaran inicialmente para el cultivo de cereal secano, y en los taludes, con una superficie de 14.898 metros cuadrados, se implantara un uso como pasto-matorral, mediante hidrosiembra.

### **1.20 Planificación de la explotación.**

---

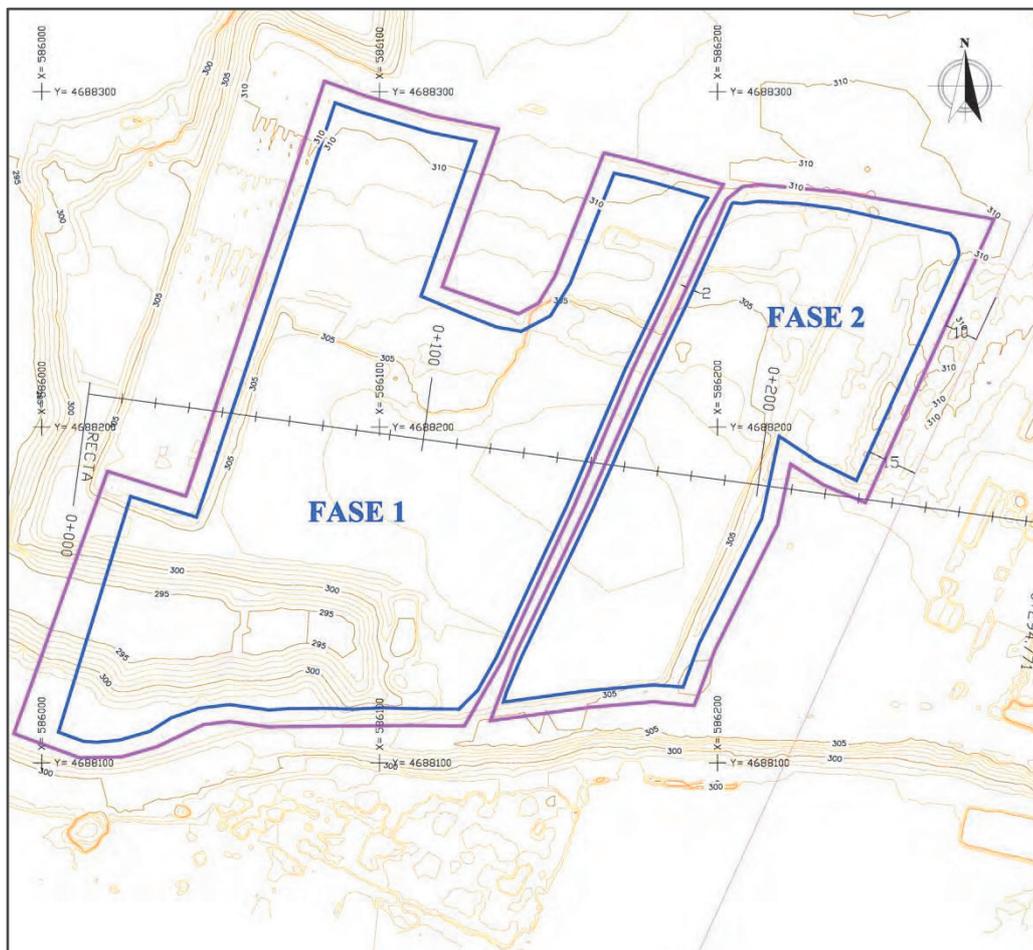
El avance de la explotación queda definido en los planos anexos al presente proyecto, en los cuales se define la planificación de la explotación para los próximos **4 años (tres años en explotación y un cuarto año para las labores de abandono y cierre)**. Con objeto de facilitar el análisis de este documento se detalla a continuación tabla indicativa de la planificación de la explotación:

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

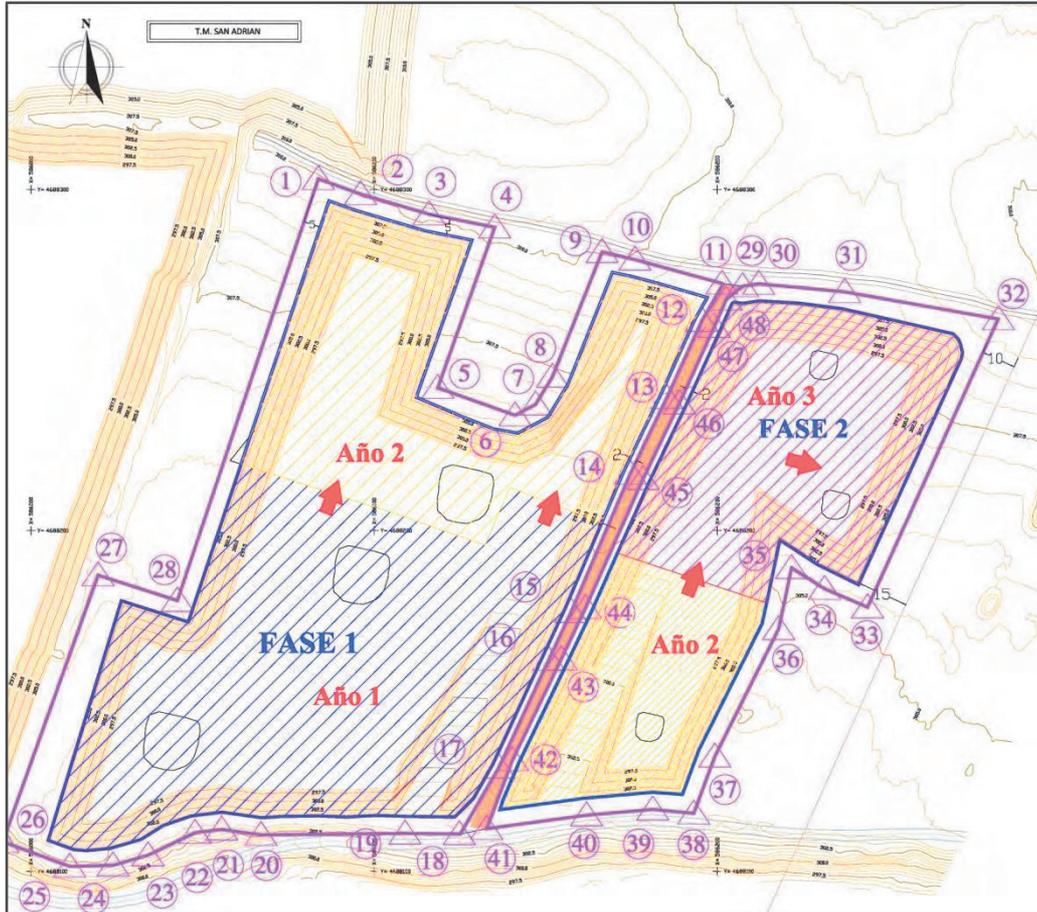
PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

CICLO DE VIDA (EXPLORACION RESTAURACION) - GRAVERA RICHARD								
OPERACIÓN MINERA	AÑO 1-1er. SEMESTRE	AÑO 1-2o. SEMESTRE	AÑO 2-1er. SEMESTRE	AÑO 2-2o. SEMESTRE	AÑO 3-1er. SEMESTRE	AÑO 3-2o. SEMESTRE	AÑO 4-1er. SEMESTRE	AÑO 4-2o. SEMESTRE
RETIRADA TIERRA VEGETAL FASE 1								
EXTRACCION RECURSO MINERO (GRAVAS) FASE 1	37.275	37.275	37.275					
RESTAURACION AREA AFECTADA FASE 1								
RETIRADA TIERRA VEGETAL FASE 2								
EXTRACCION RECURSO MINERO (GRAVAS) FASE 2				37.275	37.275	25.146		
RESTAURACION AREA AFECTADA FASE 2								
ABANDONO Y CIERRE DEFINITIVO								



Estado preoperacional actual.



### 1.21 Operaciones de desmonte.

No se ejecutaran labores de desmonte. Por lo que la operación de desmonte, coincide con la de limpieza o retirada de tierra vegetal. En aquellos entornos en los que el horizonte de recubrimiento sea de mayor potencia, se utilizará para la construcción de viales y regularización de la plaza de cantera.

### 1.22 Definición de taludes.

La explotación se desarrollará de forma descendente, creando un frente de explotación de altura máxima de 12 metros de altura, dividido en dos bancos de 6 metros de altura y taludes de pendiente 45°, separados por bermas de 5 m de anchura. El talud final de restauración tendrá una pendiente

---

máxima de 18 °, con una altura máxima de 7 metros. Este epígrafe se amplía en el estudio geotécnico justificativo de la explotación.



Ejemplo banco de trabajo, se observa la berma y el moderado ángulo de trabajo.

---

### **1.23 Ubicación y cuantificación acopios de material de rechazo del frente de explotación.**

---

En el apartado 1.16.6. CUANTIFICACION DEL VOLUMEN DE ESTERIL PROCEDENTE DE APOORTE EXTERIOR, FRENTE DE EXPLOTACION Y PLANTA DE TRATAMIENTO, se han determinado, los acopios de material de rechazo que pueden aparecer en el propio frente de explotación, resultando un volumen total de 21.367 m<sup>3</sup> (14.238 m<sup>3</sup> para la fase 1 y 7129 m<sup>3</sup> para la fase 2), sin esponjamiento.

Así mismo, en el apartado de planos (plano N° 22.- Cronograma de explotación), se ubican para cada una de las fases dichos acopios de material que se prevé utilizar en las labores de restitución finales del hueco de explotación.

### **1.24 Escombreras.**

---

No será precisa la implantación de escombreras. Los materiales estériles generados, tal y como se ha indicado en epígrafes anteriores, serán utilizados para la restitución fisiográfica del emplazamiento. Se detalla en los planos la ubicación de los estériles sobre el hueco de explotación.

### **1.25 Presas, Balsas y Depósitos de lodos.**

---

No son necesarias en la explotación minera. La planta de tratamiento dispone de tres balsas de hormigón impermeabilizadas que realizan una recuperación del 90% del agua empleada en el proceso. Los lodos resultantes, una vez secados en la explanada se depositan en la restitución del hueco de cantera, su gran calidad como impermeabilizante hace que incluso sea comercializado a diversos clientes.

### **1.26 Ubicación temporal lodos procedentes planta de tratamiento y volumen anual generado.**

---

La explanada donde se secarán los lodos procedentes de las tres balsas de hormigón impermeabilizadas de la planta de tratamiento se ubica en la plataforma de explotación final, siendo el ratio de los lodos una vez tratadas las ahorras de un 4%.

El volumen de lodos procedentes de la limpieza de las tres balsas impermeabilizadas de la planta de tratamiento, resulta ser de 6.771 m<sup>3</sup>. De este volumen prácticamente la totalidad de los mismos se destinarán

---

a labores de restauración (90%), de forma el que el 10% restante se podría comercializar a diversos clientes (677 m<sup>3</sup>).

En términos anuales para la producción neta prevista de 74.550 t/anuales (35.000 m<sup>3</sup>/anuales), obtendríamos una producción de 1.400 m<sup>3</sup>/anuales de lodos, de los que 1.260 m<sup>3</sup>/año se destinarían a restauración y 140 m<sup>3</sup>/año se podrían comercializar a diversos clientes.

### **1.27 Pistas y accesos.**

---

De acuerdo a lo establecido por la ITC 07.1.03, entenderemos como pistas, a las vías destinadas a la circulación de vehículos o personal para el servicio habitual uniendo la zona de explotación con la zona de descarga de mineral de la planta de tratamiento y la que une los acopios de material fabricado. Para la construcción de las mismas emplearemos material de rechazo debidamente tratado en una granulometría que permita su utilización para este menester. Si bien, en nuestro caso diseñamos las pistas de explotación puesto que el tránsito hasta la planta de tratamiento se realiza por caminos rurales de tránsito compartido, donde circularan nuestros vehículos atendiendo a las condiciones de tránsito en vía abierta de vehículos.

En su diseño hay que considerar, en relación con las unidades de transporte que se utilicen, una serie de parámetros que sin perder ritmo de operación las hagan seguras:

- Firme en buen estado.
- Pendiente suave.
- Anchura de pista.
- Curvas: radios, peraltes y sobreebancho.
- Visibilidad en curvas y cambios rasante.
- Convexidad.

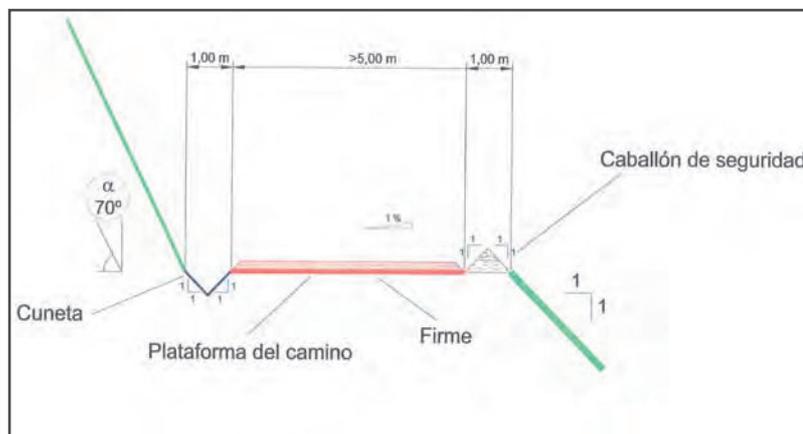
Los dos primeros tienen que ver más con el rendimiento y coste del transporte que con la seguridad. Sin embargo, debe señalarse que una pista construida adecuadamente es más fácil y barata de mantener en buenas condiciones, de forma que no sólo se consigue un buen ritmo de transporte sino que también se evitan lesiones y molestias a los conductores.

La determinación de la pendiente de una pista se realiza a partir de los gráficos de rendimiento de frenado y el uso de gráficos tracción – velocidad – rendimiento en pendientes, características de los equipos mineros

detallados en el presente proyecto. Los mejores rendimientos y costes, junto con unas condiciones de seguridad adecuadas, se obtienen con pendientes en torno al 8%, incluyendo una resistencia a la rodadura normal. En cuanto a la pendiente transversal de las pistas será la suficiente que permite la adecuada evacuación del agua de escorrentía.

La anchura de las pistas vienen determinadas en la I.T.C. 07.1.03, indicando a modo general que serán en el caso de pistas de un solo carril una vez y media la del vehículo mayor que circule por ella. Y en el caso de pistas de doble sentido de circulación, la anchura será tres veces la dimensión del vehículo de mayor tamaño que circule por ella.

Se realizará sobre ellas un mantenimiento sistemático y periódico, de modo que se conserven en todo momento en buenas condiciones de seguridad, lo cual sin duda proporcionará unas condiciones de operatividad que permitirán mantener un rendimiento en las labores de transporte óptimo. A continuación aportamos ejemplo ilustrativo del diseño de viales con carácter genérico, en el apartado de cálculos justificativos se detalla el diseño de los mismos.



### 1.27.1 Rampas.

Denominaremos rampas a aquellos accesos destinados a la circulación de vehículos y/o personal de carácter eventual para el servicio a un frente de explotación.

La anchura de las mismas será de una vez y media la del vehículo mayor que se prevea que circule por ella, es decir, teniendo en cuenta una anchura de operación de 2.9 metros la anchura mínima de la pista será de 4,5 metros. En cuanto a las pendientes longitudinales de los accesos a los tajos no se podrá superar el

límite establecido por la I.T.C. 07.1.03 en lo referente a pistas (10 por 100 de pendiente longitudinal media), siempre y cuando en las condiciones reales más desfavorables, el vehículo pueda arrancar y remontar la pendiente a plena carga, pero en ningún caso se superarán el 20 por 100. La pendiente transversal será tal que garantice una adecuada evacuación del agua de escorrentía.

### 1.27.2 Radios y sobreelevación en curvas.

Para que las curvas no supongan una limitación en la producción, deben de tener un radio entre 20 y 30 m, dependiendo del vehículo que se utilice.

Debido a que en curva los volquetes ocupan una anchura mayor que en recta, ya que por un lado, sus ruedas traseras no siguen exactamente la trayectoria de las delanteras debido a la rigidez del chasis, y, por otro, a la tendencia de los conductores a no mantenerse en el eje de su carril, es necesario disponer de un sobreelevación, función del radio de la curva y de la longitud del camión.

Una expresión utilizada corrientemente para calcular el sobreelevación necesario es la debida a Voshell:

$$f = 2 \times \left( R - \sqrt{R^2 - L^2} \right)$$

, donde:

f = Sobreelevación (m)

R = Radio de la curva (m)

L = Distancia entre ejes del volquete. (m). Para contrarrestar la fuerza centrífuga que aparece en las curvas originando deslizamientos transversales e incluso vuelcos, el peralte o sobreelevación del lado exterior de la curva se calcula a partir de la fórmula siguiente:

$$e = \frac{V^2}{127,14 R} - f$$

, donde:

e = tangente del ángulo del plano horizontal con la pista.

v = velocidad (Km / h).

R = radio de la curva (m).

f = coeficiente de fricción.

En la tabla que se adjunta, se dan las relaciones recomendables entre el radio de una curva circular, peralte con la que se la debe dotar y velocidad más adecuada para recorrer la misma.

Radio (m)	12	25	50	75	100	150
Peralte máximo (%)	6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0
Velocidad (Km/h)	10	15	20	22	25	30

En las uniones de tramos con diferentes peraltes es preciso establecer una longitud de pista en la que el peralte variará de forma gradual, esta es la denominada “zona de transición”. Cuando las velocidades puedan superar los 20 Km/h, este cambio gradual arrancará con un radio doble de unos 20 m antes del punto de tangencia teórico, empalmado con la curva original, unos 10 m, después de dicho punto; esto obliga a desplazar la curva hacia el interior para mantener las tangencias.

La sección transversal de una pista debe estar diseñada con un determinado bombeo, es decir a dos aguas, con el fin de conseguir una evacuación efectiva de la escorrentía hacia las cunetas o bordes laterales.

Los valores más usuales de dichas pendientes transversales varían entre un 2% y un 4%. Por ejemplo, el menor valor de 2 cm/m es adecuado para superficies con reducida resistencia a la rodadura que drenan fácilmente, y el valor máximo para casos de elevada resistencia a la rodadura.

En curva, la pendiente transversal de la superficie es la que corresponde al peralte y se dispone por tanto, en todos los casos a una sola agua.

### 1.27.3 Conclusiones generales referentes a los accesos y pistas.

- Todas pistas y accesos a área de trabajo se han diseñado de acuerdo a lo establecido por el R.G.N.B.S.M. I.T.C. 07.1.03. .
- Tendrán un ancho mínimo de 9 metros y serán de doble sentido de circulación.

- 
- La pendiente no superará un desnivel del 10%.
  - Se dotarán de barreras infranqueables consistentes en un caballón de tierra.
  - Tendrán el drenaje adecuado, mediante la excavación de una cuneta de desaguado de 0,5 metros de profundidad y 0,8 metros de ancho.
  - Desde la “GRAVERA RICHARD” hasta la planta de tratamiento se circulará por un camino agropecuario compartido. Se adjunta en el anexo de planos detalle de la ruta (PLANO 24.



Ejemplo de pista modelizada por “TRANSPORTES RICHARD, S.L.”.

- Se mantendrán perfectamente acondicionados, con las cunetas limpias para evitar la formación de encharcamientos.
- Todos los accesos se dotarán de un elemento que impida físicamente la entrada de personal ajeno, así como carteles advirtiendo la prohibición de entrada.

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

---

→ Se vallaran las áreas perimetrales, con objeto de evitar que ante la imposibilidad física de entrar a través de los accesos lo hagan a través del monte.

---

#### 1.27.4 Vallado áreas perimetrales.

El vallado que se utilizará será un valla metálica lacada de malla simple torsión 50/14, con puerta de doble hoja en los accesos correspondientes. La longitud necesaria de vallado es la siguiente:

- FASE 1: longitud de vallado necesario: 772 metros. 193 hoyos para el hincado de los postes (cada 4 metros).
- FASE 2: longitud de vallado necesario: 500 metros. 125 hoyos para el hincado de los postes (cada 4 metros).

#### MATERIAL EMPLEADO VALLADO:

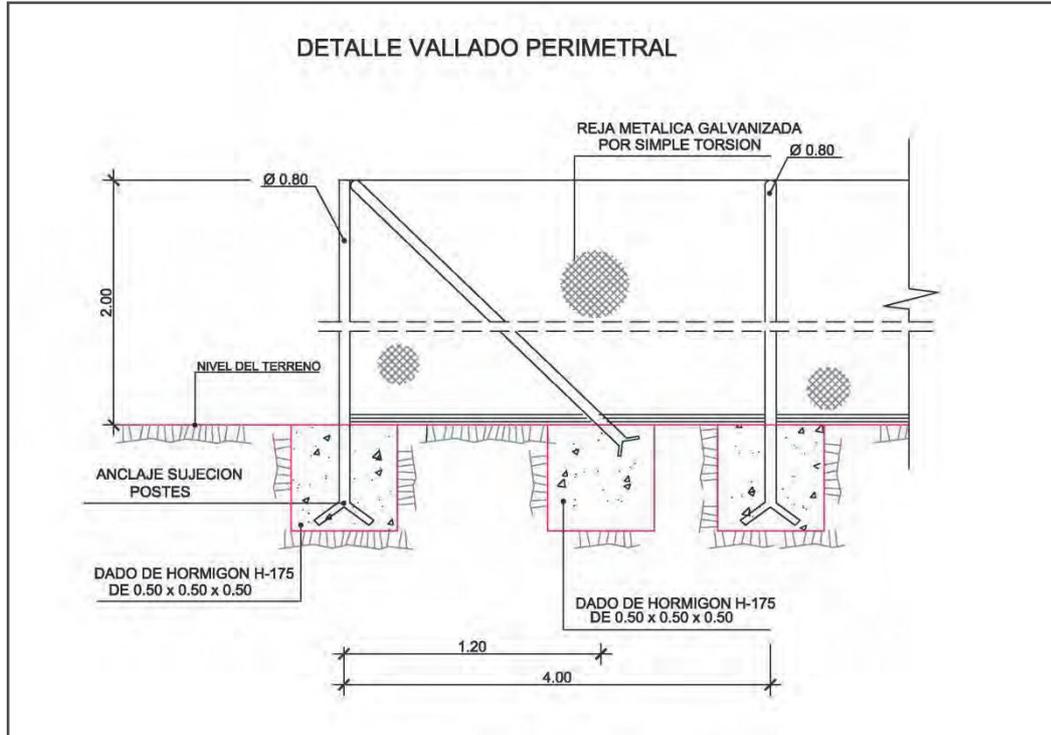
- Perfil metálico Ø80/1,5.
- Malla simple torsión 50/14.

#### FORMATO:

- Anchura de hojas 2,5 metros.
- Altura de hojas 2 metros.
- Número de hojas 2.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Cerrojo para montaje de candado.
- Límite elástico (marco): 290 Nw/mm<sup>2</sup>.
- Carga de rotura (marco): 342 Nw/mm<sup>2</sup>.
- Diámetro del alambre (malla): 2,05mm (±0,04 mm).
- Carga de rotura (malla): 350/450 Nw/mm<sup>2</sup>.
- Masa del recubrimiento de zinc (malla): 80 g/m<sup>2</sup>.
- Elongación (malla): 21% - 25%.
- Espesor mínimo del recubrimiento plastificado: 150µm.
- Niebla Salina Neutra (penetración <2mm): 500 horas.



*Detalle vallado perimetral explotación, mediante valla metálica de simple torsión.*

---

### 1.27.5 Elementos proyectados, para impedir físicamente la entrada de personal ajeno y carteles de advertencia de la prohibición de entrada.

Para cada uno de los accesos y como continuación al cerramiento perimetral mediante valla metálica de simple torsión definida en el anterior apartado, se dotará cada acceso de cada una de las fases de explotación (1 y 2), de una puerta de entrada de doble hoja con las dimensiones de la hoja de 2,5 metros de ancho y 2 metros de alto con las mismas características constructivas definidas en el apartado anterior:



*Ejemplo de puerta metálica de doble hoja que completa el cierre perimetral a modo de valla metálica de simple torsión.*

En lo que respecta a la señalización para impedir la entrada la señalización será de tipo multipanel, tal y como muestran las siguientes figuras:



*Ejemplo cartel multipanel para advertir de la prohibición de entrada a la explotación a la que se puede añadir en el espacio reservado, el nombre de la empresa y de la explotación minera como muestra el siguiente cartel:*

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”



*Ejemplo cartel advirtiendo de la prohibición de entrada a la explotación.*

---

## 1.28 Infraestructuras de drenaje y desagüe.

---

En cuanto al comportamiento de los taludes, como se ha indicado con anterioridad es fundamental el efecto del agua. Pero no solo es importante para los taludes, sino para toda la explotación, puesto que un diseño defectuoso de la red de drenaje puede llevar a circunstancias de pérdidas de productividad en el ciclo de arranque-carga-transporte hasta las instalaciones de tratamiento, debido a este fenómeno. En el presente epígrafe vamos a evaluar a partir de la pluviometría y de las características de la cuenca receptora, los caudales de agua que pueden incidir sobre el depósito sobre los huecos de explotación, a los que habrá de dar oportuna evacuación para evitar problemas de estabilidad, erosión, y de drenaje de la explotación.

Evidentemente el control y canalización de las aguas de escorrentía en minería es un problema resuelto mediante la ejecución de canales. Las funciones de estas obras son:

- ✓ Evitar el paso de las aguas por áreas fuertemente erosionables, o en operación, y conducirlos de forma adecuada.
- ✓ Evitar la circulación de escorrentías por las zonas de taludes.
- ✓ Impedir la acumulación de agua en superficies irregulares y/o cóncavas.
- ✓ Eliminar la llegada de aguas a las zonas de acopio.
- ✓ Proteger las tierras bajas frente a la deposición de sedimentos.

Como primer factor para el diseño de las zanjas de guarda y de drenaje de la explotación minera hemos de considerar la velocidad máxima admisible en función de los materiales sobre los que irán encajados los canales, consideraremos la misma como 1,20 metros/segundo. En cuanto a la pendiente, evidentemente vendrá marcada por la topografía, si bien podremos forzar la misma hasta una pendiente de 1,5 %. En lo referente a la sección transversal será trapezoidal puesto que es la que resulta de más fácil ejecución por parte de la maquinaria.

La sección mínima del canal se basa en dos expresiones básicas:

$$S_{MIN} = \frac{Q}{V_{MAX}}$$

Donde :

- ✓  $S_{MIN}$  = Sección mínima teórica (m<sup>2</sup>).
- ✓ Q= Caudal máximo previsible.

✓  $V_{MAX}$  = Velocidad máxima admisible (metro / segundo).

Y por otro la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$$

Donde:

- ✓ V = Velocidad del agua.
- ✓ L = Pendiente longitudinal del canal.
- ✓ N = Número de Manning.
- ✓ R = Radio Hidráulico.

Teniendo en cuenta estos conceptos podemos establecer como base del diseño de los zanjas de drenaje las siguientes dimensiones mínimas (aunque el cálculo nos ofrezca dimensiones mínimas incluso menores):

- Base del canal: 0.5 metros.
- Anchura superior: 0,8 metros.
- Altura: 0,50 metros.
- Talud: 35 °.

Si bien estos cálculos surgen de un planteamiento teórico, podemos establecer una serie de criterios generales a la hora de la ejecución de las zanjas de drenaje, se adjunta croquis de ubicación:

- Su ubicación será tal que facilite el buen drenaje de la zona donde se va a desarrollar la actividad extractiva, considerándose una multitud de factores, que van desde las condiciones de descarga (estudiadas con anterioridad), la topografía, los tipos de suelos....
- Los periodos de recurrencia que se han tenido en cuenta son de 100 años, muy conservador para el tipo de actividad diseñada.
- Se construirán aliviaderos laterales con una altura mínima de 15 centímetros por encima.
- Las anchuras de los canales tendrán un mínimo de 1 metros.
- Los taludes nunca excederán 2 H: 1 V.

- 
- Se procederá a una revisión por parte de la Dirección Facultativa con el fin de detectar posibles reparaciones fruto de la deposición de sedimentos o cualquier otra anomalía causada por un fenómeno meteorológico fuera de lo estadísticamente probable con los periodos de retorno calculados.
  - Siempre que sea posible se utilizará el material granular de drenaje para revestir el canal, puesto que, para las velocidades de circulación de agua previsible, las capas granulares protegen el canal. Se incorpora de nuevo el diseño de las cunetas de desagüe, que será similar en la explotación actual.

### **1.29 Instalaciones.**

---

Se trata de las instalaciones de tratamiento de minerales ubicada en los espacios de la antigua explotación “LOS RISCOS”, de acuerdo a las condiciones de abandono y cierre de la citada explotación minera.

Indicar, que la mercantil “TRANSPORTES RICHARD, S.L.” dispondrá los medios que considere necesarios para el tratamiento de los materiales, considerándose que no es objeto del presente proyecto el determinar las instalaciones de tratamiento que se encuentran fuera de la superficie solicitada para “GRAVERA RICHARD”.

### **1.30 Medios para la reducción del polvo.**

---

Se procederá a la utilización sistemática de los siguientes medios para la reducción de polvo:

1. Se procederá a un riego ligero en aquellos puntos potencialmente generadores de polvo.
2. Mantenimiento óptimo de las pistas de acceso y los viales de servicio de la planta, en la medida de lo posible se asfaltarán o en su caso se procederá a su riego habitual para evitar la emisión de polvo.
3. Se limitará la velocidad dentro del recinto de todos los vehículos para minimizar que se levante polvo. Siendo el límite máximo de circulación de 20 Km / hora por la explotación.
4. Será de obligado cumplimiento lo establecido en el Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera concretamente lo indicado en la Orden ITC/2585/2007, de 30 de agosto, por la que se aprueba la Instrucción técnica complementaria 2.0.02 «Protección de los trabajadores contra el

polvo, en relación con la silicosis, en las industrias extractivas», del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.

5. Se mantendrá un programa intensivo de mantenimiento de todos los equipos para evitar que ciertos elementos sufran sobremanera y provoquen episodios puntuales de generación de ruido y vibración.
6. Se recubrirán con elementos de caucho todos aquellos elementos que pudieran verse afectados por impactos continuos de piedras o material.
7. En definitiva la tecnología dispuesta hace que su funcionamiento este dentro de unos estándares que permiten unas condiciones óptimas de trabajo en cuanto a su afección al medio a atmósfera.

### **1.31 Medios para la reducción del ruido.**

---

De acuerdo a las mediciones de ruido realizadas en el último periodo de actividad se procederá a dotar a los trabajadores de las pertinentes medidas de protección frente al ruido. Así mismo se procederá al desarrollo de las siguientes buenas prácticas:

1. Mantenimiento adecuado de equipos y maquinaria.
2. Carenado de partes móviles en equipos.
3. Mantenimiento de accesos y pistas en estado optimo.
4. Y por supuesto, la realización de las medidas de medición oportunas para controlar este contaminante físico.

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

---

### 3 ANEJOS.

#### 3.1 Documentación complementaria.

---

- DOCUMENTACION JUSTIFICATIVA PROPIEDAD TERRENOS

# REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE ESTELLA No 1

## NOTA SIMPLE INFORMATIVA

Página 2 de 2  
Fecha 7/2/2018  
Hora 12:51

### DESCRIPCION

RUSTICA: Tierra de labor en jurisdicción de San Adrián, en paraje de La Canterera. Tiene una superficie de cincuenta y ocho áreas, setenta y siete centiáreas y treinta y cuatro decímetros cuadrados. Linda: Norte, camino; Sur, parcela catastral 1303 del polígono 3 de María Pilar Vera Pérez y camino; Este, parcela catastral 1301 del polígono 3 de María Yolanda, María Rosa, María Julia y Concepción Montes Azcona; y Oeste, parcela catastral 1304 del polígono 3 de Transportes Richard, S.L., y parcela catastral 1303 del polígono 3 de María Pilar Vera Pérez. Corresponde a la parcela 1302 del polígono 3 del catastro.

### TITULARES ACTUALES

Nombre..... : Transportes Richard S.L.  
C.I.F. B31065931  
Título .....: COMPRAVENTAS  
Naturaleza Derecho : Propiedad  
Participación .....: pleno dominio  
Fecha del Título ..: 15-01-2016  
Autoridad .....: Angel Ruiz Fernandez  
Sede Autoridad ....: San Adrian  
Inscripción .....: 1ª de fecha 17-02-2016

Cargas

### PROPIAS DE ESTA FINCA

#### Afección

Se halla sujeta a las limitaciones del artículo 207 de la Ley Hipotecaria, a contar del día diecisiete de febrero de dos mil dieciséis.

#### Afección

Se halla afecta al pago de la liquidación complementaria que en su caso proceda en cuanto a la agrupación y compraventa de su inscripción 1ª. Estella a diecisiete de febrero de dos mil dieciséis.

Sin asientos pendientes

Es NOTA INFORMATIVA conforme al Artº. 332 y 354 a) del Reglamento Hipotecario.

INTERÉS LEGÍTIMO ALEGADO: Investigación Jurídica sobre el objeto, su titularidad ó limitaciones,

La identificación y coordinación de la base gráfica se ha realizado de conformidad con lo dispuesto en el Título IV de la Ley Foral 12/2006.

HONORARIOS: 10,91 euros.

Nota informativa referida al cierre del Diario del día anterior.

**MUY IMPORTANTE** : Queda prohibida la incorporación de los datos de esta nota a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de información (B.O.E. 27-02-1998).

\*\*\*\*\* FIN DE LA NOTA INFORMATIVA \*\*\*\*\*

# REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE ESTELLA No 1

## NOTA SIMPLE INFORMATIVA

Página 2 de 2  
Fecha 7/2/2018  
Hora 12:58

### DESCRIPCION

RUSTICA: Tierra de labor en jurisdicción de San Adrián, con destino a viña, secano, en paraje de "La Canteras", tiene una superficie de seis mil noventa y siete metros y trece decímetros cuadrados. Linda: al Norte, camino; Sur, polígono 3, parcela 1677, del Comunal del Ayuntamiento de San Adrián; Este, polígono 3, parcelas 1307 y 1308, ambas de Transportes Richard, S.L.; y Oeste, polígono 3, parcela 1310, de Joaquín López Ayensa, y polígono 3, parcela 1311, de Transportes Richard, S.L.. Corresponde a la parcela 1309 del polígono 3 del catastro.

### TITULARES ACTUALES

Nombre..... : Transportes Richard S.L.  
C.I.F. B31065931  
Título .....: COMPRAVENTAS  
Naturaleza Derecho : Propiedad  
Participación .....: pleno dominio  
Fecha del Título ..: 08-02-2017  
Autoridad .....: Angel Ruiz Fernandez  
Sede Autoridad .....: San Adrian  
Inscripción .....: 1ª de fecha 01-03-2017

Cargas

### PROPIAS DE ESTA FINCA

#### Afección

Se halla afecta al pago de la liquidación complementaria que en su caso proceda en cuanto a la compraventa de su inscripción 1ª. Estella a uno de marzo de dos mil diecisiete.

Sin asientos pendientes

Es NOTA INFORMATIVA conforme al Artº. 332 y 354 a) del Reglamento Hipotecario.

INTERÉS LEGÍTIMO ALEGADO: Investigación Jurídica sobre el objeto, su titularidad ó limitaciones.

La identificación y coordinación de la base gráfica se ha realizado de conformidad con lo dispuesto en el Título IV de la Ley Foral 12/2006.

HONORARIOS: 10,91 euros.

Nota informativa referida al cierre del Diario del día anterior.

**MUY IMPORTANTE** : Queda prohibida la incorporación de los datos de esta nota a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de información (B.O.E. 27-02-1998).

\*\*\*\*\* FIN DE LA NOTA INFORMATIVA \*\*\*\*\*

# REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE ESTELLA No 1

## NOTA SIMPLE INFORMATIVA

Página 2 de 2  
Fecha 7/2/2018  
Hora 13:02

### DESCRIPCION

RUSTICA: Tierra de labor sita en jurisdicción de San Adrian, en paraje de La Canterera, Parcela 1307 del Polígono 3, que tiene una superficie de mil setecientos treinta metros y cincuenta y nueve decímetros cuadrados, y que linda: Norte, camino; Sur, parcela catastral 1308 del polígono 3 de Juana María Lapedriza Urrea; Este, parcela catastral 1305 del polígono 3 de "Transportes Richard, S.L.", y parcela catastral 1306 del polígono 3 de José Manuel Esparza Prado; y Oeste, parcela catastral 1309 del polígono 3 de Ernesto Mateo Gurpegui. Corresponde a la parcela 1307 del polígono 3 del catastro.

### TITULARES ACTUALES

Nombre..... : Transportes Richard S.L.  
C.I.F. B31065931  
Título .....: COMPRAVENTAS  
Naturaleza Derecho : Propiedad  
Participación .....: pleno dominio  
Fecha del Título ..: 20-11-2015  
Autoridad .....: Angel Ruiz Fernandez  
Sede Autoridad .....: San Adrian  
Inscripción .....: 3ª de fecha 14-12-2015

Cargas

### PROPIAS DE ESTA FINCA

#### Afección

Se halla afecta al pago de la liquidación complementaria que en su caso proceda en cuanto a la compraventa de su inscripción 3ª. Estella a catorce de diciembre de dos mil quince.

#### Afección

Se halla sujeta en parte a las limitaciones del artículo 207 de la Ley Hipotecaria, a contar del día catorce de diciembre de dos mil quince.

Sin asientos pendientes

Es NOTA INFORMATIVA conforme al Artº. 332 y 354 a) del Reglamento Hipotecario.

INTERÉS LEGÍTIMO ALEGADO: Investigación Jurídica sobre el objeto, su titularidad ó limitaciones.

La identificación y coordinación de la base gráfica se ha realizado de conformidad con lo dispuesto en el Título IV de la Ley Foral 12/2006.

HONORARIOS: 10,91 euros.

Nota informativa referida al cierre del Diario del día anterior.

**MUY IMPORTANTE** : Queda prohibida la incorporación de los datos de esta nota a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de información (B.O.E. 27-02-1998).

\*\*\*\*\* FIN DE LA NOTA INFORMATIVA \*\*\*\*\*

# REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE ESTELLA No 1

## NOTA SIMPLE INFORMATIVA

Página 2 de 2  
Fecha 7/2/2018  
Hora 13:04

### DESCRIPCION

RUSTICA. Almendros, secano, en jurisdicción de San Adrian, en término de La Cantera. Tiene una superficie de mil novecientos cincuenta y tres metros y ochenta y un decímetros cuadrados. Linda: Norte, parcela 1307 del polígono 3, de Josefina Salcedo Lapedriza; Sur, parcela 1677 del polígono 3, Comunal del Ayuntamiento de San Adrián; Este, parcela 1305 del polígono 3, de Transportes Richard, S.L.; y Oeste, parcela 1309 del polígono 3, de Ernesto Mateo Gurpegui. Corresponde a la parcela 1308 del polígono 3 del catastro.

### TITULARES ACTUALES

Nombre..... : Transportes Richard S.L.  
C.I.F. B31065931  
Titulo .....: COMPRAVENTAS  
Naturaleza Derecho : Propiedad  
Participación .....: pleno dominio  
Fecha del Título ..: 09-11-2015  
Autoridad .....: Angel Ruiz Fernandez  
Sede Autoridad ....: San Adrian  
Inscripción .....: 3ª de fecha 25-11-2015

### Cargas

#### PROPIAS DE ESTA FINCA

#### Afección

Se halla sujeta en parte a las limitaciones del artículo 207 de la Ley Hipotecaria, a contar del día catorce de enero de dos mil quince.

#### Afección

Se halla afecta al pago de la liquidación complementaria que en su caso proceda en cuanto a la herencia de su inscripción 2ª. Estella a catorce de enero de dos mil quince.

#### Afección

Se halla afecta al pago de la liquidación complementaria que en su caso proceda en cuanto a la compraventa de su inscripción 3ª. Estella a veinticinco de noviembre de dos mil quince.

Sin asientos pendientes

Es NOTA INFORMATIVA conforme al Artº. 332 y 354 a) del Reglamento Hipotecario.

INTERÉS LEGÍTIMO ALEGADO: Investigación Jurídica sobre el objeto, su titularidad ó limitaciones.

La identificación y coordinación de la base gráfica se ha realizado de conformidad con lo dispuesto en el Título IV de la Ley Foral 12/2006.

HONORARIOS: 10,91 euros.

Nota informativa referida al cierre del Diario del día anterior.

**MUY IMPORTANTE** : Queda prohibida la incorporación de los datos de esta nota a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de información (B.O.E. 27-02-1998).

\*\*\*\*\* FIN DE LA NOTA INFORMATIVA \*\*\*\*\*



# REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE ESTELLA No 1

## NOTA SIMPLE INFORMATIVA

Página 1 de 1  
Fecha 7/2/2018  
Hora 13:21

Identificador único de finca:  
31008000042211

Finca: 5071 de SAN ADRIAN

### DATOS REGISTRALES

Tomo 2140 Libro 52 Folio 9

### DESCRIPCION

RUSTICA: Tierra de labor sita en jurisdicción de San Adrián, en La Cantera, de cinco robadas y doce almutadas, o cincuenta y una áreas y sesenta y dos centiáreas. Linda: Norte, senda; Este, Vicente Ursúa; Sur, senda y Vicente Ursúa; y Oeste, camino. Es parte de la parcela 1304 del polígono 3.

### TITULARES ACTUALES

Nombre..... : Transportes Richard S.L.  
C.I.F. B31065931  
Título .....: COMPRAVENTAS  
Naturaleza Derecho : Propiedad  
Participación .....: pleno dominio  
Fecha del Título ..: 20-06-2001  
Autoridad .....: Luis Miguel Otaño Martínez Portillo  
Sede Autoridad ....: San Adrián  
Inscripción .....: 3ª de fecha 10-10-2001

Cargas

PROPIAS DE ESTA FINCA

### Afección

Se halla afecta al pago de la liquidación complementaria que en su caso proceda en cuanto a la compraventa de su inscripción 3ª. Estella a diez de octubre de dos mil uno.

Sin asientos pendientes

Es NOTA INFORMATIVA conforme al Artº. 332 y 354 a) del Reglamento Hipotecario.

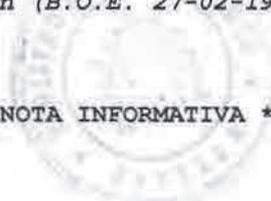
INTERÉS LEGÍTIMO ALEGADO: Investigación Jurídica sobre el objeto, su titularidad ó limitaciones.

HONORARIOS: 3,64 euros

Nota informativa referida al cierre del Diario del día anterior.

**MUY IMPORTANTE** : Queda prohibida la incorporación de los datos de esta nota a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de información (B.O.E. 27-02-1998).

\*\*\*\*\* FIN DE LA NOTA INFORMATIVA \*\*\*\*\*



# REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE ESTELLA No 1

## NOTA SIMPLE INFORMATIVA

Página 1 de 1  
Fecha 7/2/2018  
Hora 13:23

Identificador único de finca:  
31008000012313

Finca: 3204 de SAN ADRIAN

### DATOS REGISTRALES

Tomo 2802 Libro 88 Folio 106

### DESCRIPCION

RUSTICA: Tierra de labor, sita en jurisdicción de San Adrián, en término La Cantera, de cuatro robadas, o treinta y cinco áreas y noventa y dos centiáreas. Linda: Norte, senda; Este y Sur, Zoa Muro; y Oeste, Marcos Sánchez. Es parte de la parcela 1304 del polígono 3.

### TITULARES ACTUALES

Nombre..... : Transportes Richard S.L.  
C.I.F. B31065931  
Título .....: COMPRAVENTAS  
Naturaleza Derecho : Propiedad  
Participación ..: pleno dominio  
Fecha del Título ..: 20-06-2001  
Autoridad .....: Luis Miguel Otaño Martínez Portillo  
Sede Autoridad ....: San Adrián  
Inscripción .....: 3ª de fecha 10-10-2001

Cargas

PROPIAS DE ESTA FINCA

### Afección

Se halla afecta al pago de la liquidación complementaria que en su caso proceda en cuanto a la compraventa de su inscripción 3ª. Estella a diez de octubre de dos mil uno.

Sin asientos pendientes

Es NOTA INFORMATIVA conforme al Artº. 332 y 354 a) del Reglamento Hipotecario.

INTERÉS LEGÍTIMO ALEGADO: Investigación Jurídica sobre el objeto, su titularidad ó limitaciones.

HONORARIOS: 3,64 euros

Nota informativa referida al cierre del Diario del día anterior.

**MUY IMPORTANTE** : Queda prohibida la incorporación de los datos de esta nota a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de información (B.O.E. 27-02-1998).

\*\*\*\*\* FIN DE LA NOTA INFORMATIVA \*\*\*\*\*



# REGISTRO DE LA PROPIEDAD DE ESTELLA No 1

## NOTA SIMPLE INFORMATIVA

Página 1 de 1  
Fecha 7/2/2018  
Hora 13:19

Identificador único de finca:  
31008000239260

Finca: 7282 de SAN ADRIAN

### DATOS REGISTRALES

Tomo 2758 Libro 84 Folio 96

### DESCRIPCION

RUSTICA: Almendros sita en jurisdicción de San Adrián, en El Marinal o La Cantera, de cinco robadas o cuarenta y cuatro áreas y noventa centiáreas. Linda: Norte, parcela catastral 1.313 de Transportes Richard, S.L.; Este, parcelas catastrales 1.717 y 1.310, de Don Santos Arnedo Jiménez y Don Joaquín López Ayensa; Sur, parcela catastral 1.309 de Doña Asunción Gurpegui Esparza; y Oeste, camino. Corresponde a las parcela 1.718 y 1.311 del polígono 3.

### TITULARES ACTUALES

Nombre..... : Transportes Richard S.L.  
C.I.F. B31065931  
Título .....: COMPRAVENTAS  
Naturaleza Derecho : Propiedad  
Participación .....: pleno dominio  
Fecha del Título ..: 28-08-2009  
Autoridad .....: Angel Ruiz Fernandez  
Sede Autoridad ....: San Adrian  
Inscripción .....: 3ª de fecha 07-10-2009

Cargas

PROPIAS DE ESTA FINCA

### Afección

Se halla afecta al pago de la liquidación complementaria que en su caso proceda en cuanto a la compraventa de su inscripción 3ª. Estella a siete de octubre de dos mil nueve.

Sin asientos pendientes

Es NOTA INFORMATIVA conforme al Artº. 332 y 354 a) del Reglamento Hipotecario.

INTERÉS LEGÍTIMO ALEGADO: Investigación Jurídica sobre el objeto, su titularidad ó limitaciones.

HONORARIOS: 3,64 euros

Nota informativa referida al cierre del Diario del día anterior.

**MUY IMPORTANTE** : Queda prohibida la incorporación de los datos de esta nota a ficheros o bases informáticas para la consulta individualizada de personas físicas o jurídicas, incluso expresando la fuente de información (B.O.E. 27-02-1998).

\*\*\*\*\* FIN DE LA NOTA INFORMATIVA \*\*\*\*\*



Fuere no / inscritel 5255493  
S/Catón 1305. (gabriel)



LUIS MIGUEL OTAÑO M.P.  
**Notario**  
Pza. Fructuoso Muerza nº 6 - Bajo  
Tel (948) 67 08 53 Fax 948 69 66 52  
31570 San Adrián (Navarra)

-----**COMPRAVENTA**-----

**NÚMERO OCHOCIENTOS NUEVE**-----

En San Adrián, mi residencia, a veintiuno de mayo de dos mil cuatro -----

Ante mí, **LUIS MIGUEL OTAÑO MARTINEZ-PORTILLO**, Notario del Ilustre Colegio de Pamplona, -----

-----**COMPARECEN**-----

Por la parte vendedora: -----

**DOÑA ASUNCION GURPEGUI ESPARZA**, mayor de edad, viuda, vecina de San Adrián (Navarra), Avda. de Navarra, núm. 17, con DNI-NIF. 15718672-N. -----

**DON TOMAS GURPEGUI BASARTE**, mayor de edad, casado, vecino de San Adrián (Navarra), Calle Santa Gema núm. 36-2º C., con DNI-NIF. 15676043-W. -----

**DOÑA SOFIA GURPEGUI BASARTE**, mayor de edad, casada, vecina de San Adrián (Navarra), Calle Del Río núm. 5, con DNI-NIF. 15718665-M. -----

**DOÑA MARIA PAZ GURPEGUI SANCHEZ**, mayor de edad, casada, vecina de San Adrián (Navarra), Carretera de Estella, con DNI-NIF. 15.697.999-Q. -----



**DOÑA COVADONGA GURPEGUI MORENO**, mayor de edad, soltera, vecina de San Adrián (Navarra), Carretera de Estella, número 20 , con DNI-NIF. 52446139-K.-----

**DON DANIEL ANGEL GURPEGUI MORENO**, mayor de edad, soltera, vecina de San Adrián (Navarra), Carretera de Estella, número 20 , con DNI-NIF. 52446434-V.-----

**DON DANIEL-JAIME GURPEGUI VIRTO**, mayor de edad, casado, vecino de San Adrián (Navarra), Carretera de Estella y DNI. número 44616659-V.-----

Por la Entidad compradora: -----

**DON JOSE ANTONIO SERRA CRISTOBAL**, mayor de edad, casado, vecino de San Adrián (Navarra), con domicilio a estos efectos en calle La Ribera núm. 20, y DNI. 72.661.347-T. -

**DON JESUS SERRA CRISTOBAL**, mayor de edad, casado, vecino de Calahorra (La Rioja), con domicilio a estos efectos en en San Adrián (Navarra), calle La Ribera núm. 20, y DNI. 15.786.152-X.-----

-----**INTERVIENEN**-----

a) Doña Asunción Gurpegui Esparza, Don Tomas y Doña Sofia Gurpegui Basarte, Doña Covadonga y Don Daniel-Angel Gurpegui Moreno y Doña M<sup>a</sup> Paz Gurpegui Sánchez, en su propio nombre y derecho. -----

b) Don Daniel Gurpegui Virto en nombre y representación de su padre **DON DAMASO JOSE ANTONIO GURPEGUI**



**SANCHEZ**, mayor de edad, casado, de nacionalidad española, con domicilio actual en la República Dominicana, Santo Domingo, provisto de Pasaporte número 004216, en uso de poder general conferido ante D. Jorge Sánchez Rodríguez, Cónsul General de España en Santo Domingo –República Dominicana-, el 16 de abril de 2004 al número 46 de su Protocolo, que tengo a la vista, leo y devuelvo, resultando a mi juicio suficientemente para la venta en el presente acto, de la participación indivisa que le pertenece en la finca que se describirá.

Asevera Don Daniel-Angel Gurpegui Moreno la plena vigencia del poder conferido y de la capacidad de su representado.-----

c) Don José-Antonio y Don Jesús Serra Cristobal en nombre y representación de la Mercantil "**TRANSPORTES RICHARD SL**", de nacionalidad española, con domicilio en San Adrián (Navarra), calle La Ribera núm. 20, constituida por tiempo indefinido mediante escritura autorizada el 23 de Abril de 1.976, por el Notario de Pamplona, don José Maria Marco Garmendia, inscrita en el Registro Mercantil de Navarra al tomo 335, folio 187, hoja NA-7.360. Con CIF B-31065931.-----

Adaptados sus Estatutos a la Ley 2/95 de 23 de Marzo, en escritura autorizada el 21 de Julio de 1.997, por el Notario de Pamplona, don José Manuel Pérez Fernández, al número 1.665, de Protocolo. -----

Actúan en este acto en su calidad de **Administradores Mancomunados**, cargo para el que fueron nombrados por tiempo indefinido, en Junta General de Socios de fecha 20 de Febrero de 2.000, según consta de Certificación incorporada a la escritura de Protocolización de Acuerdos Sociales de mi testimonio de fecha 1 de marzo de 2.000, número 309 de Protocolo, Inscrita en el Registro Mercantil de Navarra, Tomo 335, Folio 190, Hoja NA-7360, Inscripción 20ª.-----

Dichos señores me aseguran que no les han sido revocadas, suspendidas ni limitadas sus facultades y que la Entidad que representan se halla plenamente vigente.-----

Identifico a los comparecientes por sus Documentos Nacionales de Identidad y juzgo, según intervienen, con la capacidad legal necesaria para otorgar ésta escritura de **COMPRAVENTA**, a cuyo fin-----

----- **EXPONEN** -----

I.- Que Doña Sofía y D. Tomás Gurpegui Basarte, y D. Dámaso José Antonio y Doña Mª Paz Gurpegui Sánchez, cada uno de ellos respecto de una participación indivisa del 16,40 por ciento, D. Daniel-Angel y Doña Covadonga Gurpegui Moreno



respecto de otra participación indivisa del 8,20 por ciento cada uno de ellos, y D<sup>a</sup> Asunción Gurpegui Esparza en cuanto a la participación indivisa restante del 18 por ciento, son dueños, por el título que se dirá, de la siguiente finca: -----

**SAN ADRIAN (Navarra). Rustica.** Polígono 3, Parcela 1305: **Tierra de Labor**, secano, en paraje de "La Cantera", de nueve mil trescientos catorce metros noventa y tres decímetros cuadrados, que Linda: Norte, finca de D. José Manuel Esparza Prado y Camino; Sur, Camino; Este, Camino; y Oeste, fincas de D. José Antonio Lapedriza Hernandez, de D. Antonio Esparza García y de D. José Manuel Esparza Prado. -----

**Inscripción:** No consta inscrita. -----

**Título:** Herencia, en la proporción relacionada, de su tía y/o hermana respectivamente, Doña Amelia Gurpegui Esparza, fallecida hace mas de diez años. Sin documentación, incorporándose a la presente, para su traslado a las copias que de la misma se expidan, Certificación Catastral acreditativa de la titularidad, expedida por el Ayuntamiento de San Adrián en el día de hoy.-----

**Información Registral:** No procede, declarándose en

cualquier caso la adquirente satisfecha con la información resultante del título y afirmaciones de los transmitentes, así como por pactado entre las partes. -----

**Cargas:** Libre de cargas según declara la parte transmitente. -

**Situación Arrendaticia:** Libre de arrendamientos y aparcerías. -----

**Cédula Parcelaria-Catastro:** Se incorpora en xerocopia, para su traslado a las copias que de este instrumento se expidan, Cédula Parcelaria con descripción coincidente en cuanto a la superficie y titulares de la finca descrita en esta escritura.-----

**II.-** Que tienen convenido el otorgamiento de ésta escritura, la cual formalizan conforme a las siguientes -----

-----**DISPOSICIONES**-----

**PRIMERA.-** Doña Sofía y D. Tomás Gurpegui Basarte, D. Daniel-Angel y Doña Covadonga Gurpegui Moreno, D<sup>a</sup> Asunción Gurpegui Esparza, y Doña M<sup>a</sup> Paz y D. Dámaso José Antonio Gurpegui Sánchez, este último debidamente representado, **venden y transmiten** el pleno dominio de la finca descrita en el Expositivo I de ésta escritura, a la Mercantil “Transportes Richard, S.L.”, que debidamente representada por sus Administradores, la **compra y Adquiere** en el precio de **SESENTA MIL CIENTO UN EUROS Y VEINTIÚN CÉNTIMOS (€ 60.101,21)**-----

**SEGUNDA.-** La parte vendedora, presentes y representado,



confiesa recibir en este acto, a su satisfacción, el precio de ésta venta de manos de la parte compradora, a la que otorga carta de pago, renunciando a la excepción foral de dinero no contado. ----

**TERCERA.-** Ambas partes estiman justo el precio y renuncian a la acción rescisoria por causa de lesión. -----

**CUARTA.-** Son de cuenta de la parte compradora los gastos derivados de éste otorgamiento y el pago de los impuestos que devengue. -----

Así lo dicen y otorgan. Hechas las reservas y advertencias legales, con especial referencia a lo dispuesto en el Decreto Foral 165/99 sobre autoliquidación de impuestos, plazo de presentación del mismo a tal fin, afección de los bienes al pago del impuesto, y responsabilidad en caso de no efectuar aquel. ----

De acuerdo con lo establecido en la Ley Orgánica 15/1999, los comparecientes quedan informados y aceptan la incorporación de sus datos a los ficheros automatizados existentes en la Notaría, que se conservarán en la misma con carácter confidencial, sin perjuicio de las remisiones de obligado cumplimiento. Su finalidad es realizar la formalización de la presente escritura, su facturación y seguimiento posterior y las

funciones propias de la actividad notarial, siendo la identidad y dirección del responsable el propio notario. -----

Leída por mí, el Notario, esta escritura a los comparecientes previa advertencia y renuncia del derecho a hacerlo por sí, del que no usan, prestan consentimiento a su contenido, y firman. ---

Y del contenido íntegro de este instrumento público, extendido en cuatro folios de papel del Timbre de Navarra, serie I, números 4899924 y tres siguientes en orden correlativo numérico, yo, el Notario, DOY FE. -----

Aparecen las firmas de los comparecientes. Signado, firmado y rubricado: LUIS MIGUEL OTAÑO MARTÍNEZ-PORTILLO.  
Está el sello de la Notaría.-----

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

----- SIGUEN DOCUMENTOS UNIDOS -----

funciones propias de la actividad notarial, siendo la identidad y dirección del responsable el propio notario. -----

Leída por mí, el Notario, esta escritura a los comparecientes previa advertencia y renuncia del derecho a hacerlo por sí, del que no usan, prestan consentimiento a su contenido, y firman. ---

Y del contenido íntegro de este instrumento público, extendido en cuatro folios de papel del Timbre de Navarra, serie I, números 4899924 y tres siguientes en orden correlativo numérico, yo, el Notario, DOY FE. -----

Aparecen las firmas de los comparecientes. Signado, firmado y rubricado: LUIS MIGUEL OTAÑO MARTÍNEZ-PORTILLO. Está el sello de la Notaría.-----

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----

----- SIGUEN DOCUMENTOS UNIDOS -----



15255497



**Gobierno de Navarra**



**Hacienda Navarra**

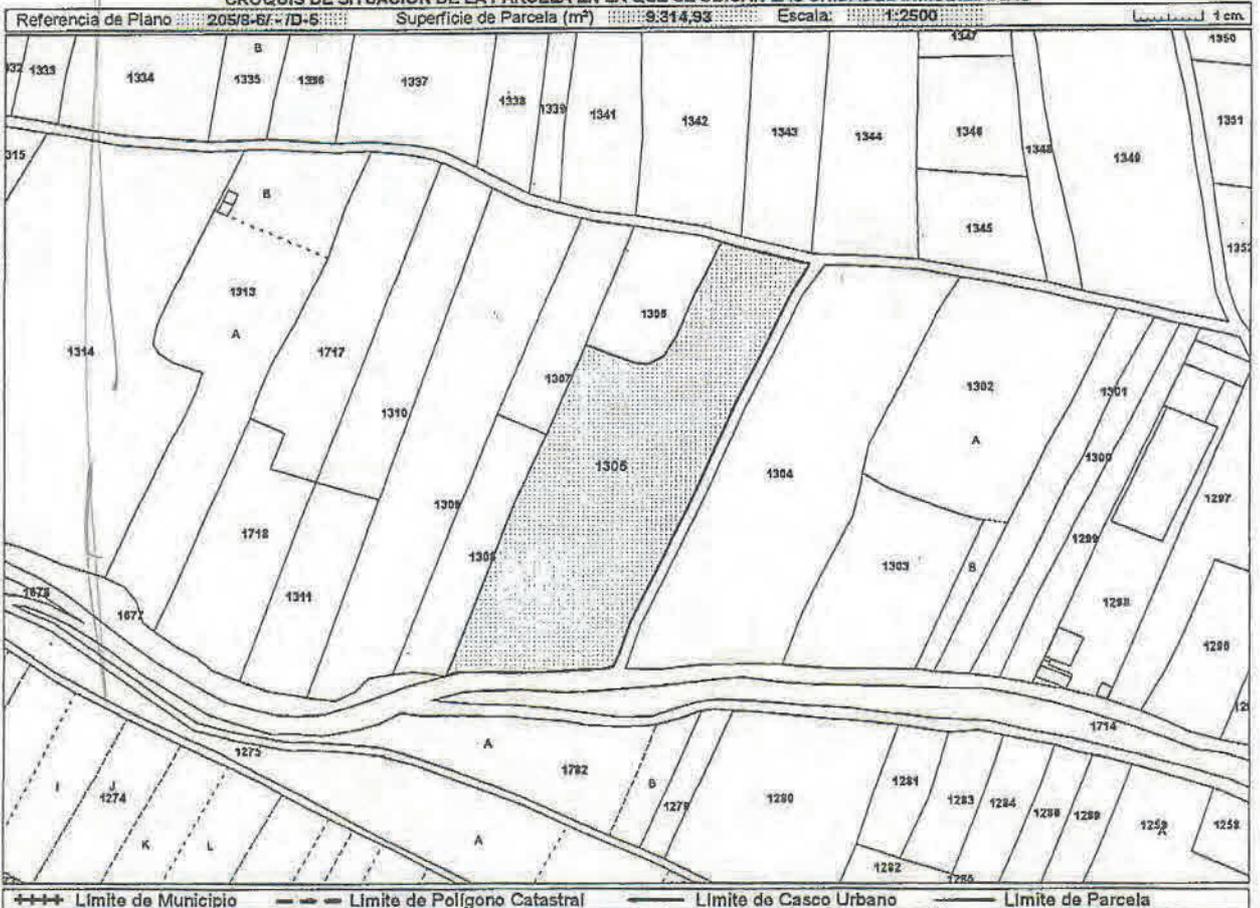
**CÉDULA PARCELARIA**

Municipio: **SAN ADRIÁN** Entidad: **SAN ADRIÁN**  
 Expedida el: **24 de marzo de 2004** vía Internet <http://catastro.cfnavarra.es> Código Seguridad: **I/6E49PBNH5H**

**REFERENCIAS IDENTIFICADORAS Y DATOS DESCRIPTIVOS**

REFERENCIAS IDENTIFICADORAS (*)	DIRECCIÓN O PARAJE	SÚPERFICIES (m²)		USO, DESTINO O CULTIVO	VALOR CAT.(Eur.)
		Principal	Común		
<b>3 1305</b>	<b>La Cantera</b>	<b>8.314,93</b>		<b>L.LABOR</b>	<b>1.104,16</b>

**CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS**



Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 3/1995 de 10 de marzo).  
 Tasa: 0,06 euros (Ley Foral 7/2001, de 27 de marzo; B.O.N. número 40 de 30 de marzo de 2001) / Modelo aprobado mediante Orden Foral 13/2000, de 28 de abril.

Las unidades inmobiliarias relacionadas figuran inscritas en el Registro Fiscal de la Riqueza Territorial de Navarra a nombre de los siguientes titulares en el concepto y participación que seguidamente se indica.

Persona/s o entidad/es en concepto de	D.N.I./C.I.F.	% Par.	Apellido y nombre o razón social	D.N.I./C.I.F.	% Par.
PROPIETARIO					
	<b>15718565</b>	<b>16,40</b>	<b>GURPEGUI BASARTE, SOFIA</b>		
	<b>15678043</b>	<b>16,40</b>	<b>GURPEGUI BASARTE, TOMAS</b>		

(\*) Las referencias identificadoras se componen de Polígono, Parcela, Subárea ó Subparcela Rústica y Unidad Urbana.

(Continúa...)



Gobierno  
de Navarra



Hacienda  
Navarra

TITULARES DE LAS UNIDADES INMOBILIARIAS RELACIONADAS (continuación) Código Seguridad: I/6E49PBNH5H

Persona/s o entidad/es en concepto de PROPIETARIO (continuación)

Apellidos y nombre o razón social	D.N.I./C.I.F.	% Par.	Apellidos y nombre o razón social	D.N.I./C.I.F.	% Par.
GURPEGUI ESPARZA, ASUNCION	15718672	18,00	GURPEGUI MORENO, COVADONGA	52448139	8,20
GURPEGUI MORENO, DANIEL ANGEL	52446434	8,20	GURPEGUI SANCHEZ, JOSE ANTONIO	321503007	18,40
GURPEGUI SANCHEZ, MARIA PAZ	15897999	18,40			



**ES PRIMERA COPIA de su original**, que obra en mi protocolo general corriente de instrumentos públicos bajo el número al principio expresado, y yo, el Notario autorizante del mismo, la expido para TRANSPORTES RICHARD, S.L., en seis folios de papel notarial serie I, números 5255493 y los cinco siguientes en orden correlativo. En San Adrián, a veinticinco de mayo de dos mil cuatro. **DOY FE.** -----

Bases: 60.101,21  
Números: 2,4,7  
Derechos: 291,49



*[Handwritten signature]*





Gobierno de Navarra  
Departamento de Economía y Hacienda  
Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales  
y Actos Jurídicos Documentados

En aplicación del D.F.L. 129/1.999, de 26 de  
Abril, la operación reflejada en el presente  
documento ha:

- sido declarada.....
  - originado un ingreso de 3.606,04
- Estella 11-6-2004  
EL FUNCIONARIO



Departamento de Economía y Hacienda  
Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales  
y Actos Jurídicos Documentados

11 JUN. 2004

Oficina Territorial en  
ESTELLA

---

### 3.2 Descripción básica del yacimiento.

---

#### 3.2.1 Descripción Geológica del yacimiento.

Podemos proceder a datar el yacimiento, a partir de las referencias bibliográficas y el estudio detallado del emplazamiento, que pertenece al Tramo Geológico Cuaternario.

Este es un nivel de Terraza del Ebro.

Son conglomerados con cantos redondeados, especialmente de rocas paleozóicas unidos por una matriz areno – limosa, con cemento carbonatado. Donde es habitual encontrar niveles de limos y lentejones de arcillas, por la propia génesis del yacimiento, de origen fluvial.



Foto 1. Detalle del paquete productivo de áridos de época cuaternaria.

---

Litológicamente corresponden a gravas heterométricas de cantos bien rodados con contenidos variables en matriz arenosa y arenoso-limosa. El tamaño de los cantos varía entre 2 y 15 cm.

La potencia de los niveles de terrazas es de orden métrico a decamétrico por lo que la gravera puede presentar frentes entre 3 y 5 m. La cementación de las gravas es nula.

### **3.2.2 Descripción tectónica del yacimiento.**

La superficie se localiza en el sector meridional de la Comunidad Autónoma de Navarra y abarca parte de dos comarcas muy diferentes: La Rioja, al oeste, y Bardenas Reales, al este. La zona se caracteriza como generalidad por la presencia de dos ejes anticlinales y dos sinclinales que la cruzan en dirección ONO-ESE.

De norte a sur podemos citar:

1. Sinclinal de Miranda de Arga.
2. Anticlinal de Falces.
3. Sinclinal de Peralta.
4. Anticlinal de Arguedas

El Sinclinal de Miranda de Arga aparece solamente en la esquina nororiental de la Hoja y prácticamente sólo tenemos representado el flanco sur.

El Anticlinal de Falces presenta un núcleo yesífero muy replegado, cabalgando hacia el Norte sobre los dos tramos de la Formación de Cárcar, como se puede observar muy bien en la orilla izquierda del río Aragón, cerca de Caparroso donde se ve perfectamente el cabalgamiento, en este caso sobre la unidad arcillosa de la Formación de Cárcar.

Esto es también observable en fotografía aérea, en la zona de Longares, donde la unidad inferior (yesífera) de Cárcar va desapareciendo hacia el Oeste debajo del núcleo yesífero desbordante del anticlinal.

En el flanco sur, aunque el contacto entre estas dos formaciones es también mecánico, no hemos observado cabalgamiento, sin embargo, los buzamientos son más fuertes que en el flanco norte, como se puede observar en el Mapa.

---

El núcleo anticlinal es de tipo diapírico y se caracteriza por un replegamiento muy intenso.

Hacia el Este, y como consecuencia de una desaparición progresiva de los yesos, el anticlinal se va amortiguando y desaparece en la vecina Hoja de Sádaba, al terminar periclinalmente.

El Sinclinal de Peralta es paralelo al anterior, su parte central está rellena por la Formación de Tudela y hay un ensanchamiento hacia el Sureste, donde tenemos las máximas potencias de la anterior formación, mientras que al Noroeste hay mucho menor espesor y además casi no hay calizas, sino solamente arcillas.

Esto es debido seguramente a que las capas están imbricadas con buzamiento hacia el Sureste, como ocurre en el Sinclinal de Miranda.

El accidente más meridional es el Anticlinal de Arguedas, que es del mismo tipo que el de Falces, aunque en éste no hemos observado ningún cabalgamiento. Como en el anterior, al entrar en la Hoja de Sádaba se amortigua el pliegue.

Para conocer la edad y el funcionamiento de estos pliegues no podemos circunscribirlos al marco de la Hoja, puesto que no tenemos evidencias suficientes para formular ninguna teoría.

Si vemos la disposición de las capas que rellenan el Sinclinal de Miranda de Arga, tanto en la Hoja de Peralta como en las de Lodosa y Allo, podemos comprobar que tienen una disposición imbricada a lo largo del eje que implica una traslación a lo largo del eje en dirección sureste.

Todo esto hace pensar que el funcionamiento del sinclinal empezó en el Aquitaniense Superior-Burdigaliense, pues afecta a calizas de esta edad en la zona al noreste de Lerín, mientras que ya en la Hoja de Peralta llega a afectar a capas de Vindoboniense.

Como ya hemos dicho anteriormente, la Formación de Tudela presenta en otras Hojas discordancia sobre la de Lerín. Aquí es posible que exista también, pero es difícil observarla al ponerse las capas paralelas. En cualquier caso se presenta un abanico de capas con cambio fuerte de buzamiento.

Para explicar el funcionamiento de estos pliegues, se dio la teoría de anticlinales de origen halocinético, de fondo plano, formados por grandes acumulaciones de yeso.

Estos anticlinales, verdaderas intumescencias yesíferas, se extienden por toda la parte sur de Navarra a lo largo de más de 60 Km. de longitud.

---

Se estableció tres fases tectónicas en esta región. La primera de ellas, considerada como muy importante, atribuida al Oligoceno Superior y que vendría indicada por la discordancia de Barbarín y del Perdón.

La segunda se desarrollaría durante el Aquitaniense y Burdigaliense, con la formación de discordancias progresivas, traslación de surcos sedimentarios, discordancias angulares, etc., todo ello producido por los movimientos halocinéticos.

La tercera a finales del Mioceno, con la formación de los cabalgamientos de Sierra de Alaiz y Sierra de Cantabria.

En este apartado de tectónica queremos hacer también referencia a las deformaciones que afecten al Cuaternario.

Estas deformaciones se producen siempre en los depósitos cuaternarios que se hallan asentados encima de las unidades yesíferas. En general encima de los núcleos anticlinales presentan un abombamiento general, adaptándose al anticlinal subyacente, pero cuando hay alternancia de yesos y arcillas se produce una deformación en escalones, como se puede observar a lo largo de la carretera de Pamplona a Tudela, especialmente por la zona de Cabezas Altas.

Se puede ver cómo las capas de yeso empujan a las gravas, limos y arcillas cuaternarios, mientras que los tramos arcillosos dan una respuesta menos activa a los esfuerzos.

### **3.2.3 Descripción Geomorfológica del yacimiento.**

La superficie se localiza en el sector meridional de la Comunidad Autónoma de Navarra y abarca parte de dos comarcas muy diferentes: La Rioja, al oeste, y Bardenas Reales, al este.

Esta zona pertenece a la Depresión del Ebro, cuenca sedimentaria de forma triangular rellena durante el Terciario y limitada, al norte por los Pirineos y los Montes Vasco-Cantábricos, al sur por la Cordillera Ibérica y al este por la Cordillera Costero-Catalana. Dentro de la cuenca, se enmarca en su sector occidental, denominado Cuenca de la Rioja-Navarra ó Cubeta Navarro-Riojana y caracterizada, por un conjunto de sedimentos plegados y modelados posteriormente por procesos externos.

La geomorfología de la hoja ofrece tres áreas de características diferentes que de SO a NE se suceden a modo de bandas paralelas. La primera se extiende desde la esquina SO hasta casi la mitad de la hoja y está ocupada por las formas relacionadas con el valle del Ebro (terrazas, bajas, medias y altas, laderas y glaciares).

---

La segunda, más reducida, se caracteriza por un conjunto de relieves estructurales, y la tercera, ocupando gran parte del cuadrante NE, muestra un territorio árido, escasamente vegetado y modelado de forma caprichosa por el agua y el viento, donde destacan una serie de glaciares actuales, una incisión generalizada y una arroyada de gran importancia. Esta última zona, ya dentro de Bardenas Reales, recibe el nombre de Vedado de Eguaras.

La red fluvial presenta, excepción hecha del río Ebro, escasa relevancia al estar constituida por cauces efímeros, funcionales estacionalmente y por cauces poco definidos. Está integrada por un gran número de barrancos entre los que solamente el barranco de Limas, que atraviesa el ángulo suroccidental tiene un carácter semipermanente y en algún momento, de un pasado reciente, desarrolló una pequeña llanura de inundación. Por otra parte, es relativamente frecuente, sobre todo en la zona de las Bardenas, la existencia de áreas de drenaje deficiente que dan lugar a la formación de focos endorreicos, aunque su presencia en esta hoja es muy limitada.

Climatológicamente, la región pertenece al tipo Mediterráneo Templado Occidental, caracterizado por lluvias escasas y esporádicas, veranos calurosos e inviernos fríos.

Se trata de una zona árida y esteparia donde las precipitaciones varían entre los 400 y 500 mm. La temperatura media anual oscila entre los 13 y 14 °C, con épocas en las que se alcanzan los 50 °C de máxima y otras con -5 °C de mínima. El viento también es un elemento clave en las Bardenas sobre todo en las zonas deforestadas. Se trata del cierzo, un viento helador en invierno y moderado en verano que se produce por las diferencias entre las altas presiones del Cantábrico, Europa o la Meseta y las bajas del Mediterráneo. En esta zona esteparia, entre el Moncayo y los Pirineos, el cierzo suele soplar en dirección NO-SE, alcanzando con facilidad los 70 Km/h, aunque puede llegar hasta 120 Km/h.

### **1. Formas fluviales. Terrazas.**

Se describe a continuación la forma fluvial de carácter sedimentario que corresponde a las terrazas, puesto que la zona en estudio pertenece a este tipo de formación.

Las terrazas pertenecen en su mayoría al río Ebro, pero algunos afloramientos corresponden al valle del Salado. Considerándolas en su conjunto los diferentes niveles de terraza se sitúan a las siguientes cotas: +5-7 m. +10-12 m. +25-30 m. + 60 m. +70-80 m. + 90-100 m. + 140-160 m. Los dos niveles inferiores se han considerado como terrazas “bajas” y poseen un dispositivo de terrazas solapadas o encajadas, el nivel de +25-30 m. corresponde a las terrazas “medias” y el resto, son terrazas “altas”.

---

Los dos últimos grupos ofrecen en el dispositivo morfológico diferente, pues sus depósitos están colgados respecto a los cauces actuales y por debajo de ellos puede verse, de forma clara, el sustrato terciario subyacente.

La terraza baja es la que alcanza un mayor desarrollo superficial y el resto de ellas, dispuestas escalonadamente, quedan limitadas por los escarpes producidos en el proceso de encajamiento de la red fluvial. Los escarpes que limitan las terrazas bajas, ofrecen una mayor continuidad superficial y son más netos, mientras que los pertenecientes a las terrazas altas y medias son de morfología más recortada y algo más suavizadas.

Uno de los rasgos que en ocasiones puede observarse en las terrazas son las deformaciones relacionadas con los procesos de disolución del sustrato yesífero. En esta hoja son frecuentes en las proximidades de Arguedas y Valtierra y, en la contigua hoja de Lodosa (205), por el NO, se mencionan colapsos, basculamientos y plegamientos, modificando el aspecto típico de estos depósitos. Otro ejemplo visible en la hoja es el basculamiento hacia el SO de terraza más alta del río Ebro.

#### **3.2.4 Descripción hidrogeológica del yacimiento.**

Se trata a grandes líneas de una formación cuaternaria de alta permeabilidad.

Se agrupan en este apartado las formaciones permeables del Cuaternario que litológicamente corresponden a depósitos de gravas y arenas que pueden contener términos lutíticos en proporciones menores.

Su origen está ligado principalmente a la dinámica fluvial de los principales ríos Ebro, Aragón y Arga. Las terrazas medias y bajas se desarrollan de forma escalonada ocupando extensas superficies junto con otros materiales clásticos de génesis fluvial y las terrazas altas algo más aisladas, desconectadas parcialmente del cauce actual.

La potencia de estos depósitos es por lo general de orden métrico (1-20 m) aunque pueden registrarse localmente valores mayores sobre sustratos yesíferos colapsados.

La permeabilidad es alta, al menos para los niveles bajos y medios, por porosidad intergranular dada su granulometría grosera, escasez de matriz lutítica y poca o nula cementación.

---

## 1. Unidades acuíferas

Se describe a continuación la Unidad Hidrogeológica que alberga la formación geológica susceptible de almacenar y transmitir el agua y por lo tanto capaz de constituir acuíferos.

En el Proyecto Hidrogeológico desarrollado entre 1975 y 1977 por la Diputación Foral de Navarra (D.F.N.), los materiales de la zona se agrupan en 1 Unidad Hidrogeológica con funcionamiento independiente.

### I. Unidad Hidrogeológica Aluvial del Ebro y afluentes.

#### Geometría

De acuerdo con la descripción propuesta en D.F.N., (1975-77), la Unidad Hidrogeológica del Aluvial del Ebro y Afluentes comprende las llanuras aluviales o fondos de valle y las terrazas encajadas del río Ebro y sus principales afluentes. En la parte correspondiente a la Ribera de Navarra se extiende desde Viana hasta Cortes de Navarra y ocupa una superficie de unos 900 Km<sup>2</sup>, de los que 735 Km<sup>2</sup> pertenecen a Navarra.

En la presente zona comprende los acuíferos cuaternarios ligados al curso del Ebro. En esta Unidad, los niveles acuíferos aparecen relacionados con depósitos de arenas y gravas de cantos heterométricos, y registran una escasa o nula cementación, normalmente intercalados en materiales limosos y arcillosos, correspondientes esencialmente a llanuras de inundación y terrazas bajas de los ríos Arga, Aragón y Ebro.

Otros depósitos cuaternarios permeables, entre los que destacan las terrazas altas, se encuentran en buena parte desconectados de los valles principales, constituyendo acuíferos locales aislados.

#### Funcionamiento hidrogeológico

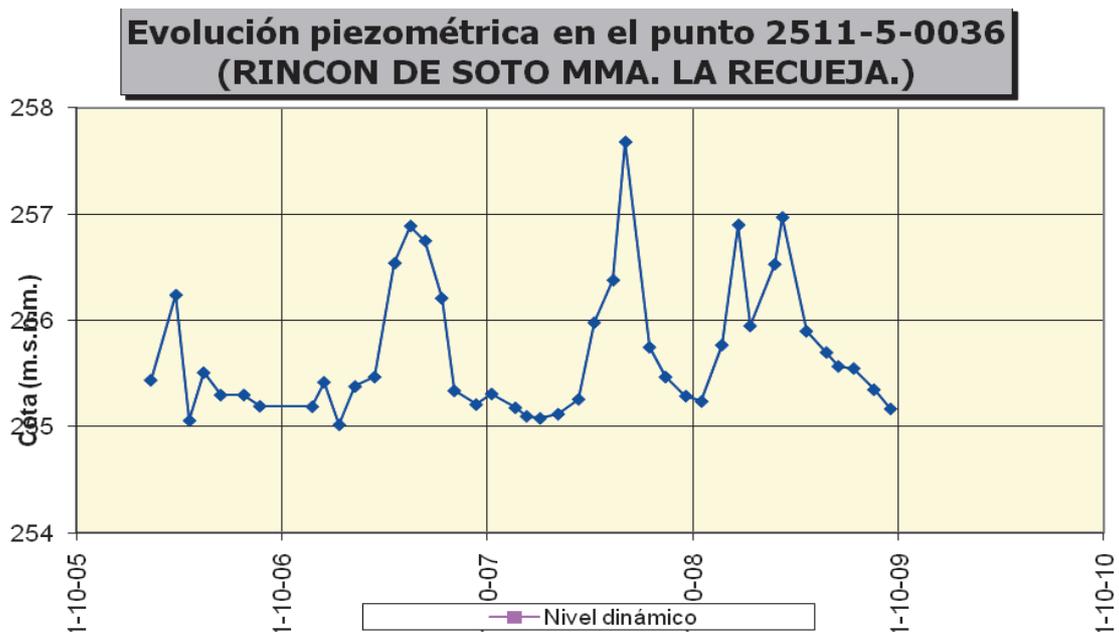
El sistema del aluvial del Ebro y afluentes se comporta como un acuífero único de carácter libre en el que los diversos niveles de terrazas están conectados hidráulicamente.

La recarga se realiza esencialmente por infiltración del agua de lluvia (estimada para la Unidad en unos 45 hm<sup>3</sup>/año) y de los excedentes de los riego (unos 90 hm<sup>3</sup>/año) y en menor medida, por escorrentía de las aguas procedentes de los relieves circundantes o transmitidas por otros acuíferos e inundaciones estacionales por desbordamientos de los ríos.

La explotación del agua subterránea supone alrededor del 30% de la recarga por lo que los ríos son afluentes y constituyen las principales vías de descarga de la Unidad. No obstante, pueden registrar esporádicamente un comportamiento como influentes por inundaciones en épocas de crecidas.

La piezometría del sistema está predominante influida por los ríos, presentando oscilaciones de nivel del orden de unos 4 m. En general se establece una buena conexión río-acuífero, con niveles altos en primavera-invierno y bajos en verano.

Para corroborar este aspecto, se ha tenido acceso al a información del Organismo de Cuenca, concretamente a los datos del piezómetro de Rincón de Soto, que, por proximidad geográfica, vamos a tomar para realizar nuestra correlación.



Se comprueba que el nivel máximo en el periodo evaluado se encuentra en 257,5 msnm. Nuestra línea máxima de excavación será de 265,5 msnm. De modo que el nivel freático se encontrará en todo momento protegido de la actuación.

La piezometría está directamente condicionada en estos casos por los retornos de los riegos, observándose un comportamiento inverso al general, con niveles altos en verano y bajos en primavera-invierno. El gradiente hidráulico oscila entre 2 y 0,05 %.

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

---

En los acuíferos colgados la recarga se establece por infiltración del agua aportada por la lluvia y por los riegos. La descarga se realiza a favor de pequeños manantiales y por transferencia a otras formaciones más o menos permeables.

### Parámetros hidráulicos

Se han recopilado los datos existentes en el libro de “Las aguas subterráneas en Navarra” (D.F.N., 1975-77). En el marco de este proyecto se realizaron ensayos que proporcionaron para el aluvial del Aragón unos valores de transmisividad comprendidos entre 3.000 y 100 m<sup>2</sup>/día, siendo muy frecuentes los registros de 300-500 m<sup>2</sup>/día, mientras que para el Arga se cifra en unos 100-500 m<sup>2</sup>/día. La porosidad eficaz es de un 10-30 %.

Las aguas del acuífero del Aragón muestran una composición muy poco variable, son netamente bicarbonatadas cálcicas registrando una dureza media y mineralización alta. En el Arga se trata de aguas bastante duras y mineralizadas de carácter clorurado sódico.

Se adjunta información recogida por el Organismo de Cuenca.

---

### 3.2.5 Caracterización del recurso mediante la realización de calicatas.

Inicialmente en la etapa de investigación del recurso se pudo determinar la existencia de una potencia media de 40 cm de cobertera vegetal, cuantificándose un volumen de tierra vegetal de 11.254 m<sup>3</sup>. Mediante la actualización de los límites mostrados en el presente proyecto de explotación, se actualiza dicha valoración, por lo que pasamos de una disponibilidad de 11.254 m<sup>3</sup> a **10.683 m<sup>3</sup> de tierra vegetal**, tal y como se ha detallado en apartados anteriores.

En base a complementar el proceso de investigación geológica, que se ha formulado en apartados anteriores del presente documento, y que cuanta además con la base de la amplia información obtenida de la trayectoria de la mercantil “TRANSPORTES RICHARD, S.L.” que durante más de 40 años ha desarrollado la actividad extractiva sobre las terrazas del río Ebro donde se ubica la actividad proyectada, se ha procedido a realizar una nueva campaña de reconocimiento geotécnico mediante la ejecución de calicatas.

Las calicatas fueron realizadas por una pala cargadora LIEBHERR. El motivo de utilizar una pala cargadora es que, pese a que el esfuerzo a emplear inicial en el movimiento de material sea superior, se obtienen adecuadas condiciones de tránsito a los técnicos que han de revisar el macizo del recurso minero y permite además una adecuada restitución del terreno. Las calicatas fueron dirigidas a pie de máquina por el Doctor Ingeniero de Minas D. Alfonso Martínez Andrés que mediante el presente documento

Se pudo certificar la existencia de gravas y arenas que forman parte de las terrazas del río Ebro. Así mismo, se pudo certificar la existencia de una capa superior de 40 centímetros de tierras vegetales, y a continuación se alcanzó una cota de excavación de hasta 4 metros que, por las posiciones de las catas y las posiciones del muro, este técnico ha podido correlacionar, pudiendo certificarse que la potencia de gravas y arenas del yacimiento es superior a los 15 metros de potencia.



*Vista del material extraído en una de las calicatas, se observa la gran calidad de las gravas y arenas existentes. Se trata de canto redondeado bien graduado, excepcional para la actividad de la mercantil “TRANSPORTES RICHARD, S.L.”*



DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

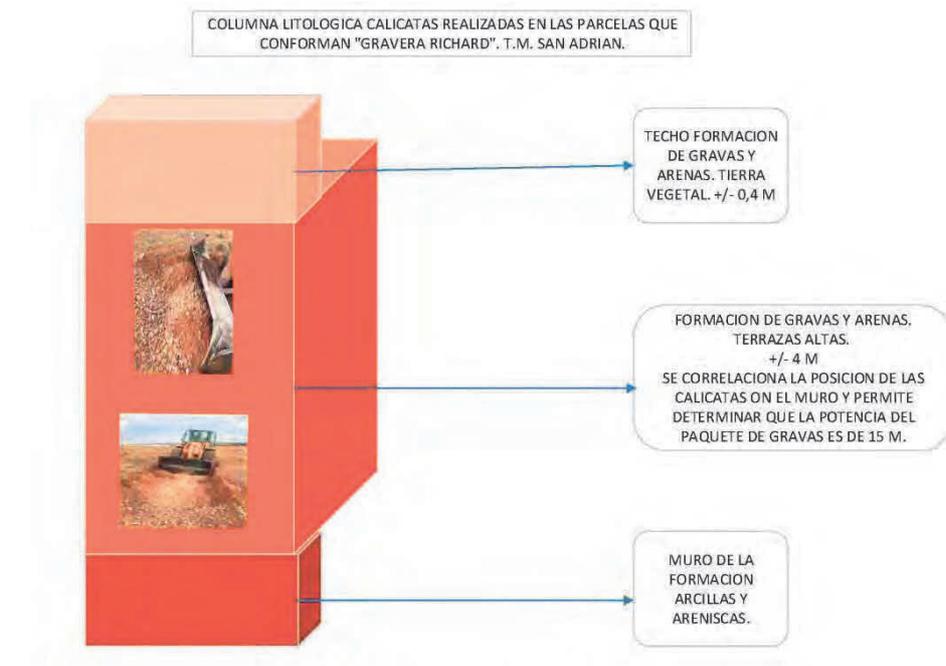
“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”



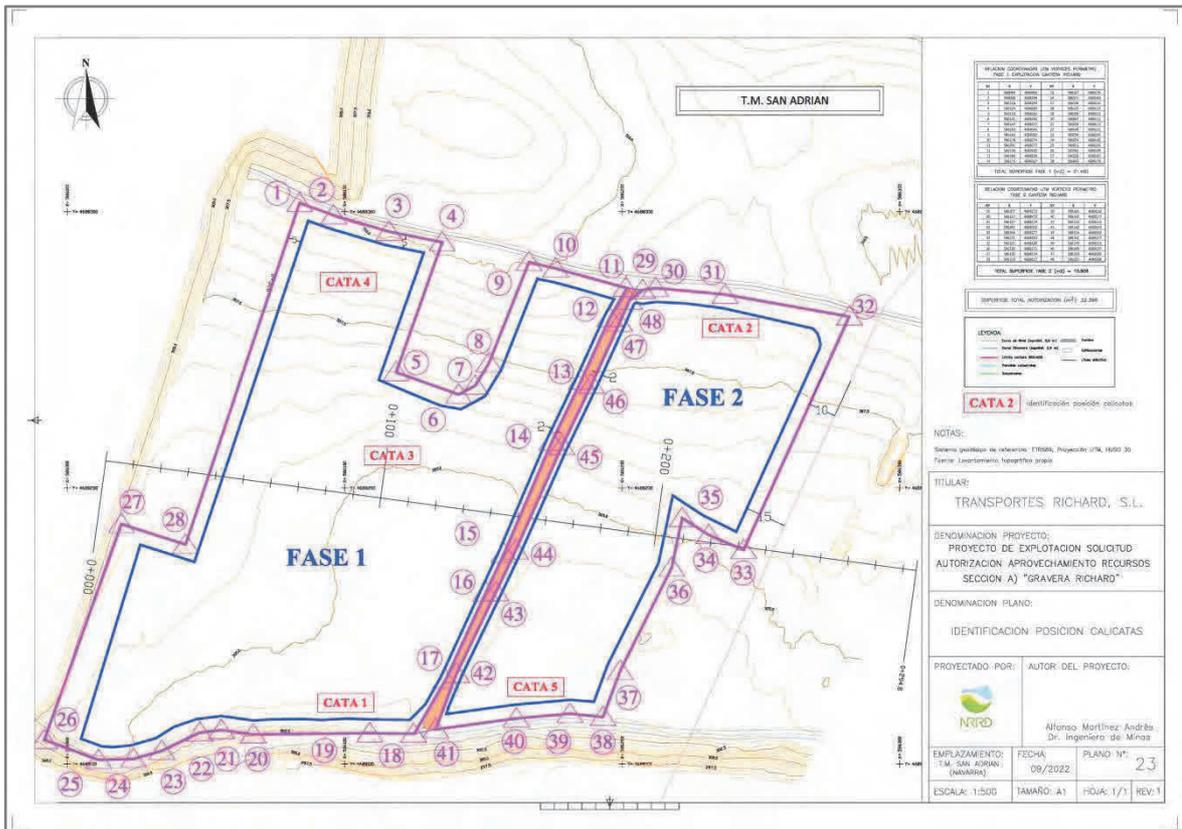




El coste operativo de las labores realizadas para dar cumplimiento al requerimiento ha sido de 2.250 euros. A continuación, se adjunta columna litológica realizada al transcribir y correlacionar los datos de la campaña realizada.



Las coordenadas de ubicación y resultados de las catas efectuadas son las siguientes tal y como se muestra en el plano N° 23, que se incorpora en el apartado de planos.



COORDENADAS UBICACIÓN CALICATAS:

CATA 1: X = 586.099; Y = 4.688.122.

CATA 2: X = 586.239; Y = 4.688.257.

CATA 3: X = 586.117; Y = 4.688.212.

CATA 4: X = 586.102; Y = 4.688.274.

CATA 5: X = 586.169; Y = 4.688.128.

---

### 3.3 Descripción geotécnica del yacimiento.

---

Comprende el conjunto de formaciones cuaternarias de génesis aluvial-fluvial (terrazas) y glaciares de piedemonte. Éstas se caracterizan por presentar una proporción elevada de términos clásticos (gravas y arenas) en el depósito y por ocupar áreas llanas (zonas deprimidas de los valles y superficies medias y altas).

Predominan los materiales aportados por el río principal Ebro correspondiendo mayoritariamente a terrazas que cubren casi totalmente la mitad suroriental.

Litológicamente es patente el predominio de gravas y en menor proporción de arenas, constituyendo depósitos generalmente no consolidados y en algunos casos es apreciable el contenido en finos (meandros abandonados, terrazas bajas, etc.).



Imagen del talud natural del terreno colindante a la gravera. Altura 6 metros ángulo 60°.

---

### 3.3.1 Características Geotécnicas.

Se trata de materiales poco consolidados, donde los problemas geotécnicos están condicionados por su disposición. En la presente zona no se dispone de ensayos geotécnicos. Por lo tanto, se muestran a continuación, los resultados incorporados en la HOJA 205-I (LODOSA), a ESCALA 1:25.000, DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA DE NAVARRA, publicada por el Departamento de Obras públicas, Transportes y Comunicaciones del Gobierno de Navarra realizada por "Informes y Proyectos, S.A. (INYPISA)", durante el año 2000, con normas, dirección y supervisión del Gobierno de Navarra, cuyo documento integro se aporta en capítulo de anexos.

En el apartado 5.3.- GEOTECNIA de dicha publicación, se describe la cartografía geotécnica de la Hoja a escala 1:25.000 de Lodosa (205-I) correspondiente al Mapa 1:50.000 con el mismo nombre y se establecen las características geomecánicas de los materiales que la componen.

Ya se indica en dicho documento, tal y como mencionamos en el proyecto de explotación, que la escasa disponibilidad de datos procedentes de obras y proyectos ha condicionado que la valoración geotécnica de esta Hoja se realice fundamentalmente a partir de las características litológicas, geomorfológicas e hidrogeológicas de los materiales, por lo que se trata de una valoración esencialmente cualitativa.

Las Áreas geotécnicas consideradas en el conjunto de la Hoja 205 de Lodosa son las siguientes:

ÁREA I: Engloba los materiales plegados del Oligoceno y Mioceno inferior.

ÁREA II: Comprende los materiales poco plegados o subhorizontales de la parte alta del Mioceno inferior y del Mioceno medio.

ÁREA III: Agrupa todos los depósitos cuaternarios.

Estas áreas se han dividido en las siguientes zonas:

ÁREA I: ZONAS I1, I2, I3 y I4

ÁREA II: ZONA II1

ÁREA III: ZONA III1, III2, III3, III4.

En el siguiente cuadro se muestra la correlación entre las unidades geológicas y las zonas geotécnicas, correspondiéndose la zona de estudio con el AREA III. ZONACION GEOTECNICA III1. Gravass y Arenas, arenas con cantos, lutitas y limos ocres.

UNIDAD CARTOGRAFICA	ZONACION GEOTECNICA	DESCRIPCION
550	III4	Escombreras y vertederos
541, 523	III3	Lutitas grises y limos
543, 545	III2	Grandes bloques, arcillas y limos a veces con cantos
508, 521, 524, 519, 512 a 527	III1	Gravass y arenas, arenas con cantos, lutitas y limos ocres
384	II1	Arcillas rojas con intercalaciones de areniscas y calizas
333, 332, 335 a11, 342 a 344, 347, 350 a 352	I4	Lutitas rojas. Areniscas, calizas, dolomías, margas y yesos
316	I2	Arcillas, margas y yesos
312, 338, 341, 349, 354, 357	I1	Yesos con intercalaciones de margas

Así las características geotécnicas para dicha zona III1, son las que se describen a continuación:

Constituyen los depósitos fluviales y aluviales de los principales valles y barrancos, y depósitos poligénicos, representados por conos de deyección, depósitos de fondo de valle, cauces abandonados y activos, terrazas y glacis. Están formados por gravas y cantos de naturaleza calcárea y cuarcítica, arenas, limos y arcillas. Su proporción y distribución son muy variables, aumentando la proporción de finos en los depósitos poligénicos y en los de fondo de valle mientras que en las terrazas dominan las gravas. Estas últimas ocupan una extensión importante con relación al cauce del río Ebro. La naturaleza de la fracción gruesa depende del área de procedencia.

Características geotécnicas:

Se trata de materiales poco consolidados, donde los problemas geotécnicos están condicionados a su disposición geomorfológica y estratigráfica. En la memoria de dicha Hoja se indica que no se dispone de ensayos geotécnicos. **Sin embargo, se menciona que hay ensayos de materiales equivalentes, procedentes de catas realizadas sobre tramos arcillosos de terrazas aluviales y depósitos de glacis**

**en la Hoja de Sangüesa (173), que se consideran representativos para el conjunto de esta zona. Los valores medios obtenidos en estos ensayos son los siguientes:**

<b>Cuadro Resumen de Características Geotécnicas</b>	
Contenido en Grava (>5mm)	65%
Contenido en Arena (5-0,08mm)	20%
Contenido en Finos (<0,08mm)	15%
Límite Líquido (WL)	--
Límite Plástico (WP)	No plástico

Podemos establecer como valores medios del recurso minero explotado en “GRAVERA RICHARD”:

Índice de Plasticidad (IP)	--
Clasificación de Casagrande	GW-GM
Densidad Máxima Proctor Normal	2,13 g/cm <sup>3</sup>
Humedad Óptima Proctor Normal	7%
Angulo de Rozamiento interno ( $\emptyset$ )	40°
Cohesión (C°)	2,50

En esta Zona hay que evaluar el riesgo potencial de inundaciones y avenidas debido a precipitaciones importantes concentradas. Presentan una permeabilidad variable entre alta (detríticos gruesos) y baja (áreas con alto contenido en finos), y un nivel freático continuo y somero.

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

---

Los materiales poseen, en general, una permeabilidad alta por permeabilidad intergranular. Las terrazas bajas y otros depósitos fluviales relacionados presentan un nivel freático continuo y somero. Las terrazas medias, altas y abanicos constituyen acuíferos locales colgados.

### 3.3.2 Características Constructivas

#### a. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Para el conjunto de los materiales que definen la Zona, se estima una capacidad portante variable entre 1 y 3,5 Kp/cm<sup>2</sup>, dependiendo de que se trate de un limo de consistencia más o menos rígida o una grava de compacidad alta, y de la presencia o ausencia de nivel freático.

El tipo de cimentación será superficial, salvo cuando no se reúnan las condiciones anteriores, las cargas proyectadas sean superiores a las dadas, en el caso de depósitos aluviales (con alto riesgo de avenidas), que será necesario encontrar niveles profundos más resistentes (incluso el sustrato). En estos casos, el tipo de cimentación será semiprofunda.

Los condicionantes geotécnicos más importantes estarán relacionados con la posición del nivel freático, que puede dar lugar a supresiones y fenómenos de inestabilidad en excavaciones y obras, así como agotamientos importantes. Por otro lado, la presencia eventual de intercalaciones de arcillas blandas puede provocar asientos diferenciales no admisibles y sobre sustrato yesífero es elevado el riesgo de hundimientos del terreno por colapso.

#### b. CONDICIONES PARA OBRAS DE TIERRA

**Excavabilidad.** Constituyen Terrenos Medios, su excavación puede efectuarse por medios mecánicos sin dificultad.

*Estabilidad de taludes recomendados según el estudio geotécnico.* La estabilidad del talud dependerá de la profundidad del nivel freático y del tipo de unidad morfológica. En general, para alturas superiores a 3 metros, pueden proyectarse taludes 3H:4V según indica la memoria geotécnica.

Para la GRAVERA RICHARD, se han proyectado taludes 1H:1V de modo que estamos ante un modelo estable geotécnicamente. De manera ocasional, pueden producirse pequeños desprendimientos de escasa relevancia en los bordes de taludes subverticales.

El talud final de trabajo tendrá una altura máxima de 7 metros, con una inclinación de 18°, estable a todos los efectos.

---

**Empujes sobre contenciones.** Serán de tipo Medio. En zonas de gravas varían de Altos o Bajos en función de la profundidad del nivel freático.

**Aptitud para préstamos.** En general constituyen Terrenos Aptos, ocasionalmente marginales. Los tramos de gravas se consideran Aptos, si bien precisan una clasificación que elimine los tamaños gruesos (8-10 cm).

**Aptitud para explanada en carreteras.** Se trata esencialmente de suelos Aptos constituyendo explanadas de tipo E2 y E3, exceptuando los niveles de gravas formadas por cantos de gran tamaño que precisen una regularización de la superficie o aquellos fondos de desmonte que queden en términos lutíticos.

**Obras subterráneas.** La mayoría de las obras subterráneas de envergadura afectan al sustrato. Sin embargo, en obras de menor diámetro (conducciones subterráneas) encontrarán Terrenos Difíciles, según lo establecido en la metodología que precisarán entibación total.

### 3.3.3 Descripción de los parámetros que definen la estabilidad.

La estabilidad de taludes en una explotación a cielo abierto tiene una importancia fundamental por lo que se refiere a la seguridad y rentabilidad de la misma, siendo el cálculo de las dimensiones de los mismos uno de los parámetros de mayor importancia y ha de realizarse en las etapas iniciales del proceso de diseño de la explotación, puesto que de él van a depender una serie de cuestiones de gran importancia.

En cuanto a los factores que determinan la estabilidad de un talud se habrán de considerar los siguientes:

- **Factores geométricos.** Entre los que incluimos la altura y el ángulo.
- **Factores geológicos.** Estos factores van a condicionar la presencia de planos y zonas de debilidad y anisotropía en el talud.
- **Factores hidrogeológicos.**
- **Factores geotécnicos.** Van a estar relacionados con el comportamiento mecánico del terreno.

---

La unión de los cuatro factores puede determinar la condición de rotura a lo largo de una o varias superficies, y que sea cinemáticamente posible el movimiento de un cierto volumen de masa del talud. La posibilidad de rotura y los mecanismos y modelos de inestabilidad de los taludes están controlados principalmente por factores geológicos y geométricos.

Así mismo debemos considerar dentro de los factores influyentes en la inestabilidad de los taludes los denominados factores condicionantes, o intrínsecos a los materiales naturales, van a ser fundamentalmente la litología y el factor agua. Junto con los factores condicionantes debemos de considerar los factores desencadenantes, estos provocan la rotura una vez que se cumplen una serie de condiciones. Se trata de las sobrecargas estáticas, las cargas dinámicas, los cambios en las condiciones hidrogeológicas, los factores climáticos, las variaciones en la geometría, la reducción de los parámetros resistentes. Se detallan a continuación algunos de los factores de mayor interés o importancia relativa.

- **Estratigrafía y litología.**

**Estructura geológica y discontinuidades.**

Evidentemente la estructura geológica va a ser un factor importantísimo puesto que es definitivo a la hora de establecer las condiciones de estabilidad de los taludes en el caso de los materiales granulares que componen el yacimiento.

**Condiciones hidrogeológicas.**

Es sin dudar ni un instante el principal “enemigo” de los taludes. La mayor parte de las roturas se producen por los efectos del agua en el terreno, este fenómeno se debe a que se generan presiones intersticiales, o los arrastres y erosión, superficial o interna, de los materiales que forman el talud.

La presencia de agua en un talud reduce su estabilidad al disminuir la resistencia del terreno y aumentar las fuerzas tendentes a inestabilidad. Sus efectos más importantes son:

- Reducción de la resistencia al corte de los planos de rotura al disminuir la tensión normal efectiva.
- La presión ejercida sobre grietas de tracción aumenta las fuerzas que tienden al deslizamiento.
- Aumento del peso del material por saturación.
- Erosión interna por flujo subsuperficial o subterráneo.

- 
- Meteorización y cambios en la composición mineralógica de los materiales. No se encuentran señales de la circulación de agua a través del macizo rocoso. Es esta una circunstancia favorable tanto para las labores de perforación como para garantizar la estabilidad de los taludes.
  - Apertura de discontinuidades por congelación, que debido a la altitud y zona geográfica puede ser de interés, pero la naturaleza de los materiales no hace pensar en un factor especialmente preocupante.
  - Es muy importante también la disposición de la superficie freática en el talud, esta superficie va a depender de diferentes factores, entre los que se encuentra la permeabilidad de los materiales, la geometría o forma del talud y las condiciones de contorno. En cuanto al nivel freático la profundidad a la que se halla el mismo hace que este factor no sea de interés a la hora de la redacción del presente proyecto de explotación. No solo hemos de tener en cuenta el agua que circula por el interior del terreno, hemos de considerar el papel del agua superficial, puesto que las precipitaciones y las escorrentías pueden causar problemas importantes de estabilidad al crearse altas presiones en discontinuidades y grietas, y en la zona más superficial del terreno. Los fenómenos de erosión y lavado en materiales blandos o poco consistentes aparecen asociados a las escorrentías, por esta cuestión se ha de evaluar el caudal máximo de avenida esperado en la zona de explotación, así como las medidas de drenaje propuestas para evitar el encharcamiento de la explotación, así como la estabilidad de los taludes.
  - Propiedades geomecánicas. No cabe duda que el colapso de un talud a través de una superficie de debilidad depende de los parámetros resistentes del material: cohesión y rozamiento interno. a influencia de la naturaleza de los suelos en sus propiedades mecánicas, implica que la selección de los parámetros resistentes representativos de la resistencia al corte, la cual debe ser realizada teniendo en cuenta la historia geológica del material.
  - Tensiones naturales. Este fenómeno es debido a la liberación de tensiones que provoca la excavación del terreno, que puede originar la descompresión del material, lo cual puede llegar a provocar la transformación y deslizamiento. Si bien este fenómeno es más acusado en rocas donde la excavación puede liberar las tensiones internas del macizo rocoso convirtiéndolo en un suelo con un comportamiento geotécnico muy alejado de la realidad del terreno previo a la excavación. Un fenómeno constatado en excavaciones profundas es la aparición de deformaciones plásticas en el pie del talud, y en cabecera debido a que se generan estados tensionales anisótropos con componentes traccionales que se traducen en la aparición de grietas verticales. Es pues este un factor de gran importancia, si bien como ya se ha indicado, en nuestro caso no será de especial atención.

- 
- Sobrecargas estáticas y cargas dinámicas.
  - Régimen climático.
  - Proceso de meteorización.

### 3.3.4 Caracterización del material granular.

A continuación vamos a establecer cuáles son las propiedades del material granular, puesto que a efectos de estabilidad vamos a considerar el material como un suelo, hemos de tener en cuenta una serie de factores geológicos, que son los que en gran medida van a dominar el comportamiento y propiedades mecánicas de los macizos rocosos. Estos factores son:

- La litología y propiedades del suelo.
- La estructura geológica y las discontinuidades.
- Estado tensional al que se encuentra sometido el material.
- Grado de alteración o meteorización.
- Condiciones hidrogeológicas. No se observan señales aparentes de la circulación de agua por el macizo rocoso y además el nivel freático se sitúa en la zona muy por debajo de la cota mínima de la explotación.

Los datos más característicos del suelo se pueden definir en los siguientes puntos, los datos se han obtenido mediante correlación de valores establecidos en tablas a partir de los datos obtenidos por Rahn (1986), Walthan (1999), Obert y Duball (1967), Farmer (1968) e ISRM (1981) y mediante los datos ofrecidos el estudio de escenarios con similar litología.

Así pues desde el punto de vista de la Mecánica de Suelos podemos considerar los materiales sobre los que se asienta el vaso de vertido según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USGS) como GW-GM, mezcla bien graduada de gravas y arena. Se va a tratar pues de un suelo de grano grueso de denso a muy denso, con un 90% de los materiales mayores de 0,075 mm. Su **Peso Específico Aparente Seco** ( $\gamma_d$ ) de 21,3 KN/m<sup>3</sup>. La humedad media es de 7 %. El índice de huecos (e) es 0,45. Su permeabilidad será para estos materiales de  $K= 0.8$  (cm/s).

Por último vamos a indicar el valor del **Ángulo de Rozamiento Interno Efectivo  $\phi^*$** , factor de gran importancia a la hora de efectuar los cálculos de estabilidad de los taludes y estructuras proyectadas dicho ángulo va a aumentar con :

- Angulosidad de las partículas.

- Tamaño de las partículas.
- Buena graduación granulométrica.
- Compacidad.

Y disminuye con:

- Tensiones efectivas o altura de talud.
- Contenido en finos arcillosos.
- Friabilidad o alteración del material.

De modo que según las estimaciones realizadas se obtiene un valor para el Angulo de Rozamiento Interno Efectivo de los materiales que comportan el sustrato del vaso de vertido será según los cálculos efectuados de  $\phi^* = 40^\circ$ .

### 3.3.5 Tipos de rotura susceptibles de análisis.

Un estudio de los materiales que van a conformar los taludes de la explotación minera, nos hace indicar por la experiencia acumulada en taludes sobre este tipo de materiales que el mecanismo de rotura va a depender en gran medida del grado de tectonización, es decir de las diaclasas o discontinuidades estructurales que hacen aumentar la permeabilidad, reducen la resistencia al corte y actúan como superficie de drenaje y plano potencial de rotura, al igual que las fallas, también va a depender de la litología, las tensiones regionales, el procedimiento de arranque y otros factores.

Así pues, el estudio de este talud nos lleva a considerar los siguientes tipos de rotura del talud a la hora de calcular la estabilidad del mismo.

- **Deslizamiento de pie o rotura circular, se trata de una rotura aproximadamente circular con su extremo inferior en el pie del talud.**

#### 3.3.5.1 Análisis de estabilidad. Análisis frente a rotura circular.

Se aplican de modo general a aquellas situaciones que pudieran generar problemas de inestabilidad. El pilar básico del proceso es la elección del denominado coeficiente de seguridad, que va a depender de la finalidad de la excavación y del carácter temporal o definitivo del talud, combinándose los aspectos de seguridad, costes de ejecución, consecuencias o riesgos asumibles ante la rotura.

En taludes permanentes, los coeficientes de seguridad a adoptar han de ser igual o superior a la unidad, dependiendo de la seguridad exigida o del nivel de confianza sobre los datos geotécnicos que intervienen en los cálculos.

Dichos análisis permiten el diseño geométrico de los taludes o las peores condiciones posibles para lograr el factor de seguridad exigido. Los métodos de análisis de estabilidad se basan en un planteamiento fisicomatemático en el que interviene las fuerzas estabilizadoras y desestabilizadoras que actúan sobre el talud y que determinan su comportamiento y condiciones de seguridad. En principio usaremos como método de trabajo el método de equilibrio límite, es un método determinístico, que a partir de unas condiciones establecidas del talud indica la estabilidad o inestabilidad del mismo.

---

El método de equilibrio límite analiza el equilibrio de una masa potencialmente inestable, y consiste en comparar las fuerzas tendentes al movimiento con las fuerzas resistentes que se oponen al mismo a lo largo de una determinada superficie de rotura. Se basan en:

- Selección de una superficie teórica de rotura del talud.
- El criterio de rotura de Mohr-Coulomb.
- La definición de coeficiente de seguridad.

No sólo partiremos de este supuesto, sino que además habremos de admitir una serie de hipótesis de partida diferentes, según el método de análisis elegido. En general se asumen las siguientes:

- La superficie de rotura debe ser postulada con una geometría tal que permita que ocurra el deslizamiento, es decir, que sea desde el punto de vista físico posible.
- La distribución de las fuerzas actuando en la superficie de rotura podrá ser computada usando datos conocidos.
- La resistencia se moviliza simultáneamente a lo largo de todo el plano de rotura.

Con estas condiciones, se establece en las ecuaciones del equilibrio entre las fuerzas que inducen el deslizamiento y las resistentes. Los análisis proporcionan el valor del coeficiente de seguridad del talud para la superficie analizada, referido al equilibrio estricto o límite entre las fuerzas que actúan. Es decir, el coeficiente F por el que deben dividirse las fuerzas tangenciales resistentes para alcanzar el equilibrio estricto:

$$F = \frac{\text{Fuerzas estabilizadoras}}{\text{Fuerzas desestabilizadoras}}$$

Una vez obtenido el coeficiente de seguridad de la superficie planteada, se precisó repetir el proceso con otras superficies de rotura, hasta que seamos capaces de encontrar aquella superficie que plantee el menor coeficiente de seguridad, el cual se admite como superficie potencial de rotura del talud, y se toma como el correspondiente del talud en cuestión.

Las fuerzas actuando sobre un plano de rotura o deslizamiento potencial, suponiendo que no existen fuerzas externas sobre el talud, son las debidas al peso del materia,  $W$ , a la cohesión  $c$ , y a la fricción  $\phi$ , del plano. El coeficiente de seguridad viene dado por:

$$F = \frac{R_c + R_\phi}{S}$$

Donde:

- $R_c$  = Fuerzas cohesivas =  $c A$
- $R_\phi$  = Fuerzas de fricción =  $W \cos \alpha \operatorname{tg} \phi$
- $S$  = Fuerzas que tienden al deslizamiento =  $W \sin \alpha$
- $A$  = Área del plano de rotura.

Existen varios métodos para el cálculo del coeficiente de seguridad por equilibrio límite, aplicados fundamentalmente a materiales como los que nos encontramos en la explotación minera. Utilizaremos para el cálculo de los taludes el Método de HOEK and BRAY (1981), como primera aproximación, para el cálculo de la estabilidad frente a la rotura circular.

Basado en el método de Taylor o “método del círculo de rozamiento”, a partir de una serie de cinco ábacos aplicables a cinco escenarios o hipótesis de trabajo que dependen de la posición relativa del nivel freático en el talud, que permiten el cálculo del coeficiente de seguridad de taludes en materiales arcillosos con rotura circular por el pie del talud. Se obtiene a partir de los datos geométricos del talud y de los parámetros resistentes del suelo.

Asumiéndose las siguientes hipótesis:

- El material del talud es homogéneo.
- Se considera la existencia de una grieta de tracción.

- La tensión normal se concentra en un único punto de la superficie de rotura.

Se trata de un procedimiento de cálculo del coeficiente de seguridad válido para la hipótesis de material homogéneo y geometrías sencillas. La metodología es la siguiente:

Se elige un tipo de escenario que es probable que se presente en la estructura a analizar. En nuestro caso tomaremos aquel con condiciones más desfavorables para realizar el análisis.

### 3.3.6 Taludes de banco de explotación.

En primer lugar, calcularemos el siguiente coeficiente adimensional:

$$\frac{c}{\gamma \cdot H \cdot \tan \phi}$$

Donde:

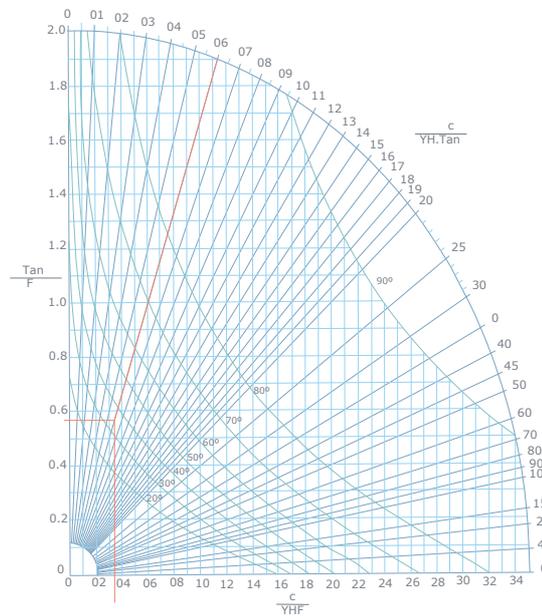
- ✓  $\gamma$  = Densidad del material. Se aplica como densidad 2.13
- ✓ C = Cohesión aparente. 250 Kg/cm<sup>2</sup>.
- ✓  $\phi$  = Angulo de rozamiento interno. Corresponde con 40.6°.
- ✓ H = Altura del talud. Efectuaremos los cálculos para cada una de las alturas de talud previstas en la explotación, es decir, para un máximo de 12 metros, asumiendo en el modelo que no se dejan bermas de 3 metros para dotar de mayor grado de seguridad al modelo. Este diseño de taludes permite un óptimo rendimiento del proceso de arranque-carga-transporte. El ángulo de talud será 45 °.

Con los valores correspondientes realizamos el cálculo del coeficiente adimensional, cuyos valores para cada talud considerado son:

Altura de Taludes	Coficiente adimensional	Valores obtenidos
12 metros	$\frac{c}{\gamma \cdot H \cdot \tan \phi}$	0.06

Acudimos al ábaco correspondiente, siguiendo la metodología establecida por Hoek and Bray. Se busca sobre el eje de ordenadas y sobre el de abscisas sobre el ábaco de donde obtenemos las siguientes ecuaciones:

Altura de Taludes	Fórmula	Valores obtenidos
12 metros	$\frac{c}{\gamma \cdot H \cdot F}$	0.031
12 metros	$\frac{\tan \varphi}{F}$	0.57



Los correspondientes coeficientes de seguridad obtenidos son:

Altura de Taludes	Coficiente Seguridad
12 metros	3,164

Para aumentar el nivel de confianza con respecto al cálculo de la estabilidad del talud emplearemos otro método con el fin de contrastar el resultado obtenido. El método a emplear será el Método de TAYLOR, si bien el Método de Hoek and Bray está basado en el mismo, vamos a detallar el procedimiento de análisis y las bases del mismo.

Como ya hemos indicado en anterioridad supondremos una superficie de rotura circular sobre dos dimensiones, esta hipótesis se ajusta a la problemática real de taludes de altura finita, cuando no existen

zonas de terreno que definen claramente el desarrollo de superficies de rotura. Sobre la superficie de rotura podemos identificar los siguientes elementos:

- $W$ . Que es el peso de la masa de suelo.
- $U$ . Presión intersticial del agua, distribuida a lo largo de la superficie de rotura.
- $T (R_c + R_\phi)$ . Esfuerzo tangencial sobre la superficie de rotura.
- $N$ . Esfuerzo normal distribuido por la superficie de rotura.

De acuerdo al criterio con el que hemos definido el coeficiente de seguridad  $F$ , y considerando como criterio de rotura el de Mohr - Coulomb y un terreno supuestamente homogéneo, la resistencia tangencial movilizada para llegar al equilibrio estricto (condición en la que el factor de seguridad es igual a la unidad será):

$$S = \frac{T}{F} = \frac{C}{F} + \sigma_N \cdot \frac{\operatorname{tg} \varphi}{F}$$

De modo que los esfuerzos distribuidos en la superficie de rotura pueden sustituirse por:

- Resultante debida a la cohesión:

$$R_C = \int_0^\theta \frac{C}{F} d\theta$$

Su línea de acción será paralela a la cuerda  $\overline{AB}$

- La resultante de esfuerzos normales,  $\overline{N}$ .
- La resultante tangencial debida al rozamiento,  $R_\phi$ , debe de ser normal a  $\overline{N}$  y cumplir :

$R_\phi = \overline{N} \operatorname{tg} \varphi / F$ , aunque el hecho de no conocer la posición y magnitud de  $\overline{N}$ , también se desconocen para  $R_\phi$ .

Esta situación nos conduce a un punto muerto, puesto que nos encontramos ante un problema cuyas ecuaciones son un sistema indeterminado. Este hecho obliga a Taylor a generar una serie de modelos y de

situaciones que permitieran la resolución matemática de las ecuaciones que modelizaban el comportamiento del talud. El hecho de analizar teniendo en cuenta el rozamiento, es decir, con la cohesión y el ángulo de rozamiento interno distinto de cero, hacia preciso el introducir alguna hipótesis más, entre ellas destacamos la que considera que la resultante de las fuerzas normales está concentrada en un solo punto dando lugar al denominado “método del círculo de rozamiento” o método de Taylor.

Desarrollo una serie de ábacos y de formulaciones matemáticas que vamos a emplear a continuación. Por último, concluir que Taylor considera que los círculos de rotura más desfavorables pueden ser del tipo:

- Círculos de pie, cuando pasan por el pie de talud.
- Círculos de punto medio, tangentes a la capa dura con centro sobre la vertical del punto medio del talud.
- Círculos de talud, con salida en la cara del talud.

Consideraremos los valores que hemos tenido en cuenta a la hora de emplear el método de Hoek and Bray, tendremos taludes de explotación de máximo 12 metros, la inclinación máxima que hemos calculado será de 45° en los taludes de explotación, la cohesión será de 250 Kg/cm<sup>2</sup>, un rozamiento interno de 40.6 ° y una densidad de 2,13 g/cm<sup>3</sup>. Tomamos un valor de coeficiente de seguridad referido a la cohesión F<sub>c</sub>, que consideraremos 1,5 a partir de este número determinamos el coeficiente de estabilidad N<sub>e</sub> :

Altura de Taludes	Coficiente de estabilidad	Valores obtenidos
12 metros	$N_E = \frac{c^*}{\gamma \cdot H} = \frac{c/F_c}{\gamma \cdot H}$	0.03259

Si introducimos estos valores en el ábaco de estabilidad de taludes elaborado por Taylor y modificado por Jiménez Salas, con la inclinación del talud (45 °), se obtiene unos valores del ángulo de rozamiento para el equilibrio límite  $\phi^*$  mayores de 25° en todos los casos, que nos ofrecen valores del factor de seguridad por encima de 1,75, superiores al establecido como base (1,5). De este modo nuestro punto de trabajo está siempre situado en la Zona A, zona de estabilidad del diagrama, en la que el círculo de rotura se encuentra por

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

---

encima de la línea de talud. De este modo el diseño del talud de trabajo para unas condiciones de inclinación y altura máxima de 12 metros es estable ante el modelo desarrollado.

### 3.3.7 Taludes finales de restauración.

En este caso, no es preciso desarrollar el cálculo de estabilidad, puesto que el ángulo es menor que el ángulo natural de descanso del material. Se ha dispuesto un ángulo final de 18° para una altura de 7 metros máxima, que es estable.

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

---

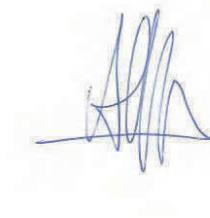
### 3.3.8 Conclusiones acerca de la estabilidad geotécnica de los taludes de la explotación minera “Gravera Richard”.

En vista de lo contenido en el presente epígrafe en el que se desarrolla formalmente el estudio de estabilidad geotécnica de los taludes diseñados para la explotación minera “GRAVERA RICHARD” se concluye que el modelo de taludes 1H:1V en explotación, y de 18° en restauración son estables desde el punto de vista geotécnico en las condiciones detalladas.

En San Adrián, a 15 de septiembre de 2022

Alfonso Martínez Andrés

Doctor Ingeniero de Minas NE 062 A



---

### **3.4 Anteproyecto de abandono.**

---

En este capítulo abordaremos las labores de vigilancia ambiental destinadas al control de la actividad durante su desarrollo, y en su abandono, tal y como establece el RD 975/2009, y el RD 777/2012 de las instalaciones de residuos mineros, que son idénticas a las del área extractiva por el diseño de la explotación.

### **3.5 Programa de vigilancia ambiental y control del abandono del espacio afectado.**

---

#### **3.5.1 Introducción**

El objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental es el establecimiento de controles tanto durante la fase de actividad, como durante la fase de restauración y abandono de la actividad extractiva. Se basa en los siguientes principios:

- Comprobar que el proyecto se ejecuta según lo proyectado y en las condiciones en que se autorice.
- Verificar si las valoraciones realizadas en el Estudio de Impacto Ambiental se ajustan a la realidad, y en caso contrario, tomar las medidas oportunas.
- Determinar la eficacia de las medidas correctoras y protectoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras contenidas en el EIA.

### 3.5.2 Plan de Vigilancia

#### 3.5.2.1 Fase de acondicionamiento de la explotación

<b>Delimitación y marcado de la zona ocupada por los frentes extractivos</b>	
<b>Objetivos</b>	Marcar el perímetro de los frentes extractivos.
<b>Indicador</b>	Longitud colindante correctamente señalizada.
<b>Calendario</b>	Al inicio de la actividad extractiva y mensualmente durante duración de dicha actividad.
<b>Valor umbral</b>	Correctamente señalizada en el 80% de la extensión total.
<b>Momento de realizar el control</b>	En cada verificación.
<b>Medidas a tomar</b>	Reposición o reparación de la señalización.

### 3.5.2.2 Fase de actividad de la explotación

Protección de la calidad del aire	
<b>Objetivos</b>	Minimizar la presencia de polvo en el ambiente debida a las actividades a desarrollar en la zona de extracción y al tráfico de vehículos.
<b>Indicador</b>	Producción excesiva de polvo durante la actividad.
<b>Calendario</b>	Diaria.
<b>Valor umbral</b>	Presencia abundante por observación visual.
<b>Momento de realizar el control</b>	Durante el periodo que dure la actividad extractiva.
<b>Medidas a tomar</b>	Riego con cuba en las áreas de trabajo y en las zonas de tránsito de vehículos (caminos). Revisión de las condiciones de la maquinaria implicada en la actividad.
Protección contra el ruido	
<b>Objetivos</b>	Evitar incremento excesivo en los niveles sonoros.
<b>Indicador</b>	Comprobar que toda la maquinaria implicada en la actividad extractiva cumple los valores establecidos por ley.
<b>Calendario</b>	Antes de comenzar la actividad y durante el periodo que duren la misma.
<b>Valor umbral</b>	Emisiones excesivas.
<b>Momento de realizar el control</b>	Cualquier momento.
<b>Medidas a tomar</b>	Adecuado mantenimiento de la maquinaria implicada en la actividad extractiva.

<b>Control afección vegetación</b>	
<b>Objetivos</b>	Evitar afecciones sobre vegetación natural, fuera de las estimadas en proyecto.
<b>Indicador</b>	Comprobar que toda la maquinaria implicada en la actividad extractiva cumple los valores establecidos por ley.
<b>Calendario</b>	Periódicamente durante el periodo que duren la actividad extractiva.
<b>Valor umbral</b>	Afecciones a la vegetación, no estimadas en la fase de proyecto.
<b>Momento de realizar el control</b>	Cualquier momento.
<b>Medidas a tomar</b>	Restauración de la zona afectada.

<b>Control red de drenaje</b>	
<b>Objetivos</b>	Diseño de una red de drenaje adecuada a las características de la explotación. <ul style="list-style-type: none"><li>• Evitar escorrentías dentro del área de explotación.</li><li>• Evitar episodios pluviométricos en la zona de explotación.</li></ul>
<b>Indicador</b>	Acumulaciones de agua.
<b>Calendario</b>	Control periódico.
<b>Valor umbral</b>	Según el criterio establecido por el responsable técnico.
<b>Momento de realizar el control</b>	Según el criterio establecido por el responsable técnico.
<b>Medidas a tomar</b>	En caso de que la red de drenaje diseñada se demuestre ineficaz, se deberá realizar otro diseño adecuado a las características de la misma.

**Control de la posible presencia de materiales ajenos a la explotación que pudieran provocar contaminación superficial o subterránea, edáfica o hídrica.**

<b>Objetivos</b>	Tratamiento y gestión de los residuos generados por la actividad extractiva y las operaciones auxiliares
<b>Indicador</b>	Presencia de aceites, combustibles y otros sólidos y residuos, procedentes de la actividad llevada a cabo
<b>Calendario</b>	Control semanal en la fase de actividad de la explotación
<b>Valor umbral</b>	Incumplimiento de la normativa legal
<b>Momento de realizar el control</b>	Según el criterio establecido por el responsable técnico
<b>Medidas a tomar</b>	Que sean tratados por Gestor Autorizado de Residuos.

### 3.5.2.3 Fase de restauración

**Restauración y revegetación (I)**

<b>Objetivos</b>	Preparación del terreno para las siembras.
<b>Indicador</b>	Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie (40 cm).
<b>Calendario</b>	Control diario durante el periodo de tiempo que dure el aporte de la tierra vegetal en la zona a revegetar.
<b>Valor umbral</b>	No se admitirá un espesor inferior al 10% de lo previsto en el proyecto.
<b>Momento de realizar el control</b>	Durante la realización de las labores de extendido de la tierra vegetal.
<b>Medidas a tomar</b>	Aportación de nueva capa de tierra vegetal, que cumpla el valor mínimo deseado.

<b>Restauración y revegetación (II)</b>	
<b>Objetivos</b>	Control y seguimiento de las siembras.
<b>Indicador</b>	Grado de cobertura de las especies sembradas.
<b>Calendario</b>	Control estacional.
<b>Valor umbral</b>	Un 75% de cobertura. Si el éxito de la cobertura es inferior, se deberá plantear la revegetación.
<b>Momento de realizar el control</b>	Al final de las primavera siguiente a la siembra.
<b>Medidas a tomar</b>	Resiembra de las zonas donde la cobertura de la vegetación sea inferior al 75%.

<b>Restauración y revegetación (III)</b>	
<b>Objetivos</b>	Control del riego.
<b>Indicador</b>	Estado de la vegetación.
<b>Calendario</b>	Control periódico.
<b>Valor umbral</b>	Según el criterio establecido por el responsable técnico.
<b>Momento de realizar el control</b>	Según el criterio establecido por el responsable técnico.
<b>Medidas a tomar</b>	Riego de toda la superficie restaurada.

Para llevar a cabo un control sobre los objetivos antes citados, y conseguir que el Plan de Vigilancia Ambiental funcione, es necesaria la elaboración de una serie de informes periódicos, basados en los controles desarrollados.

En la cantera deberá existir un responsable del Plan de Vigilancia Ambiental, así como de la elaboración de dichos informes y de la toma de las medidas necesarias a adoptar.

---

Los informes necesarios serán:

1. **INFORME SOBRE NO AFECCIÓN A LAS ZONAS EXCLUIDAS.**
2. Informe sobre protección a la calidad del aire.
3. Informe protección contra ruido.
4. Informe sobre la eficacia de la red de drenaje.
5. Informe sobre control afección a la vegetación.
6. Informe sobre la prevención de la contaminación.
7. Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la recuperación, restauración e integración paisajística del área de explotación.

Los informes anteriormente citados deben presentarse de la siguiente manera:

- Antes iniciar la actividad de la cantera: Informe 1.
- Con periodicidad mensual durante la vida útil de la cantera: Informes del 2 al 6.
- Un año después de la finalización del plan de restauración: Informe número 7.

Además, se deberán presentar informes especiales ante cualquier situación excepcional que pueda suponer un riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental.

### **3.6 Anteproyecto de abandono.**

---

La recuperación de los terrenos afectados por la actuación se realizará al final de la actividad extractiva (3 años), es decir, durante el cuarto año, si bien, como se ha señalado con anterioridad se irán realizando labores por fases, en la sectorización que se ha señalado en el epígrafe dedicado a la planificación de la explotación.

---

### 3.6.1.1 Restitución fisiográfica del terreno.

Una vez que se hayan realizado todas las labores extractivas, se procederá mediante la utilización de una pala cargadora, a regularizar el terreno. Para ello se utilizarán estériles mineros generados, adaptándose a los perfiles del terreno.

A continuación se detalla el listado de códigos asociados a la propia actividad extractiva:

1. 01 01 02 Residuos de la extracción de minerales no metálicos.
2. 01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.
3. 01 04 09 Residuos de arena y arcillas.
4. 01 04 12 Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales distintos de los mencionados en el código 01 04 07 y 01 04 11.
5. 01 04 99 Residuos no especificados en otra categoría.

Y a continuación se detalla listado de códigos que tras la tramitación de la preceptiva tramitación de residuos inerte adecuado serán albergados en el hueco de explotación:

2. 20 02 02 Tierra y piedras.

### 3.6.1.2 Gestión suelo edáfico

Una vez concluidas las actividades extractivas, se extenderá la tierra vegetal, procediéndose del siguiente modo:

Se procederá a extender la tierra vegetal sobre el terreno ya remodelado, con maquinaria que ocasione una mínima compactación (por ejemplo, mediante alisado con el cazo de la maquinaria). Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se procederá a escarificar la superficie de la capa antes de cubrirla.

- El extendido de cada capa debe efectuarse de forma que se consiga un espesor aproximadamente uniforme en consonancia con el perfil del terreno diseñado y la red de drenaje. Se extenderá una capa de unos 40 cm, de manera que con el volumen necesario será de 10.683 m<sup>3</sup>.
- Se evitará el paso de maquinaria pesada sobre el material extendido. En caso de que se produzca la compactación de los terrenos, será necesario fragmentar la capa superficial del terreno. De esta forma se reduce su densidad, facilitando el enraizamiento de las especies a implantar, su

crecimiento y mejorando la infiltración de agua. Esta técnica favorece un mejor contacto entre la tierra vegetal y el terreno y evita su deslizamiento.

- Una vez reconstruido el suelo se procederá a la siguiente fase del plan de restauración en el menor tiempo posible para evitar las pérdidas de suelo por los factores erosivos.

### **3.6.1.3 Gestión del agua**

Los periodos de sequía traen como consecuencia el endurecimiento de la capa superior del suelo que luego, en caso de producirse fuertes precipitaciones, tiene inicialmente escasa permeabilidad, produciendo dos efectos negativos; el agua no se filtra en profundidad y, al no quedar retenida, produce importantes efectos erosivos ya que los torrentes de lluvias siguen las líneas de máxima pendiente, provocando pérdidas de suelo.

Por esta razón, es adecuado establecer elementos que puedan desviar las regueras de las zonas más sensibles a la erosión, como cunetas de guarda, piedra de escollera, etc., tal y como se ha diseñado, mediante la implantación de un sistema de canales de guarda.

### 3.6.1.4 Revegetación

Se restaurarán los terrenos afectados para recuperar el uso original de los mismos, su aprovechamiento agrícola.

#### 1. Superficies a restaurar

Durante la actividad extractiva, se afectará una superficie de 26.708 m<sup>2</sup>.

La superficie total a restaurar es de 26.708 m<sup>2</sup>, de los cuales:

- Explanada 11.810 m<sup>2</sup>. Destinada a cultivo agrícola.
- Taludes 14.898 m<sup>2</sup>. Con una inclinación de 18°. Destinado a pasto-matorral.

#### 2. Labores de preparación del suelo

Se realizará un laboreo en toda la superficie a revegetar, como fase de preparación del sustrato antes de la siembra.

#### 3. Método de instalación de la vegetación

El método de instalación de la vegetación será:

En la zona de explanada = Siembra mecanizada.

En la zona de taludes = Hidrosiembra.

#### 4. Mezcla de simientes

Para los taludes, se utilizará una mezcla de especies (gramíneas y leguminosa), propia de pastos, y adecuada para la zona bioclimática en la que nos encontramos. De esta manera, una propuesta comercial de especies es la siguiente:

Una propuesta de mezcla de simientes para revegetar la zona, propia de un clima continental y mediterráneo, en zonas semiáridas del interior, adaptable a la Ribera Navarra, es la siguiente:

Especie	Porcentaje (%)
<i>Agropyrum cristatum</i>	15
<i>Medicago sativa</i>	15

---

<i>Melilotus officinalis</i>	10
<i>Onobrychis viciifolia</i>	15
<i>Piptatherum milliaceum</i>	25
<i>Colutea arborescens</i>	10
<i>Lavandula latifolia</i>	10

Para la explanada, se cultivará cereal de secano.

## 5. Siembra mecanizada

La siembra mecanizada se utilizará para la implantación de la simiente en la zona de explanada.

La siembra mecanizada a voleo es un método sencillo y económico, consistente en depositar las semillas sobre el terreno de forma aérea y superficial. Se realizarán dos pasadas para mejorar la distribución espacial. Este método tiene dos puntos débiles: la vulnerabilidad de las semillas a los depredadores y la heterogeneidad de la distribución.

## 6. Dosis de siembra para la siembra mecanizada

La densidad para la siembra es de 200 kg/ha. La superficie a sembrar es de 26.708 m<sup>2</sup>, por lo que la dosis de siembra es de 534,20 kilos (unos 535 kilos).

## 7. Hidrosiembra

Se utilizará el método de la hidrosiembra para la instalación de la vegetación en los taludes, ya que las pendientes de los mismos, será de aproximadamente 18°. La hidrosiembra se basa en la aplicación a gran presión, sobre la superficie del terreno, de una suspensión homogénea de agua, semillas, mulch, fertilizantes y estabilizadores, mediante el uso de una hidrosebradora. A hora de la aplicación de la mezcla, se debe respetar una distancia mínima de 20 metros, entre el cañón de proyección y la superficie del talud a revegetar, realizando dos pasadas consecutivas, procurando siempre que la aplicación sobre el talud de la mezcla contenida en el tanque se distribuya en zigzag, para conseguir la máxima homogeneidad posible.

## 8. Dosis para la hidrosiembra

La composición de la mezcla que se introduce en el tanque, incluye los siguientes componentes:

- 30 g/m<sup>2</sup>, de la mezcla de simientes descrita anteriormente.
- mulch orgánico con alto poder de estabilización y persistencia, preferiblemente paja o heno picado (200 g/m<sup>2</sup>).
- fertilizante compuesto N-P-K (15-15-15) en dosis de 30 g/m<sup>2</sup>.
- estabilizador para asegurar la persistencia de la siembra y el mulch (20 g/m<sup>2</sup>).

La superficie de taludes que será restaurada mediante la hidrosiembra es de 14.898 m<sup>2</sup>, por lo que la dosis necesaria será:

- 446,94 kilos de simientes.
- 2.979,60 kilos de mulch.
- 446,94 kilos de fertilizante.
- 297,96 kilos de estabilizador.

## 9. Época de siembra

La época idónea es el otoño, ya que el terreno tiene suficiente tempero, para que se produzca de manera rápida la germinación de las semillas con las lluvias otoñales.

## 10. Tratamientos posteriores

**Riego general**, uno posterior a la siembra. Durante los dos años siguientes, se realizarán tres riegos (recomendable primavera, verano e invierno), para conseguir el éxito de la siembra. Es recomendable realizar un riego general durante el cuarto año. La dosis ideal es de 10 litros por m<sup>2</sup>.

**Resiembras**: Si se observan densidades bajas de cobertura de las semillas, inferiores a un 75%, se debe realizar una resiembra.

Indicamos a continuación el presupuesto por partidas de las labores de restauración y abandono, extraído del proyecto de restauración:

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL (€)
Replanteo Topográfico.	1	800,00	800
Finalización remodelado áreas.	26.708	0,48	12.820
Zanjas de drenaje taludes	1.650	2,65	4.373
Suministro tierra vegetal	10.683	0,82	8.760
Hidrosiembra área taludes. Uso final pastos.	14.898	1,08	16.090
Siembra áreas para uso final agrícola	11.810	0,23	2.716
Señalización y replanteo vallado	1	1.300,00	1.300
Dirección de obra	1	1.500,00	1.500
Otros gastos	1	4.000,00	4.000
TOTAL			<b>52.359</b>

Por lo tanto, el presupuesto global para las labores de restauración y abandono de los espacios afectados por la actividad extractiva en base a precios de fecha mayo del 2018, asciende a la cantidad de 52.359 €. Si efectuamos el cálculo de la repercusión de las labores de restauración y abandono por hectárea afectada asciende a la cantidad de 19.610,11 €/ha. Dada la zonificación establecida de la gravera, el aval habrá de depositarse de modo acompasado al desarrollo de la actividad, de modo que con carácter anual en el Plan de Labores preceptivo de la actividad extractiva, se señalar la superficie afectada, restaurada, y que se pondrá en explotación, de modo que la cantidad depositada sea proporcional a la superficie afectada en la anualidad correspondiente, como orientación estableceremos un depósito inicial de 34.905,99 euros, que corresponde a la ocupación de la Fase 1 de operación cuya superficie de ocupación es de 17.797 metros cuadrados, que se irán aumentando en función de lo señalado en los citados planes de labores.

Consultada la variación del índice de Precios de Consumo en el período comprendido entre mayo de 2018 y agosto de 2020 se ha podido determinar que la misma es del **- 0,5 %** (ver siguiente imagen obtenida de la página web oficial de INE).

Tabla	
<b>Calculo de variaciones del Índice de Precios de Consumo (sistema IPC base 2021)</b>	
Variación del Índice General Nacional según el sistema IPC base 2021 desde <b>Mayo de 2018</b> hasta <b>Agosto de 2020</b>	
Índice	Porcentaje(%)
Nacional	-0,5
El método utilizado para el cálculo de las tasas de variación del IPC se describe en la metodología Preguntas frecuentes sobre el IPC	

Por lo tanto, al resultar la variación del IPC negativa y prácticamente nula, se considera que se debe de mantener, salvo mejor propuesta, el presupuesto global para las labores de restauración y abandono de los espacios afectados por la actividad extractiva indicados con anterioridad (52.359 € totales y 34.905,99 euros, correspondientes a la ocupación de la Fase 1).

En San Adrian, a 15 de septiembre de 2022



Fdo. Alfonso Martínez Andrés

Doctor Ingeniero de Minas

Colegiado NE – 062 - A

---

## 4 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.

---

### 4.1 Evaluación de reservas explotables.

---

#### 4.1.1 Descripción del recurso minero.

El recurso minero sobre el que se viene explotando son “gravas y arenas” procedentes de la dinámica fluvial del río Ebro, y su red tributaria, de origen cuaternario.

#### 4.1.2 Cálculo de reservas.

De acuerdo a la investigación desarrollada se ha podido determinar el diseño último de la explotación en base a estos estudios.

A partir de estos datos básicos arrojados por la investigación minera y en base a la superficie seleccionada para el desarrollo de la actividad extractiva, sobre la superficie autorizada, estamos en condiciones de desarrollar la clasificación de recursos minerales según norma **UNE 22-850-85** es la siguiente:

#### 6. Objeto.

Esta norma tiene por objeto establecer un sistema y un léxico homogéneos para la clasificación de los recursos minerales, atendiendo simultáneamente a su grado de conocimiento geológico y a su explotabilidad.

#### 7. Campo de aplicaciones.

La norma es aplicable a todos los recursos minerales no renovables de cualquier tipo que sean.

#### 8. Definiciones.

**3.1. Recursos minerales.** Se aplica esta denominación a cualquier mineral o roca susceptible de aprovechamiento industrial, en su forma natural o debido a las sustancias que contiene y que pueden ser extraídas con la tecnología existente.

**3.2. Recursos minerales no renovables.** Son todos aquellos cuya extracción supone una disminución de la cantidad existente, que no puede ser compensada con nuevos aportes naturales del mismo recurso.

---

### 3.2 Grado de conocimiento geológico.

Es el conjunto de datos disponibles sobre un determinado depósito mineral, en relación con sus características de génesis, morfología, dimensiones, propiedades físicas y elementos minerales aprovechables.

### 3.3. Materias contenidas.

Son las sustancias de interés industrial existentes en el recurso mineral evaluado. Pueden expresarse en unidades de peso o volumen y designarse por su fórmula química o su denominación industrial.

### 3.4. Materias recuperables.

Es la parte de materias contenidas que pueden ser extraídas industrialmente, de acuerdo con los sistemas de explotación aplicables al depósito y con la tecnología de su tratamiento posterior.

## 9. Clasificación.

En función del **grado de conocimiento geológico**, los recursos se clasifican en:

- **Recursos probados (Identificados como R-1).** Son recursos existentes en depósitos que han sido estudiados con suficiente detalle para conocer su situación, morfología, tamaño y cualidades esenciales. La distribución de las materias contenidas y las propiedades físicas que afectan a su recuperación, se conocen por mediciones directas combinadas con una extrapolación limitada, de carácter geológico, geofísico y geoquímico. El grado de error en la estimación de su magnitud ha de ser inferior al 50 %.
- **Recursos posibles (Identificados como R-2).** Son recursos existentes de depósitos asociados con otros de la clase anterior, cuyo conocimiento se basa en estudios geológicos y medidas puntuales y cuyas características de situación, morfología y tamaño se deducen por analogía con depósitos de igual naturaleza del grupo R-1. El grado de error en la estimación de su magnitud es siempre superior al 50%.
- **Recursos supuestos (Identificados como R-3).** Son recursos cuya existencia se intuye por extrapolación geológica, indicios geofísicos o geoquímicos o analogía estadística. Su existencia, situación, tamaño y morfología es solamente especulativa y sirve de base para futuras explotaciones.

En función de la rentabilidad económica se clasifican en:

- **Recursos explotables (identificados como E).** Son aquellos que pueden ser económicamente utilizados en un país o región en las condiciones socio-económicas existentes y con la tecnología disponible.
- **Recursos subeconómicos (identificados como S).** Son aquellos que sólo podrían ser utilizados en un país o región como resultado de los cambios económicos y tecnológicos previsibles en plazo inferior a diez años.
- **Recursos marginales (identificados como M).** Son aquellos que pueden llegar a ser utilizados como resultado de la evolución económica y tecnológica que se prevé en un plazo superior a diez años e inferior al que se consignará en cada caso.

## 10. Codificación.

Los recursos se identifican con un código de tres posiciones. Las dos primeras relativas a su clasificación por nivel de conocimiento geológico (R-1, R-2, R-3) y la última relativa a su clasificación por nivel de explotabilidad (E-S-M). Así en nuestro caso una vez determinada la naturaleza y distribución de los materiales existentes en el yacimiento en base a la investigación minera realizada se procedió a calcular el volumen de reservas explotables.

Para determinar las reservas de gravas y arenas explotables que se encuentra en la zona, se ha recurrido al método de secciones transversales adyacentes, consistente en dibujar secciones verticales en las que a intervalos regulares se representa la forma de la masa explotable y el área ocupada por la misma en cada sección y dentro del hueco proyectado.

Una vez delimitadas las secciones, la determinación del volumen entre dos perfiles consecutivos se realiza utilizando la fórmula trapecial:

$$V_{i,i+1} = \frac{S_i + S_{i+1}}{2} * d_{i,i+1}$$

Donde:

- ✓  $V_{i,i+1}$  = Volumen correspondiente entre los perfiles i e i+1

- ✓  $S_i$  = Superficie correspondiente al perfil i
- ✓  $(d_{i,i+1})$  = Distancia entre perfiles i e i+1

El volumen total será:

$$V = \sum_{i=0}^{i=N-1} V_{i,i+1}$$

Mediante el uso de herramientas topográficas y de modelización del terreno se han obtenido los siguientes volúmenes de reservas sobre las áreas seleccionadas para la ubicación de la extracción, hablamos de dos fases de arranque (FASE 1 y FASE 2):

RESERVAS BRUTAS EVALUADAS A EXTRAER PARA COMERCIALIZACION EN LA AUTORIZACION DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A DENOMINADO “GRAVERA RICHARD”. T.M SAN ADRIAN. NAVARRA.			
RECURSO MINERO	CODIFICACIÓN	FASE DE EXTRACCIÓN (AREA OCUPACION)	VOLUMEN MINERAL BRUTO ( m <sup>3</sup> )
GRAVAS Y ARENAS	R1 / E	FASE 1 (21.490 m <sup>2</sup> )	121.598
GRAVAS Y ARENAS	R1 / E	FASE 2 (10.906 m <sup>2</sup> )	79.724
TOTAL			201.322

Si bien para obtener este estándar, las reservas finales de acuerdo a los ratios de lavado existentes y considerando una densidad media de 2,13 t/m<sup>3</sup> cargada sobre camión para su expedición, aplicándole los ratios de estériles de explotación en el frente y de lavado, serán las siguientes:

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE PROMOTOR:  
 AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y  
 ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS  
 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN.  
 NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

RESERVAS EVALUADAS (m <sup>3</sup> ) EXISTENTES EN LA AUTORIZACION DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A DENOMINADO CANTERA “GRAVERA RICHARD”. .T.M SAN ADRIAN.NAVARRA.			
RECURSO MINERO	CODIFICACIÓN	FASE DE EXTRACCIÓN (AREA )	VOLUMEN MINERAL VENDIBLE( m <sup>3</sup> )
GRAVAS Y ARENAS	R1 / E	FASE 1 (21.490 m <sup>2</sup> )	88.212
GRAVAS Y ARENAS	R1 / E	FASE 2 (10.906 m <sup>2</sup> )	60.748
TOTAL			148.960

RESERVAS EVALUADAS (t) EXISTENTES EN LA AUTORIZACION DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A DENOMINADO CANTERA “GRAVERA RICHARD”. .T.M SAN ADRIAN.NAVARRA.			
RECURSO MINERO	CODIFICACIÓN	FASE DE EXTRACCIÓN (AREA )	VOLUMEN MINERAL VENDIBLE( t )
GRAVAS Y ARENAS	R1 / E	FASE 1 (21.490 m <sup>2</sup> )	187.891
GRAVAS Y ARENAS	R1 / E	FASE 2 (10.906 m <sup>2</sup> )	129.393
TOTAL			317.284

A los efectos de incorporar el estado actual del terreno a fecha septiembre de 2022, se ha elaborado el plano 16.-TOPOGRAFIA ESTADO ACTUAL (2022), en base al que se han cuantificado las reservas detraídas tanto de la FASE 1 como de la FASE 2, por comparación con el plano topográfico de estado preoperacional de fecha mayo de 2020. De esta forma, se han recalculado las reservas existentes pendientes por explotar, resultando:

<b>RESERVAS BRUTAS EVALUADAS A EXTRAER PARA COMERCIALIZACION EN LA AUTORIZACION DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A DENOMINADO “GRAVERA RICHARD”. T.M SAN ADRIAN. NAVARRA, DESCONTANDO LAS RESERVAS DETRAIDAS.</b>			
<b>RECURSO MINERO</b>	<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>FASE DE EXTRACCIÓN (AREA OCUPACION)</b>	<b>VOLUMEN MINERAL BRUTO ( m<sup>3</sup> )</b>
<b>GRAVAS Y ARENAS</b>	<b>R1 / E</b>	<b>FASE 1 (21.490 m<sup>2</sup>)</b>	<b>121.598 – 52.601 = 68.997 m<sup>3</sup></b>
<b>GRAVAS Y ARENAS</b>	<b>R1 / E</b>	<b>FASE 2 (10.906 m<sup>2</sup>)</b>	<b>79.724 – 15.083 = 64.641 m<sup>3</sup></b>
<b>TOTAL</b>			<b>133.638</b>

Si bien para obtener este estándar, las reservas finales de acuerdo a los ratios de lavado existentes y considerando una densidad media de 2,13 t/m<sup>3</sup> cargada sobre camión para su expedición, aplicándole los ratios de estériles de explotación en el frente y de lavado, serán las siguientes:

<b>RESERVAS EVALUADAS (m<sup>3</sup>) EXISTENTES EN LA AUTORIZACION DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A DENOMINADO CANTERA “GRAVERA RICHARD”. T.M SAN ADRIAN.NAVARRA, DESCONTANDO LAS RESERVAS DETRAIDAS.</b>			
<b>RECURSO MINERO</b>	<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>FASE DE EXTRACCIÓN (AREA )</b>	<b>VOLUMEN MINERAL VENDIBLE( m<sup>3</sup> )</b>
GRAVAS Y ARENAS	R1 / E	FASE 1 (21.490 m <sup>2</sup> )	50.050
GRAVAS Y ARENAS	R1 / E	FASE 2 (10.906 m <sup>2</sup> )	49.256
<b>TOTAL</b>			<b>99.306</b>

<b>RESERVAS EVALUADAS (t) EXISTENTES EN LA AUTORIZACION DE RECURSOS DE LA SECCIÓN A DENOMINADO CANTERA “GRAVERA RICHARD”. T.M SAN ADRIAN.NAVARRA, DESCONTANDO LAS RESERVAS DETRAIDAS.</b>			
<b>RECURSO MINERO</b>	<b>CODIFICACIÓN</b>	<b>FASE DE EXTRACCIÓN (AREA )</b>	<b>VOLUMEN MINERAL VENDIBLE( t )</b>
GRAVAS Y ARENAS	R1 / E	FASE 1 (21.490 m <sup>2</sup> )	106.606
GRAVAS Y ARENAS	R1 / E	FASE 2 (10.906 m <sup>2</sup> )	104.915
<b>TOTAL</b>			<b>211.521</b>

Volumen por diferencia de mallas  
 20220909\_RESERVAS\_DETRAIDAS\_GRAVERA\_RICHARD\_ABRIL21-SEPT22  
 11/09/2022

		Ficheros
Primer fichero	2021_04_13_ama los riesgos	DSM.SUP
Segundo fichero	2022_09_05_ama_san_adrian	DSM.SUP

Dimensión de Celda	Parámetros
	1.000

	Volúmenes
Volumen Desmonte	52601.055
Volumen Terraplén	4824.868
Diferencia	47776.188

	Áreas
Área Desmonte	14371.000
Área Terraplén	6515.000

Volumen por diferencia de mallas  
 20220909\_RESERVAS\_DETRAIDAS\_GRAVERA\_RICHARD\_ABRIL21-SEPT22  
 11/09/2022

		Ficheros
Primer fichero	2021_04_13_ama los riscos	DSM.SUP
Segundo fichero	2022_09_05_ama_san_adrian	DSM.SUP

	Parámetros
Dimensión de Celda	1.000

	Volúmenes
Volumen Desmonte	15083.178
Volumen Terraplén	3228.266
Diferencia	11854.913

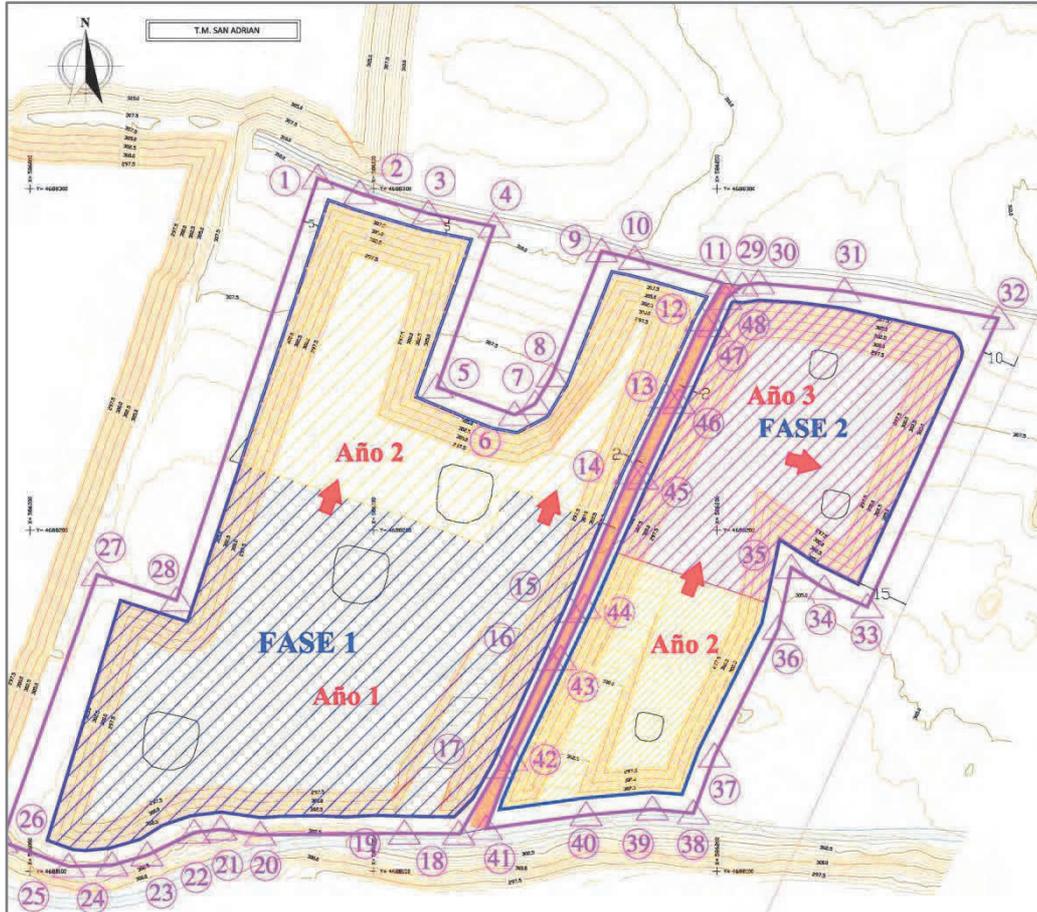
	Áreas
Área Desmonte	6600.000
Área Terraplén	3777.000

En el proyecto de ampliación de la gravera “Los Riscos”, de fecha 2018, la producción anual se valoró en 35.000 m<sup>3</sup>, por lo que en base a dichos datos, se considera en vista de la evolución del mercado y de la dimensión empresarial del titular una previsión de ventas de 35.000 m<sup>3</sup> × 2,13 t/m<sup>3</sup> = 74.550 toneladas/año, lo que nos arroja un ciclo de vida máxima aproximada de 3 años, a los que habrá que incluir un año adicional para la restitución definitiva de las fases 1 y 2, si bien, el ciclo de vida o dinámica de explotación se detallara en epígrafes posteriores.

#### 4.2 Ritmo y vida de la explotación.

El avance de la explotación queda definido en los planos anexos al presente proyecto, en los cuales se define la planificación de la explotación para los próximos **4 años (tres años en explotación y un cuarto año para las labores de abandono y cierre)**. Con objeto de facilitar el análisis de este documento se detalla a continuación tabla indicativa de la planificación de la explotación:

CICLO DE VIDA (EXPLORACION RESTAURACION) - GRAVERA RICHARD								
OPERACIÓN MINERA	AÑO 1-1er. SEMESTRE	AÑO 1-2o. SEMESTRE	AÑO 2-1er. SEMESTRE	AÑO 2-2o. SEMESTRE	AÑO 3-1er. SEMESTRE	AÑO 3-2o. SEMESTRE	AÑO 4-1er. SEMESTRE	AÑO 4-2o. SEMESTRE
RETIRADA TIERRA VEGETAL FASE 1								
EXTRACCION RECURSO MINERO (GRAVAS) FASE 1	37.275	37.275	37.275					
RESTAURACION AREA AFECTADA FASE 1								
RETIRADA TIERRA VEGETAL FASE 2								
EXTRACCION RECURSO MINERO (GRAVAS) FASE 2				37.275	37.275	25.146		
RESTAURACION AREA AFECTADA FASE 2								
ABANDONO Y CIERRE DEFINITIVO								



#### 4.3 Pistas y accesos.

De acuerdo con lo establecido por la ITC 07.1.03, entenderemos como pistas, a las vías destinadas a la circulación de vehículos o personal para el servicio habitual uniendo la zona de explotación con la zona de descarga de mineral de la planta de tratamiento y la que une los acopios de material fabricado. Para la construcción de estas emplearemos material de rechazo debidamente tratado en una granulometría que permita su utilización para este menester. En nuestro caso, se diseñan las propias de la explotación, el acceso a la planta de tratamiento se realiza a través de la red de caminos rurales de circulación en vía abierta.

En su diseño hay que considerar, en relación con las unidades de transporte que se utilicen, una serie de parámetros que sin perder ritmo de operación las hagan seguras:

- Firme en buen estado.

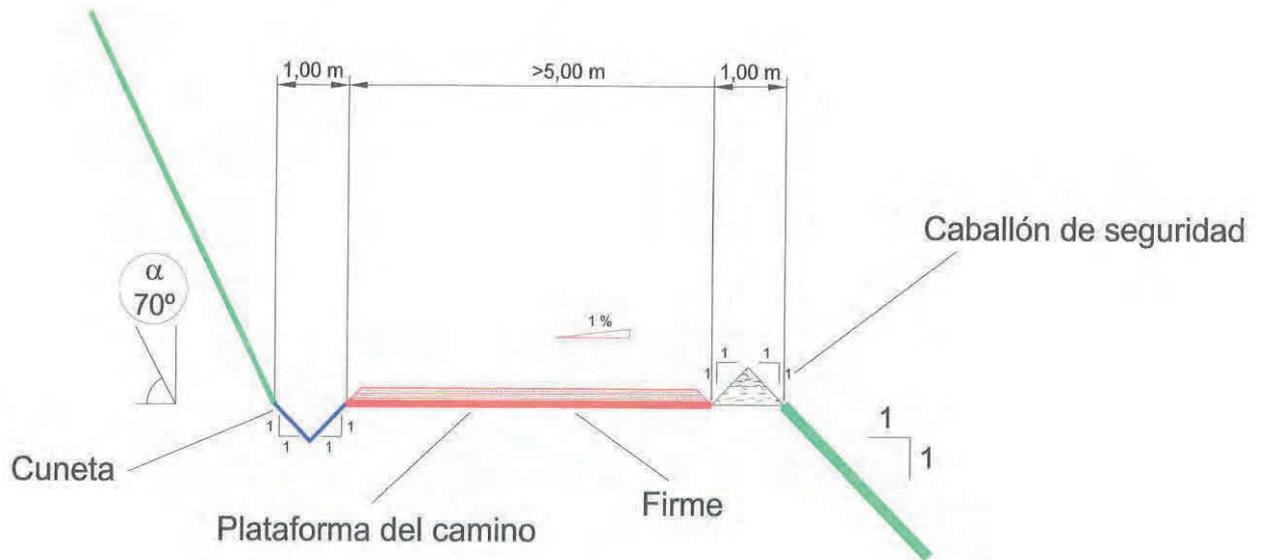
- 
- Pendiente suave.
  - Anchura de pista.
  - Curvas: radios, peraltes y sobreancho.
  - Visibilidad en curvas y cambios rasante.
  - Convexidad.

Los dos primeros tienen que ver más con el rendimiento y coste del transporte que con la seguridad. Sin embargo, debe señalarse que una pista construida adecuadamente es más fácil y barata de mantener en buenas condiciones, de forma que no sólo se consigue un buen ritmo de transporte sino que también se evitan lesiones y molestias a los conductores.

La determinación de la pendiente de una pista se realiza a partir de los gráficos de rendimiento de frenado y el uso de gráficos tracción – velocidad – rendimiento en pendientes, características de los equipos mineros detallados en el presente proyecto. Los mejores rendimientos y costes, junto con unas condiciones de seguridad adecuadas, se obtienen con pendientes en torno al 8%, incluyendo una resistencia a la rodadura normal. En cuanto a la pendiente transversal de las pistas será la suficiente que permite la adecuada evacuación del agua de escorrentía.

La anchura de las pistas vienen determinadas en la I.T.C. 07.1.03, indicando a modo general que serán en el caso de pistas de un solo carril una vez y media la del vehículo mayor que circule por ella. Y en el caso de pistas de doble sentido de circulación, la anchura será tres veces la dimensión del vehículo de mayor tamaño que circule por ella.

Se realizará sobre ellas un mantenimiento sistemático y periódico, de modo que se conserven en todo momento en buenas condiciones de seguridad, lo cual sin duda proporcionará unas condiciones de operatividad que permitirán mantener un rendimiento en las labores de transporte óptimo. A continuación, aportamos ejemplo ilustrativo del diseño de viales con carácter genérico, en el apartado de cálculos justificativos se detalla el diseño de los mismos.



---

#### 4.3.1 Rampas.

Denominaremos rampas a aquellos accesos destinados a la circulación de vehículos y/o personal de carácter eventual para el servicio a un frente de explotación.

La anchura de estas será de una vez y media la del vehículo mayor que se prevea que circule por ella, es decir, teniendo en cuenta una anchura de operación de 2.9 metros la anchura mínima de la pista será de 4,5 metros. En cuanto a las pendientes longitudinales de los accesos a los tajos se podrá superar el límite establecido por la I.T.C. 07.1.03 en lo referente a pistas (10 por 100 de pendiente longitudinal media), siempre y cuando en las condiciones reales más desfavorables, el vehículo pueda arrancar y remontar la pendiente a plena carga, pero en ningún caso se superarán el 20 por 100. La pendiente transversal será tal que garantice una adecuada evacuación del agua de escorrentía.

#### 4.3.2 Radios y sobreechanco en curvas.

Para que las curvas no supongan una limitación en la producción, deben de tener un radio entre 20 y 30 m, dependiendo del vehículo que se utilice.

Debido a que en curva los volquetes ocupan una anchura mayor que en recta, ya que por un lado, sus ruedas traseras no siguen exactamente la trayectoria de las delanteras debido a la rigidez del chasis, y, por otro, a la tendencia de los conductores a no mantenerse en el eje de su carril, es necesario disponer de un sobreechanco, función del radio de la curva y de la longitud del camión.

Una expresión utilizada corrientemente para calcular el sobreechanco necesario es la debida a Voshell:

$$f = 2 \times \left( R - \sqrt{R^2 - L^2} \right)$$

donde:

f = Sobreechanco (m)

R = Radio de la curva (m)

L = Distancia entre ejes del volquete. (m).

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

---

Para contrarrestar la fuerza centrífuga que aparece en las curvas originando deslizamientos transversales e incluso vuelcos, el peralte o sobreelevación del lado exterior de la curva se calcula a partir de la fórmula siguiente:

$$e = \frac{V^2}{127,14 R} - f$$

donde:

$e$  = tangente del ángulo del plano horizontal con la pista.

$v$  = velocidad (Km / h).

$R$  = radio de la curva (m).

$f$  = coeficiente de fricción.

En la tabla que se adjunta, se dan las relaciones recomendables entre el radio de una curva circular, peralte con la que se la debe dotar y velocidad más adecuada para recorrer la misma.

Radio (m)	12	25	50	75	100	150
Peralte máximo (%)	6.5	6.0	5.5	5.0	4.5	4.0
Velocidad (Km/h)	10	15	20	22	25	30

En las uniones de tramos con diferentes peraltes es preciso establecer una longitud de pista en la que el peralte variará de forma gradual, esta es la denominada “zona de transición”. Cuando las velocidades puedan superar los 20 Km/h, este cambio gradual arrancará con un radio doble de unos 20 m antes del punto de tangencia teórico, empalmado con la curva original, unos 10 m, después de dicho punto; esto obliga a desplazar la curva hacia el interior para mantener las tangencias.

La sección transversal de una pista debe estar diseñada con un determinado bombeo, es decir a dos aguas, con el fin de conseguir una evacuación efectiva de la escorrentía hacia las cunetas o bordes laterales.

Los valores más usuales de dichas pendientes transversales varían entre un 2% y un 4%. Por ejemplo, el menor valor de 2 cm / m es adecuado para superficies con reducida resistencia a la rodadura que drenan fácilmente, y el valor máximo para casos de elevada resistencia a la rodadura.

En curva, la pendiente transversal de la superficie es la que corresponde al peralte y se dispone por tanto, en todos los casos a una sola agua.

---

#### 4.3.3 Conclusiones generales referentes a los accesos y pistas.

- Todas pistas y accesos a área de trabajo se han diseñado de acuerdo a lo establecido por el R.G.N.B.S.M. I.T.C. 07.1.03. .
- Tendrán un ancho mínimo de 9 metros.
- La pendiente no superará un desnivel del 10%.
- Se dotaran de barreras infranqueables consistentes en un caballón de tierra.
- Tendrán el drenaje adecuado, mediante la excavación de una cuneta de desaguado de 0,5 metros de profundidad y 0,8 metros de ancho.
- Desde “Gravera Richard” hasta la planta de tratamiento se circulara por un camino agropecuario compartido. Se adjunta croquis en el plano número 24.



Ejemplo de pista modelizada por “TRANSPORTES RICHARD, S.L.”.

- Se mantendrán perfectamente acondicionados, con las cunetas limpias para evitar la formación de encharcamientos.
- Todos los accesos se dotarán de un elemento que impida físicamente la entrada de personal ajeno, así como carteles advirtiendo la prohibición de entrada.
- Se vallarán las áreas perimetrales, con objeto de evitar que ante la imposibilidad física de entrar a través de los accesos lo hagan a través del monte.

#### 4.4 Cálculos geotécnicos de estabilidad de taludes de banco, general de trabajo y final y justificación de anchos de bermas y plataformas de trabajo.

Se detalla en ANEXO.

#### 4.5 Dimensionamiento y justificación del parque de maquinaria.

Los trabajos serán realizados por el parque de maquinaria que al efecto tiene operando la entidad “TRANSPORTES RICHARD, S.L.”. Los cuales se detallan en el siguiente cuadro:

MODELO	Número de Póliza	Ramo	Matrícula
PALA DOOSAN 420	1697737	RETRO/PALAS/MAQUIN. S.P.	JHH-1010391
RETRO DOOSAN RUEDAS 22TN	1684284	RETRO/PALAS/MAQUIN. S.P.	E-6877-BGF
RETRO LIEBHER 311 2TN	206617428	RETRO/PALAS/MAQUIN. T.P.	E-7374-BDS
RETRO LIEBHER A-900		RETROEXCAVADORA	E-9416-BCR
DUMPER MERCEDES	41018307	CAMION SERV. PUBLICO	4389-DWW
DUMPER MERCEDES	UYG260001696	CAMION TRAN. PROPIOS	0088-DRV
MAN CABEZA 1ª TRACTORA	UYG260001881	CAMION SERV. PUBLICO	4266-JXN
MAN CABEZA 2ª TRACTORA	UYG260001982	CAMION SERV. PUBLICO	2080-KCH
BAÑERA/GABARRA	UYG260001273	CAMION SERV. PUBLICO	R-2969-BCH
BAÑERA/GABARRA	20-6515982	CAMION SERV. PUBLICO	R-2971-BCH
GONDOLA	206515236	CAMION SERV. PUBLICO	R-0252-BBV
CUBA AGUA	39567227	TRACTORES/MOTOCULTORES	E-6004-BDP
VOLVO A-35		VOLVO	A35CV5367
VOLVO A-35			35-14027
TRACTOR JOHN DEERE			E-1899-BBP

PALA LIEBHERR 566

VAT20460L2

Si bien a criterio del redactor del presente documento, se estima oportuna la presencia con carácter puntual de los siguientes equipos auxiliares.

#### **4.5.1 Equipo auxiliar.**

En toda explotación minera es necesario disponer de un equipo auxiliar que complete las labores de producción con el acondicionamiento de todas las instalaciones y tajos. Son maquinaria que la que no se obtienen beneficios directos como datos de su propia producción, pero por el contrario revierten grandes ventajas económicas y productivas sobre los equipos de producción.

En nuestro caso se proyecta la utilización de los siguientes equipos:

##### **4.5.1.1 Motoniveladora.**

La motoniveladora constituye un equipo minero de difícil determinación especialmente en explotaciones pequeñas como es nuestro caso, dado que siempre es una inversión considerable, con un gasto fijo también considerable, y que su rendimiento se debe observar en la reducción de gastos de los equipos de transporte.

Por nuestra parte consideramos como necesaria para la ejecución del presente proyecto, especialmente por la naturaleza del material sobre el que trabajar (arcilla), que puede provocar que los desgastes y esfuerzos por efecto de la tracción sean muy superiores a los que obtendríamos en otros materiales.

Por otro lado y considerando que los materiales en líneas generales son blandos, con lo que las pistas se podrán mantener perfectamente con una Motoniveladora de pequeñas dimensiones, como por ejemplo una tipo CAT-120H.

##### **4.5.1.2 Cuba de riego.**

Aunque se considera una maquinaria auxiliar tiene el carácter de imprescindible en la vida activa de la explotación. Es muy importante tanto ambientalmente como por la seguridad del personal y equipos que no exista polvo en suspensión o al menos el menor posible, para que la visibilidad siempre sea máxima.

Este equilibrio se consigue mediante un continuado servicio de motoniveladora (primero) para retirar el polvo suelto y un pequeño riego para evitar que se desprenda el polvo del suelo al paso de la maquinaria. El

nivelado se puede realizar mediante los aperos agrícolas que dispone el personal de la zona contratado para tal efecto. Puesto que es menester que dichas labores las efectúe personal de la zona dedicado a las labores agrícolas o ganaderas, con el fin de optimizar el servicio y no tener la necesidad de disponer un tractor y sus aperos de modo continuo. Además de esta forma se ayuda a elevar el nivel de renta de unas poblaciones dedicadas a la agricultura y la ganadería, que en estas labores auxiliares pueden encontrar una fuente de ingresos importante.

#### **4.5.2 Justificación de los equipos para la producción Estimada.**

Hasta la fecha los equipos dispuestos están operando con las producciones proyectadas, por lo cual no procede ampliar el presente epígrafe, la producción estimada de 74.550 toneladas anuales, es perfectamente asumible por el equipo existente.

## 5 RELACIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINARIA. DOCUMENTOS ACREDITATIVOS CUMPLIMIENTO MARCADO CE.

Los trabajos serán realizados por el parque de maquinaria que al efecto tiene operando la entidad “TRANSPORTES RICHARD, S.L.”. El marcado CE ya se ha adjuntado con anterioridad.

MODELO	Número de Póliza	Ramo	Matrícula
PALA DOOSAN 420	1697737	RETRO/PALAS/MAQUIN. S.P.	JHH- 1010391
RETRO DOOSAN RUEDAS 22TN	1684284	RETRO/PALAS/MAQUIN. S.P.	E-6877-BGF
RETRO LIEBHER 311 2TN	206617428	RETRO/PALAS/MAQUIN. T.P.	E-7374-BDS
RETRO LIEBHER A-900		RETROEXCAVADORA	E-9416-BCR
DUMPER MERCEDES	41018307	CAMION SERV. PUBLICO	4389-DWW
DUMPER MERCEDES	UYG260001696	CAMION TRAN. PROPIOS	0088-DRV
MAN CABEZA 1ª TRACTORA	UYG260001881	CAMION SERV. PUBLICO	4266-JXN
MAN CABEZA 2ª TRACTORA	UYG260001982	CAMION SERV. PUBLICO	2080-KCH
BAÑERA/GABARRA	UYG260001273	CAMION SERV. PUBLICO	R-2969-BCH
BAÑERA/GABARRA	20-6515982	CAMION SERV. PUBLICO	R-2971-BCH
GONDOLA	206515236	CAMION SERV. PUBLICO	R-0252-BBV
CUBA AGUA	39567227	TRACTORES/MOTOCULTORES	E-6004-BDP
VOLVO A-35		VOLVO	A35CV5367
VOLVO A-35			35-14027
TRACTOR JOHN DEERE			E-1899-BBP
PALA LIEBHERR 566			VAT20460L2

## 6 ESTUDIO ECONÓMICO.

### 6.1 INTRODUCCIÓN.

El objetivo del presente epígrafe es poder definir los costes de explotación, en las condiciones indicadas en el presente proyecto. De todas las partidas a estudiar la más importante sin duda es el coste de la maquinaria. Vamos a establecer de modo general los costes horarios, teniendo en cuenta que debemos añadir gastos de vital importancia en la gestión de una explotación minera como son la supervisión y dirección, construcción y mantenimiento de pistas y tajo, es decir todos aquellos factores que facilitan el correcto funcionamiento de la maquinaria, extrayendo de ellas la máxima eficacia y rendimiento.

A la hora de establecer el coste horario, hemos de pensar que este es fruto de la suma de dos factores:

- Coste de propiedad o de disponibilidad de la máquina.
- Coste de operación o funcionamiento.

De este modo el coste por unidad de extracción ya sea tonelada o metro cúbico se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Coste horario por unidad} = \frac{\text{Coste horario de propiedad y operación}}{\text{Producción horaria}}$$

De modo que para optimizar esta expresión debemos transformarla en la siguiente:

$$\text{Eficiencia Optima Máxima} = \frac{\text{Coste Mínimo}}{\text{Máxima productiva}}$$

Los costos por hora de propiedad y operación de un modelo de máquina pueden variar mucho, pues se basan en muchos factores: el tipo de trabajo, los precios locales de combustibles y lubricantes, servicio postventa, amortizaciones, etc. Los usuarios o dueños de las máquinas de movimientos de tierras podrán

---

calcular con bastante precisión los costos por hora de propiedad y operación de su máquina en un trabajo y lugar determinados. Por lo tanto, lo que acompañamos a continuación en este capítulo, es una aproximación de evaluación de los costos por hora de posesión y de operación en las condiciones que presenta la explotación.

## 6.2 COSTES DE PROPIEDAD.

---

El coste de propiedad de un equipo se obtiene mediante la suma de los siguientes factores:

- ✓ Amortización.
- ✓ Interés del capital invertido.
- ✓ Seguros.
- ✓ Impuestos.

Si bien los tres últimos factores los podemos globalizar en las llamadas cargas indirectas. Los costes de propiedad existen SIEMPRE, aunque la máquina no se encuentre trabajando, ya que, por un lado, se tiene un capital inmovilizado, que podría destinarse a otro uso generando intereses y, por otro, va perdiendo valor debido a los avances tecnológicos.

La partida más importante, es la amortización, va destinada fundamentalmente a la sustitución del equipo, por lo que se debe recuperar durante la vida útil de la máquina una cantidad igual a la pérdida de valor en el mercado, y por el propio uso, incluyendo después las partidas destinadas a proteger la inversión del equipo.

### 6.2.1 Amortización.

La amortización viene determinada por la pérdida de valor producida por el paso del tiempo y por el deterioro producida por el uso. Los factores que determinan la amortización son los siguientes:

- ✓ **Factores Físicos.** Averías debidas a accidentes diversos y desastres, y envejecimiento debido al deterioro físico y al desgaste.
- ✓ **Factores funcionales.** Ineptitud, falta de modernidad, desuso.

Evidentemente el paso de tiempo y el deterioro determinan la cantidad a amortizar, y si tuviésemos en cuenta sólo el segundo factor, deberíamos pensar en aplicar un coste por hora a la máquina con objeto de recuperar el precio de adquisición de la misma. No obstante, y como normalmente una máquina no trabaja de forma continua las 24 horas, sino que tiene periodos diarios de inactividad (siempre en función de la jornada

de trabajo realizada), se incurre en la pérdida de valor reflejada en el primer factor. Podemos resumir diciendo que la vida útil de una máquina viene limitada tanto por su uso como por su antigüedad, y, por otra parte, podemos pensar que podemos amortizar el precio de adquisición de la máquina, o una cantidad mayor, en función de que los avances tecnológicos introducidos en los modelos que van sustituyendo al actual, aumentarán el precio, aunque también la rentabilidad. En las empresas distribuidoras de maquinaria, han valorado estos conceptos y considerando que el rendimiento de una máquina no debe amortizar otra superior tecnológicamente, y fijamos como cantidad a amortizar el precio de adquisición de la máquina, del que descontamos el **Valor Residual** (que no es amortizable porque lo vamos a recuperar) y el precio de los neumáticos (si los monta la máquina de que se trate), ya que la amortización de todos los que se utilizan a lo largo de su vida útil se realiza en capítulo aparte.

Como procedimiento de la amortización emplearemos el Método Lineal. Que consiste en dividir la suma a amortizar por el periodo de amortización expresado en años.

Para calcular el coste de amortización horaria, éste se obtiene dividiendo el coste de amortización anual por el número de horas trabajadas al año. La suma a amortizar debe obtenerse descontando al precio de adquisición del equipo el valor residual del mismo y el coste del juego de neumáticos, en caso de montarlos. Así pues tenemos que la amortización anual será:

$$A = \frac{\text{Precio de adquisición} - \text{Valor residual} - \text{Valor neumáticos}}{\text{Años de vida}}$$

Evidentemente el activo se deprecia en la misma cantidad cada año, de modo que el valor después de “t” años de servicio, será igual a:

$$B = P - A \cdot t$$

Si bien el cálculo de la amortización pudiera hacerse por otros métodos como el Método de la suma de los dígitos del año o el Método de amortización de doble saldo decreciente, si bien esta elección ha de partir de

---

la propiedad puesto que ella mejor que nadie podrá definir los ritmos de amortización más acorde a sus balances de pérdidas y ganancias.

Por último añadir, que un factor fundamental para el cálculo correcto de la amortización es preciso definir con sumo cuidado las vidas útiles de los equipos y su valor residual. Para definir estos factores se deberán tener en cuenta varios factores como por ejemplo el mantenimiento de los equipos.

### 6.2.2 Cargas Indirectas.

Aquí se engloban las partidas restantes correspondientes a los costes de propiedad, es decir intereses, seguros, impuestos, etc. y tienen una relación directa de proporcionalidad con el valor de la máquina, por lo que en una máquina recién comprada dependerán directamente del precio de adquisición de la misma.

Los intereses del capital son las cantidades anuales que debemos cargar en el coste de la máquina en concepto de los beneficios que se podrían haber obtenido a partir del capital invertido en la compra de la misma si en vez de adquirirla, se hubiese empleado el dinero en cualquier otro tipo de inversión o negocio. El mínimo que deberá aplicarse como coste de propiedad de interés del capital al coste horario de la máquina es aproximadamente el 5%, ya que como mínimo el propietario deberá obtener una rentabilidad del 5 %.

Como ya se ha indicado con anterioridad tanto los intereses del capital como los seguros y los impuestos, dependen directamente del precio de adquisición de la máquina, por lo que podemos hacer una evaluación conjunta del interés, que al añadir los otros dos conceptos se incrementará en uno o dos puntos. En resumen hoy podemos considerar que el interés global por cargas indirectas debe estar sobre el 6 %.

Otro punto muy importante es que este interés global no deberá aplicarse sobre el precio de adquisición de la máquina, sino sobre su valor real en cada momento, teniendo en cuenta las cantidades que vamos amortizando cada año, que por un lado disminuyen progresivamente el precio de la máquina y por otro son susceptibles de ser invertidas realmente para que produzcan intereses.

Es por todo lo expuesto por lo que aplicaremos el **Método de la Inversión Media** para el cálculo de las denominadas cargas indirectas. Definiremos como **Inversión Media Anual**, a la cantidad media a invertir, durante cada año del período de amortización, de manera que los intereses producidos por este capital medio, colocado a un rédito anual fijado, durante los “n” años del período de amortización, sea igual a la suma de los intereses de las cantidades que quedan pendientes de amortizar durante los “n” años mencionados.

Los factores a utilizar serán los siguientes:

- ✓ C= Precio de adquisición de la máquina.
- ✓ N= número de años de vida de la máquina.
- ✓ R= rédito anual en tanto por ciento.
- ✓ H= horas de trabajo al año.
- ✓ IM= Inversión Media.

Para calcular esta inversión media ya definida, el procedimiento es el siguiente:

Cantidad pendiente de amortizar el 1º año:

$$C = C$$

Cantidad pendiente de amortizar el 2º año:

$$C - 1 = \frac{C}{n} = C - \frac{C(n-1)}{n}$$

Cantidad pendiente de amortizar el 3º año:

$$C - 2 = C - \frac{C(n-2)}{n}$$

Cantidad pendiente de amortizar el n-1 año:

$$C(n-2) = C - \frac{C \cdot 2}{n}$$

Cantidad pendiente de amortizar el n año:

$$C(n-1) = C - \frac{C \cdot 1}{n}$$

Cada una de estas cantidades estará produciendo intereses al rédito previsto “r” durante un año cada una y su suma será igual a los intereses que produciría a lo largo de los “n” años la inversión media Im, naturalmente al mismo rédito.

La inversión media quedara:

$$Inversión = \frac{C (n+1)}{2n}$$

Que dividida por el número de horas de trabajo al año (h) y previa aplicación del rédito ya definido r, nos proporcionará el Coste horario de las cargas indirectas.

$$C.H.(de \text{ cargas indirectas}) = \frac{In \cdot r}{h \cdot 100}$$

### 6.3 COSTE HORARIO DE OPERACIÓN.

Bajo este epígrafe englobamos todos aquellos gastos que se producen durante el funcionamiento de la máquina o por causa de éste, y son básicamente los siguientes:

- Costes de combustible y energía.
- Costes de lubricantes, grasa y filtros.
- Costes de elementos de desgaste.
- Costes de neumáticos o tren de rodaje.
- Costes de reparaciones.
- Coste del operador.

#### 6.3.1 Costes de combustible y energía.

El consumo de combustible se puede medir con bastante exactitud en la obra. Sin embargo, si no hay oportunidad de hacerlo, como es nuestro caso, se puede estimar sabiendo el empleo que se dará a la

máquina y apoyándonos en tablas ya elaboradas por los distintos fabricantes. La clase de trabajo determina el factor de carga del motor y esto influye, a su vez en el consumo de combustible.

$$COSTO \text{ COMBUSTIBLE} = Consumo \text{ por hora} \bullet Precio \text{ del combustible}$$

Para estimar el coste por hora de combustible, seleccionaremos el factor de carga basado en la aplicación y lograremos el consumo aproximado por hora.

$$CONSUMO \text{ HORARIO}(l/h) = Potencia \otimes CE$$

$$CONSUMO \text{ TOTAL}(l) = Potencia \otimes CE \otimes h$$

Donde:

- Potencia medida en HP.
- CE= Consumo específico en litro por caballo y hora.
- H= Tiempo real trabajado en horas.

### 6.3.2 Costes de lubricantes, grasas y filtros.

Los costes horarios de aceites lubricantes y grasa se pueden estimar con gran exactitud tomando los consumos por hora indicados en las tablas facilitadas por los fabricantes, y los precios locales. El coste horario por grasa será el costo unitario de cada engrase por el número de puntos de engrase en 2.000 horas y dividido por las 2.000 horas.

El coste horario por filtros, será la operación de multiplicar cada filtro por su coste y dividido por la duración de vida.

Para hacernos una idea orientativa del montante de esta partida, si lo comparamos con la de combustible se puede utilizar la siguiente formula, considerando unas condiciones de operación media:

$$COSTE \text{ HORARIO} = \frac{1}{3} \cdot \text{Coste horario de combustible}$$

### 6.3.3 Costes de elementos de desgaste.

Este apartado es de difícil estimación, puesto que depende de numerosos factores, que además, son de compleja evaluación. Entre estos podemos indicar las calidades de las aleaciones empleadas, la abrasividad de los materiales, la experiencia del maquinista.

### 6.3.4 Costes de neumáticos y tren de rodaje.

El cálculo de la vida útil de los neumáticos, es sumamente complicado ya que depende de varios factores. Hoy en día está prácticamente estipulada la tabla que adjuntamos elaborada por un gran fabricante de neumáticos, para determinar la vida útil de estos. El coste horario del neumático será la resultante de dividir el costo del neumático por la vida útil estimada.

La estimación de vida útil, es la resultante de multiplicar todos los factores de cada punto. Así en nuestro caso para la pala cargadora será y teniendo en cuenta los factores de la siguiente tabla:

$$VIDA \text{ UTIL} = V \cdot U$$

Aproximadamente podemos decir una duración media es de 3.000 horas.

- **Coste de tren de rodaje.**

Para calcular el coste horario debido al tren de rodaje debemos seguir estrictamente los pasos que indica el fabricante. Se trata en primer lugar de obtener del cuadro correspondiente a cada máquina el **FACTOR BASICO** característico de cada máquina para multiplicarlo por la suma de tres factores y por último multiplicar el resultado por un factor de corrección que viene indicado en la “Relación de precios para confeccionar costes horarios”.

Los factores de impactos y de abrasión indican con su nombre a qué se refieren y dependerán de la naturaleza de los materiales a trabajar. El factor “Z” representa los efectos combinados de muchas condiciones relativas al ambiente, así como a las de manejo y conservación de la máquina, de cara a la duración de los componentes de un trabajo determinado.

### 6.3.5 Costes por reparaciones.

Incluye todos los gastos relativos a averías del equipo considerando tanto los materiales como la mano de obra. Normalmente, estos costes se expresen en tanto por ciento sobre el precio de adquisición de la máquina, teniendo en cuenta los periodos de amortización, así como que cada unidad ha tenido un mantenimiento preventivo adecuado. El coste horario medio relativo a reparaciones se obtendría con la siguiente expresión, en la que van incluidas, además de las partidas de materiales y repuestos, la correspondiente a mano de obra de mantenimiento.

$$CR = \frac{(PRECIO DE ADQUISICIÓN - PRECIO NEUMATICOS \otimes FACTOR REPARACIÓN)}{HORAS DE VIDA \otimes 100}$$

### 6.3.6 Costes del operador.

Coste muy variable, dependiendo del criterio de la Dirección o Gerencia de la empresa explotadora.

## 6.4 CALCULO DE COSTES HORARIOS DE OPERACIÓN.

De modo previo al cálculo definitivo de los costes horarios de operación de la maquinaria empleada en las instalaciones debemos introducir la productividad teórica de los equipos, para lo cual habrá que multiplicar por unos factores que penalizan tales como la Eficiencia Operativa Global, Averías y Mantenimiento, Inclemencias del Tiempo, Imprevistos.

Rendimientos	Maquinaria
Eficiencia operativa global	0.76
Averías	0.97

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

---

Mantenimiento	0.95
Inclencias tiempo	0.95
Imprevistos	0.97
TOTAL	0.6453

Este factor será de utilidad a la hora de definir las horas de operatividad de la maquinaria.

## 6.5 OTROS COSTES DERIVADOS DE LA OPERACIÓN.

---

Además de los costos ya recogidos en el apartado anterior, hay que tener en cuenta otra serie de costos anuales, cuya estimación siempre es difícil realizar, y máxime al equipo redactor del proyecto ya que no conoce una serie de datos importantes sobre posibles negociaciones.

- **Personal.**

En este apartado no se incluye partida puesto que los gastos de personal se incluyen en los costes horarios de los equipos de cantera.

- **Terrenos.**

Se establece una partida de alquiler al propietario de los terrenos.

- **Dirección facultativa y asistencia técnica.**

Se encargará de mantener la Seguridad y productividad de la mina. Sus honorarios se deben considerar como íntegros e inherentes a la explotación minera proyectada.

- **Gastos estructura.**

Aquí entraría los costos de tasas, licencias municipales, ampliaciones de proyectos, los criterios operativos que determinen ciertos funcionarios, laboratorios, etc.

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

---

## **6.6 TOTAL COSTES AÑO EN OPERACIÓN MINERA. RENTABILIDAD.**

---

Los cálculos realizados hacen que nuestro coste se determine como 3,343 €/ tonelada de mineral.

La actividad extractiva, aunque al volumen total de negocio no alcance cifras espectaculares, permite que se fijen los empleos señalados en el apartado personal, ya que complementa y da sentido a un negocio de suministro de materiales asociado a pequeñas obras en el ámbito local y comarcal, así como el suministro de árido a la planta de hormigón de San Adrián. Permite pues que se mantengan 10 puesto de trabajo, y viene dando continuidad a la actividad que viene desarrollan la entidad “TRANSPORTES RICHARD, S.L.” desde hace unos años.

## 7 PRESUPUESTO.

Así pues, el coste total de operación considerando el ciclo de vida de la explotación en las condiciones ensayadas en el presente proyecto asciende a la cantidad de **1.114.675 €** (un millón ciento catorce mil seiscientos setenta y cinco euros), tal y como se indica en la siguiente tabla:

UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (€)	PRECIO TOTAL (€)
Adquisición Parcelas	36502,45	6,45	235.441
Replanteo topográfico	4	1200	4.800
Vallado	1272	7,25	9.222
Retirada y gestión tierra vegetal	10.683	1,84	19.657
Obras pistas y viales acceso	1	12000	12.000
Arranque-carga-transporte	133.638	1,39	185.757
Regularización topográfica	91248	1,04	94.898
Trabajos de restauración	1	52.359	52.359
Asistencia técnica	4	8.000,00	32.000
Otros gastos	4	32.000,00	128.000
TOTAL			774.134
GASTOS GENERALES 13 %			100.637
BENEFICIO INDUSTRIAL 6 %			46.448
TOTAL			921.219
IVA 21 %			193.456
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>			<b>1.114.675</b>

DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

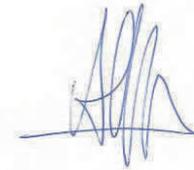
---

Así mismo, podemos determinar cómo coste de operación por tonelada de material bruto extraído en “GRAVERA RICHARD” de acuerdo a lo señalado en el presente proyecto la cantidad de 3,343 euros/tonelada.

En San Adrián, a 15 de septiembre de 2022

Alfonso Martínez Andrés

Doctor Ingeniero de Minas NE 062 A



DOCUMENTO REFUNDIDO DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN DE APROVECHAMIENTO PARA RECURSOS DE LA SECCIÓN A) “GRAVAS Y ARENAS” DENOMINADO “GRAVERA RICHARD” PARAJE LA CANTERA, EN LAS PARCELAS 1311, 1309, 1308, 1307, 1305, 1304, 1302 POLÍGONO 3 DEL T.M. SAN ADRIAN. NAVARRA. EXPDTE: SMI-22546 GRAVERA RICHARD.

PROMOTOR:

“TRANSPORTES RICHARD, S.L.”

---

## 8 INSTALACIONES.

Las instalaciones de tratamiento se ubican fuera de la GRAVERA RICHARD, para lo cual TRANSPORTES RICHARD, S.L., dispondrá a tal fin una planta de tratamiento.