



## Proyecto demostración: ECO-MINING

Modelo innovador de extracción de gravas y áridos basado en tecnologías limpias, generador de escenarios medioambientales positivos.

LIFE04 ENV/ES/000251



Sociedad "Carrascal, Tomillar,  
Llanos, Cuesta y Otros"



Proyecto: Eco-Mining  
LIFE04 ENV/ES/000251

**LIFE04 ENV/ES/000251**

## Programa: LIFE-Medio ambiente

Proyecto europeo de demostración: **Eco-Mining**  
Cofinanciado por la Unión Europea

### **ANEXO III**

***“Análisis de beneficios a largo plazo”***

[ [www.life-ecomining.org](http://www.life-ecomining.org) ]



**Promotor: Hormisoria, S.L.**

(Soria - España)

**Socios:**

- **Sociedad “El Carrascal, Tomillar, Llanos, Cuesta y Otros”**  
Dombellas y Santervás de la Sierra - Garray (Soria - España)
- **Eco4Ward**  
Graz (Austria)

**Colaboradores:**



**Excmo. Ayuntamiento de Garray (Soria)**

**Zona de actuación: Dombellas y Santervás de la Sierra Término municipal de Garray (Soria)**

**Fecha de inicio: Segundo semestre de 2004**

**Fecha de finalización: Primer semestre de 2007**

[ Junio de 2007 ]



## INDICE DE CONTENIDOS

1.	Criterios aplicados para el análisis de los beneficios a largo plazo: .....	3
2.	Beneficio ambiental vinculado a la “Gestión del comportamiento ambiental”:	3
3.	Beneficio ambiental vinculado a la implantación del “Prototipo experimental basado en tecnologías limpias combinadas”:	4
4.	Beneficio ambiental vinculado a la “reducción de impactos, mejora del entorno de la explotación y creación de espacios para la biodiversidad”:	5
5.	Beneficio ambiental vinculado a la “reducción de emisiones y gestión de residuos”:	6
6.	Beneficio ambiental vinculado al modelo de “conciliación de intereses”:	6
7.	CONCLUSIONES:	8
8.	TABLAS DE BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO:	9

## 1. Criterios aplicados para el análisis de los beneficios a largo plazo:

Se pretende con este informe ofrecer una visión lo más fiable posible del beneficio que para el medio ambiente tienen a largo plazo las actuaciones llevadas a cabo en el marco del proyecto.

En el ámbito de la extracción de áridos pueden existir tantas tipologías de explotación como explotaciones propiamente dichas, por dimensión, tecnología, proximidad o no a cursos fluviales, núcleos habitados, contexto socio-económico de la zona, etc.

El análisis que ahora se realiza viene referido a las estimaciones de la explotación objeto de la acción demostrativa, con base en los resultados alcanzados durante su desarrollo; considerando que se trata de una “gravera” de tipo medio, en algunos otros casos el beneficio a largo plazo podrá ser menor y en otros mayor, si bien la progresión y validez de los modelos se mantiene.

El beneficio se ha estructurado tanto por líneas de actuación del proyecto (tecnología, sostenibilidad, mejora, restauración y conciliación) como por categoría de indicadores (ICG: comportamiento de la gestión; IEM: indicadores de estado ambiental; ICO: comportamiento operacional) que siguen la Recomendación 532/2003/CE para implantación de EMAS en organizaciones.

Se han tomado en consideración y seguido para ello los siguientes criterios:

- Cuando ello ha sido posible se ha realizado la extrapolación a extensiones-patrón de Ha. o M<sup>2</sup> según extensión de la actuación; para facilitar su comprensión.
- Para el caso de las energías renovables, los ratios de beneficio se basan en los equipos efectivamente implantados atendido a su potencia de generación en la zona de actuación, que será aprovechada en su totalidad.
- En general, el cálculo del beneficio ambiental se ha realizado siempre, aun en los casos de extrapolación de resultados, con base en la información contrastada durante el desarrollo del proyecto; y siempre actuando desde una perspectiva prudente de cuantificación de resultados, con el fin de no mostrar escenarios que pudieran resultar poco realistas para contextos con diferente tipología.
- El beneficio ambiental estimado a largo plazo, si bien se muestra por medidas o acciones concretas; adquiere toda su relevancia si se valora en conjunto. No es conveniente pues considerar y/o descartar a priori una medida aislada atendiendo exclusivamente a su mayor o menor beneficio; sino ir más allá y valorar cómo incide dicho beneficio asociado en el conjunto de la explotación con todas las medidas aplicadas.

## 2. Beneficio ambiental vinculado a la “Gestión del comportamiento ambiental”:

Son los vinculados al control de las medidas medioambientales adoptadas por la organización y su seguimiento en el tiempo.

A la consecución de un mayor beneficio a largo plazo en esta área, contribuye el que la empresa adopte el mayor número de políticas de mejora ambiental posibles (ISO14000, EMAS u otros).

El beneficio ambiental en este caso es difícilmente cuantificable, en la medida en que lo que viene es a implantar transversalmente herramientas de apoyo que favorezcan la mejora de continua de los resultados del resto de medidas medioambientales a largo plazo.

### **3. Beneficio ambiental vinculado a la implantación del “Prototipo experimental basado en tecnologías limpias combinadas”:**

Es muy diversa la tecnología susceptible de aplicación, que variará de una empresa minera a otra atendiendo las diferentes las condiciones de explotación y caracterización del terreno en que se implanta.

En este caso concreto, la implantación de la tecnología que combina la batería de hidrociclónado con los “depósitos para la decantación natural forzada” ha ido orientada a obtener mejoras medioambientales vinculadas al ahorro de agua, reducción de emisiones y del riesgo de contaminación difusa; atendiendo al contexto de actuación en el marco de un proyecto LIFE demostración.

Los beneficios demostrados son los siguientes:

- Ahorros de agua próximos e incluso superiores al 80%.
- Reducción de la necesidad de transporte pesado para el relleno de huecos de explotación con lodos procedentes de las balsas de decantación; con la consiguiente reducción de emisiones a la atmósfera derivadas del menor uso de hidrocarburos (0,98 Kg CO<sub>2</sub>/Tn de producto procesado).
- Aceleración del ritmo de restauración y mejora de los terrenos explotados, al disminuir la extensión dedicadas a balsas de decantación, que ahora desaparecen. Esto es lo mismo que decir que terrenos antes estériles son ahora susceptibles de reforestación y mejora, lo que permite acelerar el volumen de fijación de carbono (1,60 Tn CO<sub>2</sub>/Ha y año) en lo que viene a ser la aplicación efectiva de una “minería de transferencia”.

Para apreciar el efecto compensatorio que equilibra el beneficio ambiental en su conjunto al margen de la consideración de cada medida aisladamente, consideremos tan solo y entre otros los siguientes aspectos que ilustran la aplicación práctica de criterios medioambientales globales:

- **Batería de hidrociclones:** Si bien es cierto que supone un aumento en el consumo eléctrico necesario para su funcionamiento, este se ve compensado por un lado, por la reducción de consumo eléctrico de los grupos de bombeo de lodos, por el material que ahora se recupera y que ya no es necesario bombear en forma de lodo; por otro, por el aumento de la durabilidad de las balsas de decantación, que hace que los intervalos de vaciado de las mismas con maquinaria pesada sean cada vez mayores, lo que reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera derivada del transporte; y por la tecnología que puede venir a sustituir, que por lo general sería más contaminante por su menor eficiencia energética atendida la antigüedad de los equipos; entre otros.
- **Depósitos de “decantación natural forzada”:** La nueva necesidad de energía para el bombeo de agua a reutilizar, se compensa con la implantación del sistema de energía renovable; la reducción de la necesidad de transporte desde las balsas de decantación es prácticamente total y en igual medida el volumen de emisiones derivado del tráfico pesado ahora suprimido para este fin.
- En la actual situación mundial de “falta de agua”, el aprovechamiento de este recurso resulta de vital importancia; atendiendo a su futuro “precio objetivo”, a la fuente de que se nutra la explotación y al gran volumen de agua necesaria para el “lavado de áridos”; habiendo logrado recuperar hasta el 80% del agua utilizada que antes se evaporaba.
- Surgen nuevas necesidades de utilización de maquinaria pesada para el transporte de estériles recuperados a zonas de compostaje, tratamiento mecánico de éste compost y

labores de enriquecimiento y mejora de suelos; pero sus emisiones derivadas se compensan por el aumento en el ritmo de fijación de carbono por parte de las plantaciones que ven aumentado su ritmo de cultivo y de crecimiento vegetativo.

- La situación inicial de captación de carbono en las áreas dedicadas a balsas de decantación tradicional ahora suprimidas son cero por tratarse de terreno estéril; como dicha superficie en la nueva situación puede ser mejorada, el beneficio ambiental se puede cuantificar también en volumen de carbono fijado a un ritmo medio de 1,60 toneladas de CO<sub>2</sub> por hectárea y año.

#### **4. Beneficio ambiental vinculado a la “reducción de impactos, mejora del entorno de la explotación y creación de espacios para la biodiversidad”:**

El beneficio en este caso deriva de una doble consideración, pues a la reducción de impactos negativos hay que unir la generación de otros positivos en favor del medio ambiente y del entorno de actuación.

Unas medidas como la agrupación racional de los acopios de material y compactado de las zonas de tránsito, suponen un importante beneficio ambiental; pues por ejemplo, el hecho de situar los acopios ordenadamente en la línea de los vientos dominantes, frena la propagación de partículas en suspensión reduciendo la contaminación derivada del “polvo en suspensión”.

La compactación o asfaltado de las zonas de más habitual tránsito de vehículos pesados, minimiza los impactos, acelera el ritmo de transporte, de las tareas de mejora y tiene importantes efectos sobre la durabilidad de maquinaria y reducción de emisiones (polvo en suspensión).

La ordenación de las zonas de tránsito, acopios, y explotación plantea un modelo que permite la permanencia en el tiempo del uso a que se ha destinado cada zona; así las áreas restauradas puedan permanecer ejerciendo su función ambiental al no ser invadidas por acopios de materiales o zonas de paso de maquinaria; lo que se puede cuantificar en toneladas de carbono fijado en plantaciones.

El cambio del criterio de mejora frente a restauración implica un muy relevante beneficio ambiental, cuantificable en dos líneas diferenciadas:

- Primero sobre la reducción de impactos negativos, que se estima en un prudente porcentaje de reducción del 25% de los impactos visuales, acústicos y del polvo en suspensión, cuando las barreras vegetales alcancen su desarrollo vegetativo, siendo necesario para ello diseñar las pantallas en los perímetros de la explotación y en las líneas de vientos dominantes para proteger los entornos cercanos que puedan verse más afectados por dichos impactos.
- Segundo, sobre la generación de saldos ambientales positivos a través del aumento de la capacidad de fijación de carbono y aumento de espacios a favor de la biodiversidad, por elección de plantas autóctonas o alóctonas más adecuadas a cada entorno.

Especial mención requieren los sistemas de riego por goteo de alta frecuencia, pues se ha conseguido ahorrar hasta un 80% del agua que hubiera tenido que aportarse con otros sistemas de riego. El sistema de riego entre plantones, fortalece además el sistema radicular de la planta y favorece a la larga su desarrollo vegetativo.

Si a un sistema de riego eficiente se le une la impulsión a través de sistemas basados en energías renovables, se consigue otro logro medioambiental que puede cuantificarse en toneladas de emisiones evitadas por consumo de energía (4,4 Tn/CO<sub>2</sub>/año en este caso).

La planificación de sistemas de escorrentía natural forzada orientada al aprovechamiento de pluviales, permite dirigir la práctica totalidad de las aguas pluviales hacia zonas en las que interese crear sistemas lacustres, evitar las escorrentías que pudieran poner en peligro los taludes y la vegetación en ellas existentes; y reduce la necesidad de riego haciendo que el agua permanezca cautiva en las proximidades del cultivo.

La utilización de lodos y material inservible de desmonte es una fórmula habitual de restauración en minería; ahora bien, un sistema de relleno directo como el planteado en este proyecto reduce las necesidades de transporte y acelera el proceso de restauración y mejora en el contexto de una efectiva minería de transferencia, con importantes beneficios ambientales.

El proceso de elaboración de compost con restos procedentes de poda y desbroce de parques y jardines de la ciudad que se ha desarrollado en el marco del proyecto, ha permitido consolidar la captura de carbono en él contenido y valorizar el residuo. En tres años de duración del proyecto se han procesado 104 Tn de residuos, fijado al compost 42 toneladas de carbono y mejorado más de 16 hectáreas de terreno estéril.

El resultado de la experimentación ha demostrado pues importantes beneficios ambientales atendiendo que el convenio establecido con la empresa que realiza las podas en la ciudad de Soria, permite la valorización de estos residuos, el aprovechamiento de las arenas ultra-finas obtenidas de la batería de hidrociclado y favorecer el desarrollo vegetativo de las plantaciones que se realizan sobre suelo ya enriquecido, con el consiguiente aumento de su potencial de captación de carbono.

La alternancia planificada de cultivos extensivos en regadío es una estrategia que favorece la mejora de suelos, aumenta el potencial de captación de carbono y permite a la par interrumpir los ciclos de vida de malezas, plagas y enfermedades; evitando su propagación y permanencia. Con criterios de rotación se mejora la fijación anual de carbono llegando a las 0,7 toneladas por hectárea.

La específica restitución o recreación de hábitats y sistemas lacustres a favor de la biodiversidad y en beneficio del medio ambiente; resulta ser una medida de gran impacto que permite apreciar a muy corto plazo el incremento de especies que los habitan y su periodo medio de pervivencia.

## **5. Beneficio ambiental vinculado a la “reducción de emisiones y gestión de residuos”:**

Se trata de un conjunto de medidas cuyos beneficios ambientales son de directa apreciación y que en algunos casos son ya de obligado cumplimiento (gestión de residuos contaminantes y/o peligrosos), pero que llevadas más allá de lo que la legislación exige son elemento clave para toda empresa que aspira a ser referente válido en materia medioambiental a través del reconocimiento obtenido mediante las correspondientes certificaciones medioambientales de referencia internacional (ISO14000 o registro EMAS, por ejemplo).

Así por ejemplo la planificación y pautado de los mantenimientos de la maquinaria y sus componentes, permite reducir el número de paradas por estancia en taller y aumentar la durabilidad y eficacia energética de los equipos y maquinaria; lo que beneficia la reducción del volumen de emisiones.

## **6. Beneficio ambiental vinculado al modelo de “conciliación de intereses”:**

A la hora de valorar el beneficio ambiental de este modelo, que busca la “conciliación de intereses entre población y empresa con base en el medio ambiente”, es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

El propio ser humano es un elemento fundamental e insustituible en los ecosistemas que habita y todo colectivo humano aspira a garantizar su pervivencia y continuidad organizándose en torno a núcleos de población medioambiental, económica y socialmente sostenibles. Para ello es fundamental fijar la población evitando la emigración, garantizar la sostenibilidad del entorno y favorecer la aparición de líneas de actividad que garanticen la subsistencia de los individuos que los integran.

El proyecto ha demostrado que la actividad minera y el medio ambiente puede ser elementos clave para garantizar la consecución de los objetivos primarios de todo asentamiento humano, por lo que es válido y legítimo aprovechar las oportunidades que ofrece a la población la implantación de actividades mineras en los entornos de asentamiento.

Por lo general estos asentamientos se ubican en entornos rurales y con frecuencia en zonas desfavorecidas, víctimas de la despoblación y la falta de alternativas.

Para mitigar siquiera en parte esta situación desfavorable en punto de partida, las Administraciones Públicas juegan un papel de vital relevancia de cara a garantizar la existencia de recursos considerados de “utilidad pública”, como el agua y los áridos entre otros; favorecer la implantación de actividades que garanticen una mínima capacidad de subsistencia de los ciudadanos en su entorno; y armonizar en un ambiente pacífico los legítimos intereses de las empresas y los ciudadanos.

Es por tanto necesario planificar adecuadamente los objetivos de todo asentamiento humano en aras de garantizar su sostenibilidad y pervivencia. En el marco del proyecto estos objetivos han sido los siguientes:

- Generar atractivos que favorezcan las inversiones en la zona y el inicio de potenciales nuevas líneas de actividad que tiendan a fijar la población.
- Empezar campañas de sensibilización que desde la práctica hagan consciente a la población de las oportunidades que ofrece la implantación de actividades económicas en su entorno.
- Sensibilizar a la población acerca de la necesidad de conservar el entorno natural de implantación, favoreciendo el medio ambiente.

Espacios como el creado en la finca “El Comodruelo”, basado en la recuperación de un antiguo vertedero y su posterior uso como finca forestal (plantación de cerezo) y espacio demostrativo del freno a la erosión y fijación del carbono, genera un beneficio medioambiental directo derivado del previo sellado del vertedero y la fijación de carbono en cantidad estimada en 280 toneladas en 40 años; y el servir de espacio para la sensibilización medioambiental pretende ser foco de generación de sinergias tendentes a incentivar el desarrollo de actividades que sean alternativa a los cultivos agrícolas y actividades ganaderas que están desapareciendo en la zona.

En el “Prado de San Sebastián”, con la creación de un espacio para la sensibilización medioambiental, el uso de las energías renovables y la convivencia intergeneracional, que incluye una instalación solar fotovoltaica de 5 kW; se evitará la emisión de 4,90 toneladas de CO<sub>2</sub>/año a la atmósfera.

Toda actuación medioambiental no puede dejar de lado la sensibilización de las generaciones futuras para garantizar su continuidad; en esta línea y a corto plazo, en el mismo “Prado de San Sebastián” y con el fin de favorecer la convivencia intergeneracional, desarrollar labores de sensibilización e propiciar visitas a la zona como fórmula de dinamización; se están impulsando visitas de escolares en colaboración con las Administraciones Públicas con competencias en materia educativa, en las que se dan a conocer los beneficios y el funcionamiento de las energías renovables, la necesidad y aspectos a tener en cuenta para

conservar el medio ambiente; favoreciendo el contacto con la naturaleza en distintos espacios naturales del entorno.

En el periodo de experimentación la población ha aumentado en un 20%, se ha iniciado la construcción o rehabilitación de 12 casas, se han alcanzado más de 46.000 impactos directos para la sensibilización, llevado a cabo diversas contrataciones e iniciado actividades de turismo rural en la zona.

Por parte de las Administraciones se han llevado a cabo importantes mejoras en los accesos, rehabilitación de edificios y puesta en valor de terrenos públicos anteriormente abandonados.

## **7. CONCLUSIONES:**

En este proyecto convergen beneficios ambientales de directa cuantificación y otros intangibles y sociales en los que aquélla resulta más difícil pero son de directa apreciación y generan grandes expectativas a largo plazo.

A escala internacional la problemática vinculada a la actividad minera es muy similar y generalizada en toda Europa, si bien pueden existir diferencias en algunos aspectos, especialmente vinculados al uso del agua y al punto de partida en materia de conservación del medio ambiente, entre los países del Norte y del Sur Europa; con una cultura medioambientalista más consolidada y menores carencias hídricas en el caso de los primeros.

Los beneficios ambientales de los distintos modelos, tomando como base los resultados de la experimentación llevados a un dimensionamiento que permite su fácil extrapolación por quien pretenda reproducir actuaciones similares, resultan excelentes en todos los casos.

La garantía del cumplimiento legal en materia medioambiental por parte de las explotaciones mineras, la “ventaja competitiva” que a estas confiere la identificación con políticas de empresa comprometidas con el medio ambiente y la responsabilidad social corporativa, junto a la renovación de la imagen del sector y la garantía de trabajar en contextos de “paz social”; hacen altamente recomendable para las empresas la internalización de las prácticas medioambientales demostradas en este proyecto.

Los beneficios ambientales vinculados al uso del agua en la actual coyuntura mundial en que la desertificación avanza y aun cuando puedan verse condicionados por la existencia o no de recursos hídricos suficientes en la zona, realidad y tendencia pluviométrica y aplicación del futuro precio objetivo del agua; nunca deben menospreciarse, ya que el agua siendo vital, puede ser uno de los recursos más escasos en el futuro.

Todas las actuaciones en mayor o menor medida han ido orientadas al ahorro de agua, reducción de emisiones y a la conservación y mejora del medio ambiente:

- En el caso del agua, la escasez del recurso especialmente en los países del sur de Europa es una realidad constatada y el proyecto ha demostrado que en un ámbito como el de la minería en que los consumos son muy elevados, el potencial de ahorro es muy relevante (80 – 90%).
- La reducción de emisiones derivadas de la generación limpia de energía y disminución de la necesidad de utilizar transporte pesado, favorecerán la inversión de tendencia del cambio climático y el cumplimiento del Protocolo de Kioto.

El aumento del potencial de fijación de carbono demostrado derivado de la “mejora” de los terrenos explotados; ayudarán a reconducir al sector de la minería y a sus contextos de implantación en las líneas de conservación y mejora medioambiental apuntadas.



**8. TABLAS DE BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO:**

<b>TABLA DE BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO POR IMPLANTACIÓN DE (BP,s) y (MTD,s)</b> <b>&lt; Recomendación 532/2003/CE &gt;</b>				
Orden y categoría	Descripción de la [ BP / MTD ]	Indicador medioambiental utilizado	BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO	Observaciones
<b>VINCULADOS A LA GESTIÓN DEL COMPORTAMIENTO MEDIOAMBIENTAL</b>				
1 (ICG)	Renovación de la certificación ISO 14001 y planificación de auditoría.	Auditoria anual	Asegurar el cumplimiento de la política medioambiental de las explotaciones mineras y propiciar la mejora permanente en materia medioambiental	La internalización de políticas medioambientales como aspecto diferencial de la empresa, permitirá constatar los avances realizados en materia medioambiental y la identificación de puntos débiles que permita avanzar en su corrección y planificar nuevas mejoras con base en los resultados obtenidos.
	"Legal Compliance" en materia de Medio Ambiente: Registro medioambiental.	Revisión anual		
	Cumplimiento de las disposiciones legales establecidas en materia de explotación.	Cumplimiento plan de labores anual		
<b>VINCULADOS A LA IMPLANTACIÓN DEL PROTOTIPO EXPERIMENTAL</b>				
2 (IEM)	Sistema en ciclo cerrado para máxima recuperación y reutilización del agua en el proceso de lavado (Batería de hidrociclones).	M3 agua <u>consumida</u> / Tn de zahorra lavada	Entre un 25 a un 50 % de ahorro de agua, sobre la necesaria para bombear los estériles en suspensión generados en el lavado del material y que con esta tecnología son previamente retirados para su uso en tareas de compostaje.	Con esta tecnología se logra reducir entre un 25 a un 50% el volumen de agua necesaria para el transporte de lodos en el conjunto del proceso de lavado. Por otro lado, la menor necesidad de bombeo permite prolongar la durabilidad de los grupos de bombeo.
		Nº de horas de trabajo máquinas balsas barro/1.000 Tn zahorra lavada	Reducción de emisiones Δ -25 a un -50%	Se reducen las emisiones en el mismo porcentaje en el que aumenta la durabilidad de las balsas de decantación, por incremento del tiempo de llenado; ya que será necesario actuar sobre ellas con intervalos de tiempo mayores.

<b>TABLA DE BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO POR IMPLANTACIÓN DE (BP,s) y (MTD,s)</b> <b>&lt; Recomendación 532/2003/CE &gt;</b>				
Orden y categoría	Descripción de la [ BP / MTD ]	Indicador medioambiental utilizado	BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO	Observaciones
3 (IEM)	Sistema de depósitos de decantación forzada en ciclo cerrado; para recuperación de agua en el proceso de lavado y supresión de las balsas de decantación.	M2 balsas / Tn zahorra lavada	Por supresión de las balsas de decantación. Fijación de carbono 1,60 Tn CO2/Ha y año	La supresión de las balsas de decantación permite ahora restaurar la superficie destinada anteriormente a dicho uso. El beneficio ambiental se cuantifica en volumen de CO2 captado, según media del potencial de fijación de diferentes cubiertas vegetales tipo.
		Volumen de agua recuperada (m3 y %)	300 m3/día Ahorros de agua: (80-90%)	Mediante el sistema de trasvase se recupera la práctica totalidad del agua decantada. Las aguas iniciales tras la creación de un depósito no son recuperables hasta que se crea una columna de agua que permita su trasvase; existiendo otras pequeñas pérdidas por evaporación y reboses.
		Nº de horas de trabajo máquinas balsas barros/1.000 Tn zahorra lavada	Reducción emisiones 0,98 Kg CO2/Tn de producto procesado	Es este un beneficio ambiental añadido, derivado de haber eliminado la necesidad de transportar los lodos desecados, desde las balsas de decantación ahora suprimidas a otras zonas de la explotación para relleno de huecos..
<b>VINCULADOS A LA REDUCCIÓN DE IMPACTOS, MEJORA Y RESTAURACIÓN DEL ENTORNO Y CREACIÓN DE ESPACIOS PARA LA BIODIVERSIDAD</b>				
4 (ICO)	Almacenamiento planificado del material bajo criterios ambientales y de seguridad, evitando desprendimientos y deslizamientos.	Superficie agrupada, dedicada a la ordenación del material	Permite mantener intactas 10,33 Has restauradas, capturando una media de 0,25 Tn CO2 /Ha y año	Estas medidas permiten: Reducir el espacio destinado a los acopios y el potencial de fuga de "polvo en suspensión", sirviendo de barrera natural a su dispersión, reduciendo también la propagación del ruido; si se atiende al flujo e intensidad de los vientos dominantes. Aumenta además la seguridad en la explotación, reduce los tiempos de expedición y facilita el acceso a las áreas mejoradas para su mantenimiento.
	Asfaltado de accesos y compactación de pistas para el tránsito de maquinaria pesada.	Extensión tramos asfaltados		
		Extensión tramos compactados		

<b>TABLA DE BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO POR IMPLANTACIÓN DE (BP,s) y (MTD,s)</b> <b>&lt; Recomendación 532/2003/CE &gt;</b>				
Orden y categoría	Descripción de la [ BP / MTD ]	Indicador medioambiental utilizado	BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO	Observaciones
5 (IEM)	Creación de cordones de tierra, nivelaciones, linderos y "pantallas verdes", que sirvan como pantallas visuales, acústicas, contra el polvo, para fijación de CO2 y enriquecimiento de suelos.	Superficie de barreras y/o pantallas verdes creadas	En 20 años, el volumen de carbono fijado en planta y suelo será de 32 Tn/Ha.  Las emisiones se (polvo, ruido y vistas) se verán reducidas en un 25%, cuando la vegetación haya alcanzado su madurez.	Se ha aplicado un principio de prudencia para el cálculo del beneficio ambiental, no habiendo tenido en cuenta el que la capacidad anual de fijación de carbono no es uniforme y aumenta progresivamente, especialmente en los primeros años de desarrollo. Se ha contrastado que en dos ciclos vegetativos se han fijado más de 30 Tn de CO2; por lo que la capacidad de fijación puede establecer inicialmente en 1,6 Tn/Ha/año. La reducción efectiva de los impactos será óptima cuando la vegetación haya alcanzado su desarrollo vegetativo. En este sentido, la elección de especies perennes y frondosas favorecerá esta ratio, que resultará de más directa apreciación en aquellas explotaciones próximas a zonas habitadas.
		Superficie total en las que se ha actuado con labores de mejora, reforestación o cultivo		
	Revegetación con especies autóctonas y otras bajo criterios de sostenibilidad, aprovechando la orografía del terreno y geoformas resultantes de la explotación.	Superficie mejorada con plantas autóctonas		
	Tn de carbono/año fijado			
6 (IEM)	Implantación de sistemas de riego localizados y eficientes, basados en el uso de las energías renovables	Técnicas de riego eficiente.	Ahorros de agua: 70- 80 % en relación con la necesaria para riego por sistemas tradicionales.	Combinado además el riego por goteo con un sistema de bombeo basado en energías renovables, se obtiene una reducción adicional de emisiones de CO2. Se podría pensar que usando energías alternativas da igual el sistema de riego ya que su alimentación energética es "limpia"; nada mas lejos de la realidad. Un sistema ahorrador de agua permite una menor inversión en sistemas energéticos, o bien el aumento de la superficie regada con un sistema mayor
		M3 de agua/Ha (eficiente y tradicional).		
		Kwh/año de energía renovable generada	Reducción de emisiones 4,4 Tn de CO2/año	Para instalaciones híbridas de 6 kW, con un potencial de generación de 7.269 kW/año.
		Tn emisiones/año evitadas (CO2)		

<b>TABLA DE BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO POR IMPLANTACIÓN DE (BP,s) y (MTD,s)</b> <b>&lt; Recomendación 532/2003/CE &gt;</b>				
Orden y categoría	Descripción de la [ BP / MTD ]	Indicador medioambiental utilizado	BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO	Observaciones
7 (IEM)	Planificación de sistemas de "escorrentía natural-forzada", mediante base arcillosa e inclinación adecuada; depósitos de decantación forzada y escollera para almacenamiento y distribución de aguas limpias..	Superficie de "escorrentía natural forzada"	33 l/m <sup>2</sup> de agua directamente aprovechable, atendida la pluviometría del periodo de experimentación y considerando tan solo el agua captada en escollera y depósitos de decantación, que es aprovechada íntegramente para tareas de lavado y riego.	En el periodo de ejecución del proyecto, se han captado y dirigido por escorrentía forzada: 68.000 m <sup>3</sup> de aguas pluviales. Se han aprovechado directamente más de 4.000 m <sup>3</sup> Hay que considerar que el agua drenada por los sistemas de escorrentía favorecen los espacios para la biodiversidad y reducen la necesidad de riego de las especies plantadas; aun no siendo directamente aprovechadas como las captadas en escollera y depósitos de decantación.
		M3 de aguas pluviales captadas en superficie compactada		
		M3 de aguas pluviales captadas en escollera y depósitos de decantación		
8 (IEM)	Utilización de lodos y material inservible de desmonte para restauración del terreno, cubrimiento de escombreras, rectificación de faldas y como base para recultivos y recuperación de suelos con fines agrícolas y forestales.	M <sup>3</sup> de tierra y lodos aportadas a restauración y recuperación de suelos.  (% sobre el disponible)	Fijación de carbono 1,60 Tn CO <sub>2</sub> /Ha y año  Ahorros de agua: 300 m <sup>3</sup> /día (80-90%)  Reducción emisiones 0,98 Kg CO <sub>2</sub> /Tn de producto procesado	La mejora proviene del prototipo implantado, en el que se favorece la minería de transferencia, se "mejoran" los espacios destinados anteriormente a balsas de decantación y se procede al relleno directo de huecos de explotación (depósitos de decantación natural forzada); con la consiguiente reducción de emisiones y potencial de recuperación de aguas para reintroducción al circuito de lavado.
9 (IEM)	Recogida y aplicación útil de restos de poda y desbroce para valorización de residuos biogénicos.	Tn de residuos biogénicos	En el proyecto: 100 Tn de residuos han fijado al compost 40 Tn de carbono y mejorado más de 15 Has  En una proporción: ( 100 Tn / 40 Tn C / 15 Has)	La captura de CO <sub>2</sub> se realiza a partir del aprovechamiento de fuentes de materia orgánica externas (residuos de jardines de la ciudad de Soria). El compostaje acelera la mejora del suelo, ya que predispone a la materia orgánica para una rápida incorporación de la misma al suelo, mejorando su fertilidad y por tanto la precocidad de los cultivos y áreas restauradas para la fijación del carbono.
	Volteo y aireación de la materia orgánica para preparación de suelos (abono de cultivos) y como medida para reducción del CO <sub>2</sub> .	Superficie de suelos mejorada  Tn/año de carbono fijado		
10 (IEM)	Planificar alternancia de cultivos en fase de mejora y restauración, para enriquecimiento de suelos (alfalfa, cereal, ...); y aplicación de otras BP,s relacionadas con las labores agro-forestales.	Superficie a la que se aplica la rotación de cultivos	Δ 0,7 Tn CO <sub>2</sub> /Ha y año	Los cultivos extensivos en regadío frente a áreas restauradas con herbáceas en cultivos extensivos de secano, supone un incremento de captura de CO <sub>2</sub> por aumento de materia seca anual producida gracias a la acción de los sistemas de riego y a los procesos de preparación y mejora del terreno.
		Número variedades rotadas		
		Tn/año de carbono fijado, por variedad considerada		

<b>TABLA DE BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO POR IMPLANTACIÓN DE (BP,s) y (MTD,s)</b> <b>&lt; Recomendación 532/2003/CE &gt;</b>				
Orden y categoría	Descripción de la [ BP / MTD ]	Indicador medioambiental utilizado	BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO	Observaciones
11 (IEM)	Creación de hábitats y pequeño lago; reutilización de aguas, plantación de árboles, plantas acuáticas y atención a la fauna autóctona (bioindicadores); bajo criterios de sostenibilidad.	Superficie mejorada como "espacios para la biodiversidad"	Δ 12-15 especies en periodo de experimentación, con aumento de su pervivencia	Para favorecer el aumento de la biodiversidad, se han utilizado variedad de especies vegetales, estructuras de apoyo a la fauna como cajas nidadoras y acondicionado espacios lacustres. El incremento de bioindicadores conseguido es algo visible a mas largo plazo, pero se ha constatado el incremento y asentamiento de hasta 15 especies animales, acuáticas, terrestres o aves, frente a una pobre biodiversidad del monocultivo de 2-3 especies significativas.
		Número de bioindicadores y periodo medio de pervivencia		
<b>VINCULADOS A LA REDUCCIÓN DE EMISIONES Y GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
12 (ICO)	Utilización de maquinaria y vehículos que respondan al último estado de la técnica en materia de emisiones (clase EURO II-III).	Número total de vehículos	Δ - 52% de emisiones de CO2 - 970 Tn/año	Sólo considerando maquinaria pesada, de las 6 máquinas existentes 4 son de clase euro III. Eso supone que el 72% de las horas de trabajo de todo el parque de maquinaria de la explotación son "limpias", con una reducción del 30% de emisiones por máquina respecto de las convencionales.
		Número de clase EURO II - III		
		Tn/año de emisiones evitadas		
13 (ICO)	Utilización de máquinas silenciosas (máquinas clasificadas CE).	Número de máquinas nuevas con marcado CE de conformidad	Cumplimiento de la normativa de prevención y aumento de la seguridad	Todas las nuevas máquinas tanto orientadas a la explotación como a la gestión, han de disponer de dicho marcado en el ámbito comunitario. Es el caso de la batería de hidrociclado, energéticamente eficiente y con marcado CE.

<b>TABLA DE BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO POR IMPLANTACIÓN DE (BP,s) y (MTD,s)</b> <b>&lt; Recomendación 532/2003/CE &gt;</b>				
Orden y categoría	Descripción de la [ BP / MTD ]	Indicador medioambiental utilizado	BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO	Observaciones
14 (ICO)	Optimizar intervalos de mantenimiento para filtros de aire y aceite y/o utilización de dispositivo de limpieza que permita mejorar la eficacia y prolongar el tiempo de vida útil de los filtros de aire y aceite.	Tiempos medios mantenimientos realizados / recomendados	Reducción de emisiones por permanente buen estado de los vehículos, mejora en su durabilidad y espaciado de los tiempos de parada por mantenimiento integral.	La limpieza periódica de los filtros de aire (aire comprimido) y la utilización de filtros de aceite con doble intervalo de mantenimiento, son algunas de las medidas adoptadas; con lo que se ha logrado aumentar el tiempo en que los vehículos han de ser sometidos a tareas de mantenimiento integral. La espacios en que se realiza la revisión y mantenimiento en planta es aneja a la de recogida de residuos peligrosos; lo que facilita su posterior tratamiento.
	Realizar reparaciones y mantenimiento de vehículos en taller; respetando las disposiciones medioambientales y de vertido.	Mantenimientos en taller o espacio habilitado / total de mantenimientos		
15 (ICO)	Acondicionar espacios de recogida selectiva de residuos. (metales, plásticos, papel, aceites, baterías, ...; y adecuado destino de los mismos a través de empresas autorizadas si fuera exigible.	Nº de recogidas al año	El beneficio a largo plazo dependerá del volumen de residuos generados; pero en todos los casos se reduce el riesgo de contaminación, la tala de árboles y se favorece la consolidación de un ciclo integral de todos los materiales susceptibles de reciclado.	En el periodo de experimentación se ha duplicado la capacidad de los depósitos para recogida de aceites y aumentado y ordenado la tipología y capacidad de los contenedores para reciclaje de diversos materiales. Ello está favoreciendo la concienciación de los trabajadores en materia medioambiental.
<b>MODELO DE "CONCILIACIÓN DE INTERESES"</b>				
16	Espacios demostrativos del freno a la erosión y captura de carbono	Has. Creadas	En 40 años, el volumen de carbono fijado en planta y suelo podría alcanzar las 280 Tn/Ha.	En dos ciclos vegetativos se han fijado 15 Tn de CO <sub>2</sub> ; por lo que puede estimarse una capacidad media de fijación de 7 Tn/Ha/año.
		Tn de carbono fijadas		
17	Espacios para la sensibilización y la convivencia	M <sup>2</sup> generados	No existe posibilidad de cuantificar el beneficio ambiental derivado del cambio de conductas medioambientales en las personas objeto de sensibilización; si bien se estiman muy elevadas. La instalación solar de 5 kW de potencia, evita la emisión de: 4,90 Tn CO <sub>2</sub> /año	Estimando una vida útil de las instalaciones de 25 años, se habrá evitado la emisión de más de 122 Tn de CO <sub>2</sub> ; y generado innumerables sinergias y nuevas conductas beneficiosas para el medio ambiente.
18	Emisión gases invernadero	Tn / año evitadas (generación limpia)		
19	Aplicaciones, dispositivos y técnicas basadas en energías renovables	Núm.de aplicaciones/dispositivos		

<b>TABLA DE BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO POR IMPLANTACIÓN DE (BP,s) y (MTD,s)</b> <b>&lt; Recomendación 532/2003/CE &gt;</b>				
Orden y categoría	Descripción de la [ BP / MTD ]	Indicador medioambiental utilizado	BENEFICIO AMBIENTAL A LARGO PLAZO	Observaciones
20	Evolución de conductas	Núm. de impactos para la sensibilización alcanzados	46000	Hay que considerar que el verdadero valor añadido a favor del medio ambiente en el contexto global del proyecto, se encuentra en el potencial de generación de sinergias y de impactos para la sensibilización medioambiental alcanzados entre la población; pues gracias a ello, cabe esperar que se produzca un efecto multiplicador en el número de conductas respetuosas con el medio ambiente que favorezcan el desarrollo endógeno de zonas deprimidas, como así lo demuestran los resultados alcanzados en dos años de experimentación; que porcentualmente son muy significativos y ponen de manifiesto un efectivo cambio de tendencia en la población.
		Núm. de colaboraciones y reuniones de la Sociedad con Administraciones, empresas e Instituciones	Δ 42	
		Actuaciones derivadas de sinergias generadas	Δ 6	
21	Construcción/rehabilitación de casas en la zona	Núm. de casas rehabilitadas o construidas	Δ 12	
22	Evolución del número de habitantes	Núm. de habitantes	Δ 9	
23	Empleo directo generado	Núm. de trabajadores contratados	Δ 3	