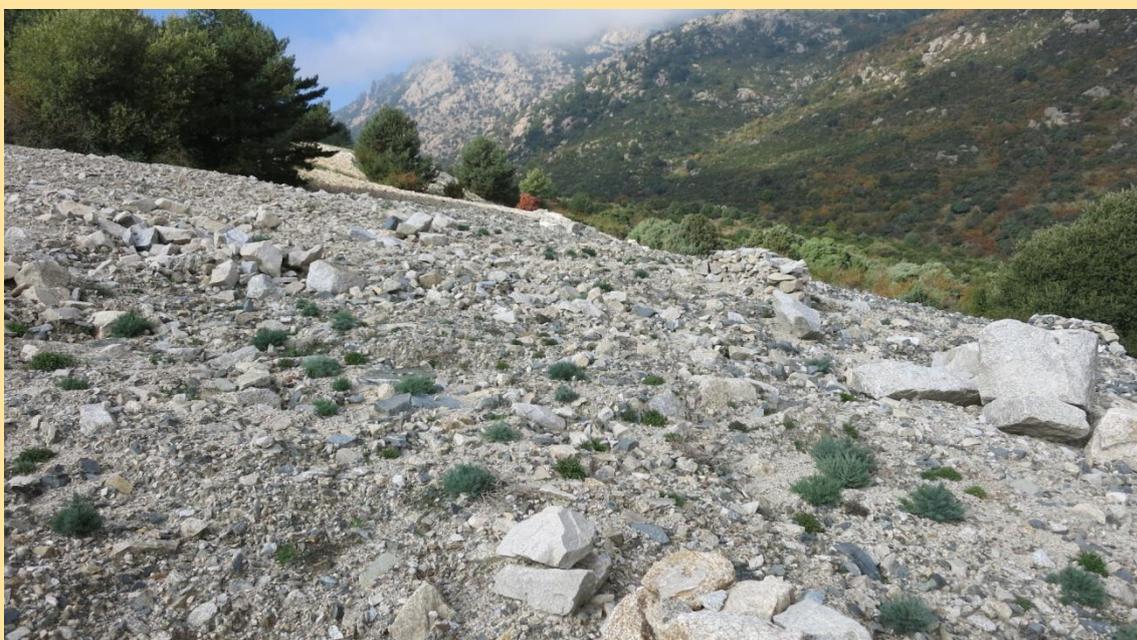


Centro de Investigación, Seguimiento y Evaluación del Parque Nacional de la Sierra Guadarrama

*Seguimiento de la restauración de la
cantera de El Jaralón*

INFORME



Año: 2021

CONSEJERIA DE MEDIOAMBIENTE, VIVIENDA Y AGRICULTURA

DIRECCION GENERAL DE BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES

CENTRO DE INVESTIGACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACION

PARQUE NACIONAL DE LA SIERRA DE GUADARRAMA

Informe sobre el seguimiento de la restauración de la cantera de El Jaralón. 2021

Autores principales:

José Luis Izquierdo Moreno. Centro de Investigación, Seguimiento y Evaluación del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama (CISE)

Aurora de la Rosa López. Centro de Investigación, Seguimiento y Evaluación del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama (CISE)

Colaboradores.

Fotografía: Luis Navalón Blanch: (CISE)

Coordinación

Juan A. Vielva Juez. Responsable del Centro de Investigación, Seguimiento y Evaluación del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama (CISE)

Proyecto y Dirección de la Obra

Pablo Sanjuanbenito García. Co-Director Conservador del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBSERVACIONES REALIZADAS EN LAS DIFERENTES VISITAS. 2021	7
2.1. Notas sobre la visita del 17 de febrero	7
2.2. Notas sobre la visita del 12 de mayo.....	11
2.3. Notas sobre la visita del 30 de junio	16
2.4. Notas sobre la visita del 19 de octubre	19
2.5. Notas sobre la visita del 15 de diciembre	22
3. RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES DE CAMPO	25
4. DISCUSIÓN.....	29
5. CONCLUSIONES.....	33
6. BIBLIOGRAFÍA	34

1. INTRODUCCIÓN

La cantera de El Jaralón es una antigua explotación minera de pórfidos abandonada en torno a 1980. Los terrenos afectados por esta explotación se sitúan en el monte de utilidad pública nº 199 “Las Pedrizas, El Rincón y El Jaralón”, en el término municipal de Manzanares el Real y en el interior del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, a una altitud de 1150-1190 m.

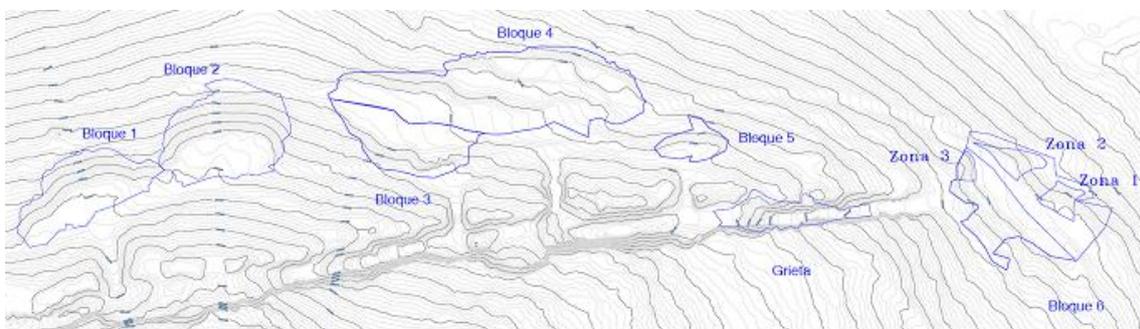
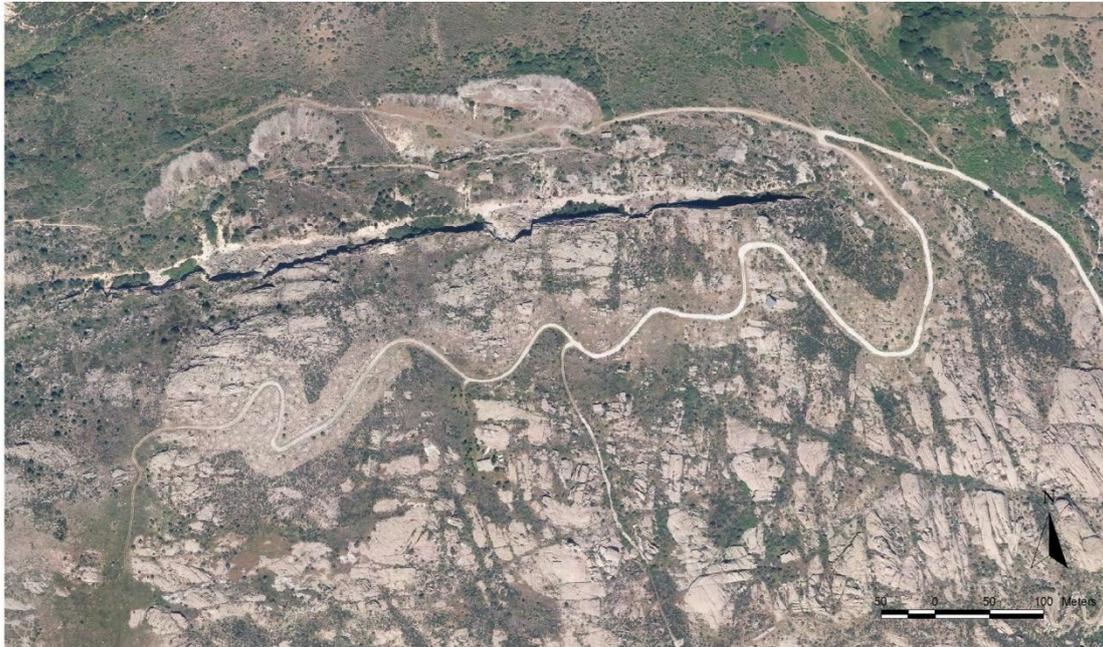
La antigua cantera consta de una grieta de dirección aproximada E-W de unos 550 m de longitud, 12 m de anchura media y, en algunos puntos, de hasta 30 m de profundidad. Los terrenos adyacentes están formados por rechazos de la explotación, acumulados progresivamente durante décadas, que han conformado una serie de plataformas y terraplenes con pendientes muy elevadas que facilitan la escorrentía e impiden la consolidación de materiales finos, existiendo debido a ello zonas con aspecto de auténticos canchales. El perfil edafológico se encuentra totalmente alterado, no existiendo auténticos suelos, sino una acumulación de cantos y gravas de granito con muy poca tierra y sin presencia reseñable de horizonte orgánico. Esta situación ha impedido o ha limitado el proceso natural de regeneración de la vegetación, reduciéndose a la presencia de herbáceas en las plataformas sin pendiente y a la presencia puntual de matorrales en algunos taludes.

Estos motivos han llevado a la Dirección General de Biodiversidad y Recursos Naturales, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid, a la ejecución de la obra “Restauración paisajística y ambiental en el entorno de la cantera de El Jaralón. Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama” (Sanjuanbenito (Dir.), 2020). Este proyecto responde a lo establecido en los objetivos del Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Nacional (Decreto 18/2020 de 11 de febrero, BOCAM), el cual en sus objetivos específicos (artículo 8) indica, como uno de ellos, “restaurar los recursos del parque que han sido sometidos a alguna alteración que ha generado su degradación, con especial atención a aquellos provocados por las actividades declaradas como incompatibles en el presente PRUG”. Además, según los criterios generales de gestión (artículo 13) se indica que “se restaurarán las áreas más degradadas del parque nacional favoreciendo los procesos evolutivos naturales, recuperando la biodiversidad, geodiversidad y funcionalidad propia de los sistemas naturales del parque.

El estado de la cantera, previo a los trabajos de restauración iniciados en 2020, se muestra en las figuras siguientes. La zona consta de una grieta principal, que constituye la propia cantera, y una serie de zonas (1, 2 y 3) y bloques (del 1 al 6). Estas zonas o bloques son porciones del terreno que tienen relación con la cantera, donde hay edificaciones o lugares donde se han acumulado los rechazos de la explotación. Todas estas zonas se encuentran descritas detalladamente en la memoria justificativa de la citada obra.

La grieta (bloque 7) presenta un estado de naturalización bastante avanzado. Se han desarrollado en su fondo zonas con bosquetes de sauces y abedules, aprovechando la aparición en su interior de charcas temporales y zonas húmedas. Sin embargo, las zonas y

bloques adyacentes, se encuentran poco naturalizados, con taludes casi desnudos y edificaciones y otras infraestructuras en ruinas. Por ello, el proyecto de la obra de restauración de la cantera solo ha contemplado la realización de trabajos en las zonas y bloques adyacentes, y no en la propia grieta, en la que se considera que lo más adecuado, por el momento, es dejar que evolucione de forma natural, sin intervenciones.



El proyecto de restauración de la cantera se estructura principalmente en tres fases o procesos: recuperación del relieve original, recuperación del suelo y recuperación de la cubierta vegetal.

La **recuperación del relieve original** (fase 1), en la medida de lo posible, conlleva un importante movimiento de tierras con el fin de retirar elementos extraños, rellenar desmontes y eliminar vertederos, o al menos naturalizar los relieves de forma que los taludes adquieran perfiles cóncavos al pie y convexos en la coronación y con pendientes que no superen el punto de equilibrio.

A continuación, la **recuperación del suelo** (Fase 2), la cual se realiza mediante el aporte y extendido de tierra vegetal, respetando las características de orientación y altitud de la zona

de extendido, de tal forma que el banco de semillas sea similar al del terreno natural colindante con la zona de actuación. Inicialmente estaba previsto aportar esta tierra vegetal de zonas próximas, pero finalmente ha sido obtenida, en su mayoría, de la propia obra al considerar como determinante el reservorio de semillas que la citada tierra vegetal puede aportar.

Estas dos primeras fases han sido realizadas entre noviembre de 2020 y febrero de 2021 (Sanjuanbenito (Dir.), 2020). Por último, la **recuperación de la cubierta vegetal** (fase 3), se inicia a finales de 2021, y se llevarán a cabo fases posteriores en función de la evolución de la regeneración natural en las nuevas y más favorables condiciones de relieve y suelo, y del estado de las plantaciones efectuadas. El material de reproducción destinado a estas plantaciones procede de semillas y esquejes recolectados en la misma zona de actuación (Sanjuanbenito (Dir.), 2021).

Una vez concluidas las obras para el acondicionamiento y recuperación del relieve original de la cantera, se han realizado cinco visitas como parte del seguimiento de la evolución de su estado. El objetivo de esta fase inicial del seguimiento, previa a las plantaciones efectuadas durante el otoño, ha sido visitar periódicamente la cantera con el fin de evaluar el estado de los taludes (erosión, posible desplazamiento de tierras, etc.), así como si se produce colonización espontánea por parte de la vegetación colindante. Es objeto también de este seguimiento la observación de la evolución de las plantaciones, estaquillado y siembras realizadas entre los meses de octubre y diciembre 2021.

RESTAURACIÓN DE LA ANTIGUA CANTERA DE EL JARALÓN

La cantera de El Jaralón es una antigua explotación de pórfidos abandonada en torno a 1980, que presentaba un estado de deterioro importante y peligroso en ciertas zonas.

La Comunidad de Madrid, a través del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama, está abordando el proyecto de restauración ambiental y paisajística.



La zona de actuación se dividió en seis áreas de trabajo

Impactos

Aunque en algunas zonas la vegetación ocultaba los impactos, se podían encontrar edificaciones ruinosas, escombreras, terraplenes inestables y cerretes artificiales de suelos muy pobres o prácticamente inertes.



El proyecto

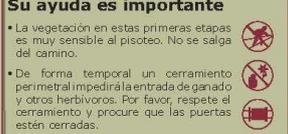
- Restitución geomorfológica**
Devolver el aspecto original eliminando construcciones, acumulos de escombros, plataformas y terraplenes.
- Revegetación**
Favorecer la regeneración natural y reforzarla con la plantación de especies autóctonas de árboles, arbustos y herbáceas tapizantes.



Se han avanzado los porfiles, eliminando escombreras y abalorios. De poco a poco la vegetación comienza a recuperar

Su ayuda es importante

- La vegetación en estas primeras etapas es muy sensible al pisoteo. No se salga del camino.
- De forma temporal un cerramiento perimetral impedirá la entrada de ganado y otros herbívoros. Por favor, respete el cerramiento y procure que las puertas estén cerradas.



Situación actual



Pocos meses después de las obras la vegetación ya coloniza zonas en las que se esparció tierra de la zona rica en materia orgánica, semillas y propágulos de plantas.

Se está reforzando la revegetación natural con plantaciones y riegos de apoyo. Durante esta fase, un cerramiento perimetral temporal impedirá la entrada de ganado y otros herbívoros.






2. OBSERVACIONES REALIZADAS EN LAS DIFERENTES VISITAS. 2021.

Durante el año 2021 se han realizado varias visitas en relación al seguimiento de la recuperación de la cantera, concretamente cinco visitas de campo. A continuación, se muestra un resumen de las mismas.

2.1 Notas sobre la visita del 17 de febrero

Una vez concluidas las obras del grueso de la zona objeto del proyecto, aún quedan pendientes algunos trabajos. En esta fecha, la empresa adjudicataria está trabajando en la Casa del Jaralón, concretamente en su porche, realizando actuaciones de adecuación presupuestadas en el proyecto.

En la pista de acceso a la cantera, en el entorno de la Casa del Jaralón, se observa la presencia de cárcavas en su lado izquierdo. Las cunetas de la pista presentan una profundidad insuficiente y salta el agua a la plataforma. Por ello debería repasarse la cuneta (presupuestada en el proyecto: Arreglo del camino de acceso a la cantera).

A continuación se comentan algunas observaciones realizadas concretamente en los distintos bloques de la zona de trabajo.

Bloque 6

Se ha realizado la demolición parcial de las edificaciones existentes en este bloque. Están pendientes algunos trabajos, salvo que la dirección de obra indique lo contrario:

- Ocultar el muro de piedra que sujeta el talud al menos hasta la mitad.
- Retirar una mocheta con viga de acero tirada en el suelo.



Detalle de mocheta de poste obsoleto



Vista general de muro de contención del talud

La edificación que se encuentra a la izquierda de la mencionada no ha sido demolida porque se considera Patrimonio Industrial.

Bloque 5

Este bloque presenta una pendiente general adecuada, con presencia de tierra vegetal en superficie y zonas puntuales con vegetación natural respetada.



Vista general del bloque 5

Bloque 4

En este bloque, la pendiente es adecuada al principio, pero se hace mucho más acusada en la zona inferior. En su borde, con pendiente extrema, entronca con la vegetación natural (*Frangula alnus*, *Salix sp*, *Juniperus oxycedrus*, *Rubus sp*, *Fraxinus angustifolia*).

En la mitad inferior, se observa ausencia de tierra vegetal en superficie, con un suelo suelto de granulometría elevada con ausencia de material fino y tierra vegetal (pedregal).

Se observan agrupaciones de rocas de gran tamaño para frenar el deslizamiento del talud y facilitar la creación de zonas con suelo, distribuidas de forma adecuada al tresbolillo, hacia la mitad del mismo.

Además, existen rodales puntuales de vegetación natural que han sido respetados durante la ejecución de la obra.



Vista general del bloque 4



Detalle de agrupación de rocas para contener el deslizamiento

Bloque 3

Existe una pendiente adecuada, presencia de tierra vegetal en superficie y zonas puntuales de vegetación natural respetada.

Bloque 2

Se ha construido una albarrada o escollera en la parte inferior del talud, para sujetarlo e impedir su deslizamiento.

El talud presenta una pendiente adecuada con una terminación más suave en el entronque con la vegetación natural. Presenta, además, tierra vegetal en superficie.

Existen rodales de vegetación natural respetada, aunque un golpe de *Salix sp.* ha sido dañado por el paso de la maquinaria. En ellos aparecen roces y restos de ramas arrancadas que posteriormente han sido podadas.

Se observan agrupaciones de rocas de gran tamaño colocadas para facilitar la creación de suelo y frenar el deslizamiento del talud, distribuidas al tresbolillo hacia la mitad del mismo.



Detalle de albarrada

Detalle de daño sobre ejemplar de *Salix sp.*



Vista general del bloque 2

Bloque 1

En este talud la pendiente es adecuada, con una transición hacia la vegetación natural suave, presencia de tierra vegetal en superficie y zonas puntuales con vegetación natural respetada (*Salix* de porte arbóreo).



Vista general del bloque 1

La Grieta (Bloque 7)

Se ha iniciado un vertido de materiales procedentes de las zonas donde se están realizando los trabajos, en la zona este de la grieta, a través del primer acceso, consistente en un depósito de rocas de diferentes dimensiones. El proyecto de ejecución pretendía realizar el relleno de la grieta con material procedente de los otros bloques, en concreto desde el muelle a la altura de la bocana hasta casi cien metros hacia el este, de manera que se rompiera la pared de derrubios y se sustituyera por un talud tendido (apartado 6. *Condiciones Generales de Ejecución*, del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) del contrato de obra (Sanjuanbenito (Dir.), 2020)). Sin embargo, dado el escaso volumen de tierras que ha sido necesario aportar a la grieta, esos trabajos de tendido no se han llevado a cabo. En el acceso indicado, se aprecia la elevación del nivel del suelo con el extendido y compactado de una capa de 10-15 cm de material inerte a lo largo del acceso entre las paredes de roca y hacia la zona de vertido. Además, se ha excavado la tierra vegetal de un caballón para permitir el depósito del material pétreo, y que es de esperar que se haya utilizado sobre los bloques modificados.



Detalle de caballón excavado



Detalle de acceso a grieta

Otras observaciones y notas sobre los trabajos de recuperación del relieve original

Otra de las actuaciones que se encuentra pendiente de acometer, en el momento de la visita, es el acondicionamiento de la caseta que emplean los murciélagos durante la época de reproducción (de mayo a septiembre) y cuyo alcance se define en el proyecto como sigue: “La adecuación del refugio de la colonia de quirópteros se llevará a cabo a través de la reducción del tamaño de sus ventanas a la mitad (mediante rasillón de ladrillo) para evitar la entrada de predadores y personas, el encachado en piedra de sus paredes y la construcción de una mota de ocultación lateral exterior que quede integrada con los perfiles del terreno recuperado” (apartado 6. Condiciones Generales de Ejecución, del PPTP (Sanjuanbenito (Dir.), 2020)). En esta fecha, se observa la presencia de una hormigonera, depósitos de agua, y sacos con arena, piedra plana y piedra natural de diferentes tamaños así como tabicón hueco de hormigón, colocados al lado de la caseta para ser utilizados.



Vista de talud de bloque 3 con caseta al fondo



Detalle de materiales junto a caseta de quirópteros

2.2 Notas sobre la visita del 12 de mayo

En esta visita se confirma la presencia de especies colonizadoras y pioneras de forma general y puntualmente en determinadas zonas: *Bromus*, *Trifolium*, rosetas basales de varias compuestas, *Dianthus*, *Santolina*, *Sedum*, *Sanguisorba*, *Plantago*, *Cerastium*, *Poa*, *Lathyrus*, *Leucantheropsis*, etc.

Así mismo, se observa presencia puntual de especies de matorral que están creciendo gracias a la existencia de fragmentos de raíces o tallos subterráneos que han permanecido en los taludes: *Santolina*, *Rubus*, *Rumex*, *Rosa*.

En general, se conserva la morfología de los taludes con su nueva pendiente rectificada. Sin embargo, se aprecian pendientes acusadas en los bordes inferiores, especialmente en los bloques 3 y 4, que se han intentado paliar con la disposición de rocas de grandes dimensiones así como con la construcción de muretes de piedra a modo de gaviones para contener el suelo.

No se aprecian de momento casos importantes de erosión, salvo en algunas zonas puntuales, como la presencia de cárcavas incipientes y otras de mayor envergadura, especialmente en los bloques 3 y 4.

En relación a la recuperación del suelo, finalmente el aporte de tierra vegetal ha procedido únicamente de la propia obra, por lo que resulta escaso en la mayoría de los taludes, apreciándose una elevada pedregosidad en todos los bloques.

Se han observado heces de cabra montés, y se ha constatado su presencia de visu en la zona de trabajo.

A continuación se comentan algunas observaciones realizadas concretamente en los distintos bloques.



Detalle de heces de cabra montés



Presencia de cabra montés en la zona



Detalle de especies colonizadoras entre las que se observan varias compuestas y Sedum sp.

Bloque 5

El bloque conserva una pendiente adecuada, presencia de tierra vegetal en superficie y zonas con vegetación natural respetada.

Se observa presencia de muretes de mampostería en seco de 40 cm de altura aproximadamente, dispuestos de manera irregular para la contención de las tierras.

Bloque 4

En relación a la visita anterior, se conservan las mismas condiciones de pendiente adecuada en general, salvo en la zona inferior, con acusada pendiente y pedregosidad del suelo, así como ausencia de tierra vegetal y granulometría elevada en esta zona.

En cuanto a las zonas con vegetación natural respetada, se han conservado dos pies de *Cistus ladanifer* y dos pies de *Juniperus oxycedrus* en mitad del talud.

Se observa presencia de cárcavas transversales incipientes desde la parte superior del talud y a partir de uno de los muretes de piedra.



Vista general de bloque 4



Detalle de murete de piedra y pies conservados de *Juniperus oxycedrus*

Bloque 3

Se conserva la pendiente adecuada, presencia de tierra vegetal en superficie y zonas con vegetación natural respetada.

Así mismo, hay presencia de muretes de mampostería en seco de 40 cm de altura aproximadamente dispuestos de manera irregular para la contención de las tierras.

Se observa presencia de cárcavas transversales incipientes desde la parte superior del talud, así como otras cárcavas de hasta 20 cm de profundidad y 40 cm de anchura. Estas cárcavas de mayor envergadura se aprecian fundamentalmente junto a un grupo de vegetación natural respetada (*Pinus sylvestris*, *Acer monspessulanum* y *Rubus sp.*) alrededor del cual se detectan también indicios de cierto grado de encharcamiento reciente y acumulación de tierra vegetal.



Vista general de cárcavas transversales



Detalle de anchura y profundidad de cárcava

Bloque 2

No se observan novedades importantes respecto a la visita anterior, salvo el lavado en algunas zonas de la tierra vegetal de la superficie.

Bloque 1

Se observa, al igual que en la visita anterior, una pendiente adecuada, transición hacia vegetación natural suave, presencia de tierra vegetal en superficie y vegetación natural respetada (en especial el *Salix* de porte arbóreo).

Así mismo, hay presencia de muretes de mampostería en seco de 40 cm de altura aproximadamente dispuestos de manera irregular para la contención de las tierras.



Vista general de bloque 1

Otras observaciones y notas sobre los trabajos de recuperación del relieve original

La empresa adjudicataria ha finalizado los trabajos, habiéndose retirado la cartelería informativa de la obra así como el balizamiento provisional.

Se continúa observando la presencia de cárcavas en el lado izquierdo de la pista desde el acceso a la citada Casa del Jaralón hacia el interior de la cantera; las cunetas presentan un elevado grado de colmatación con abundancia de material pétreo y han perdido la forma, empezándose a socavar el lateral de la plataforma (ya se observó el pasado 17 de Febrero de 2021).



Punto de inicio de tramo sin cuneta



Punto final de tramo sin cuneta.

Se han acometido las actuaciones sobre la caseta que emplean los murciélagos durante la época de reproducción (de mayo a septiembre) y cuyo alcance se definía en el proyecto como sigue: “La adecuación del refugio de la colonia de quirópteros se llevará a cabo a través de la reducción del tamaño de sus ventanas a la mitad (mediante rasillón de ladrillo) para evitar la entrada de predadores y personas, el enchachado en piedra de sus paredes y la construcción de una mota de ocultación lateral exterior que quede integrada con los perfiles del terreno recuperado” (apartado 6. Condiciones Generales de Ejecución, del PPTP (Sanjuanbenito (Dir.), 2020)). La fachada ha sido chapada de piedra y se han reducido las ventanas a la mitad, aunque hay dos en las que sigue cabiendo una persona.



Imagen tomada el 17 de febrero de 2021



Imagen tomada el 12 de Mayo de 2021

No se ha detectado la presencia del murciélago grande de herradura (*Rhinolophus ferrumequinum*) en el interior, a pesar de realizarse la visita en el periodo de reproducción.

Se observa la presencia de una “mota” o depósito de material sin perfilar, en una zona delante de la caseta.



Perfil de mota



Detalle de mota

En relación con las actuaciones pendientes en el Bloque 6, la ocultación del muro de piedra que sujeta el talud no se va a realizar ya que se espera que, con el tiempo, la vegetación natural, que previsiblemente regenere la zona, acabe desempeñando esa función. La mocheta con viga de acero no se ha retirado.

2.3 Notas sobre la visita del 30 de junio

En general, se continúa observando una tendencia favorable a la colonización espontánea, en relación a la última visita realizada (12/5/2021), aunque se trata de fases muy preliminares en el proceso y que suponen aún un incremento muy bajo de la cobertura general.

Se observa presencia de especies colonizadoras y pioneras de forma general y puntualmente: *Bromus*, *Trifolium*, rosetas basales de varias compuestas, *Campanula*, *Jasione*, *Dianthus*, *Sedum*, *Sanguisorba*, *Plantago*, *Cerastium*, *Poa*, *Lathyrus*, *Leucanthemopsis*, *Geranium*, *Aegilops*, *Crucianella*, *Spergularia*, etc.

Así mismo se observa la presencia puntual de especies de matorrales que están creciendo gracias a la presencia de fragmentos de raíces o tallos subterráneos que han permanecido en los taludes: *Santolina rosmarinifolia*, *Rubus* sp., *Rumex* sp., *Rosa* sp., *Juniperus oxycedrus*, *Cistus ladanifer*, *Lavandula pedunculata*.

Además, se ha observado regenerado puntual de *Pinus sylvestris* en algunas zonas (concretamente en el bloque 2).

En general, se conserva la morfología de los taludes con su nueva pendiente rectificada. En relación a la recuperación del relieve original, se aprecian pendientes acusadas en los bordes inferiores, especialmente en los bloques 3 y 4, que se han intentado paliar con la disposición de rocas de grandes dimensiones así como con la construcción de muretes de piedra a modo de gaviones para contener el suelo. No se aprecian de momento casos importantes de erosión, aunque, en relación con la visita del mes de mayo, se aprecia, sin embargo, un incremento en el número de regueros en los bloques 4 y 2, así como un ligero incremento de la erosión y la magnitud de las cárcavas en el bloque 3.

En relación a la recuperación del suelo, finalmente el aporte de tierra vegetal ha procedido únicamente de la propia obra, por lo que resulta escaso en la mayoría de los taludes, y se continúa apreciando una elevada pedregosidad en todos los bloques.

Se han observado restos, en concreto heces, de cabra montés, aunque no se han observado daños significativos por herbivoría.

A continuación se detallan otras observaciones concretas realizadas en las distintas zonas o bloques.



Presencia de especies pioneras anuales, como *Campanula lusitanica*, y especies perennes, como *Leontodon* sp.



Presencia de caméfitos: *Santolina rosmarinifolia*



Presencia de especies ruderales: *Trifolium* sp.



Especies de ambientes pedregosos de montaña:
Leucanthemopsis pallida

Bloque 5

En relación a las visitas anteriores no se observan novedades importantes, con la excepción de la presencia de manchas de vegetación incipiente.

Bloque 4

Al igual que en anteriores visitas, se conservan las mismas condiciones de pendiente adecuada en general, salvo en la zona inferior, con acusada pendiente y pedregosidad del suelo, así como ausencia de tierra vegetal y granulometría elevada en esta zona. Se dispusieron agrupaciones de rocas de gran tamaño para frenar el deslizamiento del talud, distribuidas al tresbolillo hacia la mitad del mismo, así como muretes de mampostería en seco de 40 cm de altura aproximadamente dispuestos también de manera irregular.

Existencia de rodales de vegetación natural que se respetaron durante la obra. Continúan los dos pies de *Cistus ladanifer* y los dos pies de *Juniperus oxycedrus* que se conservaron en mitad del talud.

Continúa la presencia de cárcavas transversales incipientes desde la parte superior del talud y a partir de muretes de piedra, las cuales no se han incrementado.

Además se han observado manchas de vegetación incipiente procedentes de colonización espontánea.



Pies de *Juniperus oxycedrus* y *Cistus ladanifer*



Aspecto general con colonización incipiente (Bloque 4)

Bloque 3

No se observan cambios significativos en relación al relieve y estado del talud en relación a la visita anterior.

Se observa presencia de vegetación dispersa e incipiente.

Se aprecia un incremento de la presencia de cárcavas transversales incipientes desde la parte superior del talud, además de cárcavas ya observadas en visitas anteriores de hasta 20 cm de profundidad y 40 cm de anchura. Estas cárcavas de mayor envergadura se aprecian fundamentalmente junto a un grupo de vegetación natural respetado (*Pinus sylvestris*, *Acer monspessulanum* y *Rubus sp.*) alrededor del cual se detectan también indicios de cierto grado de encharcamiento reciente y acumulación de tierra vegetal. Presencia de vegetación incipiente junto al rodal.



Presencia de cárcavas (Bloque 3)



Regenerado puntual de pino albar (Bloque 2)

Bloque 2

No se observan cambios importantes en la pendiente, presencia de tierra vegetal, etc. En relación a visitas anteriores.

Se aprecian parches de vegetación incipiente. Se observa además regenerado puntual de *Pinus sylvestris*.

Bloque 1

Al igual que en la visita anterior, se observa pendiente adecuada, transición hacia vegetación natural suave, presencia de tierra vegetal en superficie y vegetación natural respetada (en especial *Salix* de porte arbóreo).

Además destacamos la ausencia de manchas de vegetación incipiente en la mitad inferior del talud. La presencia de vegetación incipiente se reduce a la mitad superior.



Colonización incipiente (Bloque 1)



Zona inferior del talud, sin apenas colonización

Otras observaciones y notas sobre los trabajos de recuperación del relieve original

Se han repasado las cunetas y eliminado las cárcavas en el lado izquierdo de la pista desde el acceso a la citada Casa del Jaralón hacia el interior de la cantera.

En relación con la caseta de murciélagos, en esta visita se observa presencia de murciélagos en su interior.

Para ocultar o disimular la existencia de este refugio, y con la finalidad de contribuir a la pervivencia de la colonia de quirópteros, se propone la plantación de especies espinosas y vegetación arbórea propia de la zona a modo de pantalla frente a la caseta.

2.4 Notas sobre la visita del 19 octubre

En general, se continúa observando una tendencia favorable a la colonización espontánea, en relación a la última visita realizada (30/6/2021), aunque se trata de fases muy preliminares en el proceso y que suponen aún un incremento bajo de la cobertura general. No obstante, se ha observado un incremento general de parches de herbáceas, posiblemente beneficiados por las lluvias otoñales. El aspecto general de los taludes con una cobertura de herbáceas dispersas produce una impresión positiva y esperanzadora.

Se constata la presencia de especies colonizadoras y pioneras de forma general y dispersa, formando agrupaciones que en algunos casos alcanzan un 10% de la cobertura del suelo. En esta visita se han contabilizado más de 50 especies vegetales diferentes, siendo dominantes las familias compuestas (28%), leguminosas (12%) y gramíneas (10%). La mayoría de las especies son de ambientes ruderales, siendo este aspecto normal en la fase temprana de colonización en la que se encuentra la antigua cantera. No se han detectado, por el momento, especies exóticas con carácter invasor.

Continúa la presencia puntual de especies de matorrales, constatada en visitas anteriores, que están creciendo gracias a los restos de fragmentos de raíces o tallos subterráneos que han permanecido en los taludes: *Santolina rosmarinifolia*, *Rubus sp.*, *Rosa sp.*, *Juniperus oxycedrus*, *Cistus ladanifer*, *Lavandula pedunculata*.

Se ha observado regenerado puntual de *Pinus sylvestris* en algunas zonas (bloques 2, 3 y 5).

En general, se conserva la morfología de los taludes con su nueva pendiente rectificadas. Se aprecian pendientes acusadas en los bordes inferiores, especialmente en los bloques 3 y 4. No se aprecian de momento casos importantes de erosión, aunque, en relación con la visita del mes de junio, se observa, sin embargo, un incremento en la magnitud de las cárcavas en el bloque 3. Los regueros de los bloques 2 y 4 permanecen sin variación notable.

En relación al suelo, los aportes de tierra vegetal parecen escasos en la mayoría de los taludes, apreciándose una elevada pedregosidad en todos los bloques. En cada visita el lavado de los materiales finos resulta más evidente dejando al descubierto otros materiales de desecho como ladrillos y mortero (bloque 4) así como zonas cada vez más pedregosas.

No se han observado restos de excrementos de herbívoros en el interior del cerramiento, con la excepción del bloque 5 (cabra montés).

En previsión de los trabajos de restauración de la cubierta vegetal que se pretenden realizar este otoño y que consisten en estaquillados, siembras y plantaciones de especies autóctonas seleccionadas (Sanjuanbenito (Dir.), 2021), se ha procedido a la colocación de un cerramiento

perimetral en la zona de restauración. Para el acceso peatonal y de los medios de gestión se han instalado tres burladeros (al inicio y al final de la zona de restauración y en el acceso a la grieta-bloque 7) y una puerta de doble hoja.

A continuación se detallan otras observaciones concretas realizadas en las distintas zonas o bloques.

Bloque 5

En relación a las visitas anteriores no se observan novedades importantes, con la excepción de la evolución de los parches de vegetación incipiente. Se aprecia un ligero aumento de la cobertura general, en relación a la última visita, que apenas alcanza el 2-3%.

Bloque 4

Al igual que en anteriores visitas, se conservan las mismas condiciones de pendiente adecuada en general, salvo en la zona inferior, con acusada pendiente y pedregosidad del suelo, así como ausencia de material fino y tierra vegetal y granulometría elevada en esta zona. El lavado producido por las lluvias ha dejado al descubierto materiales de desecho como ladrillos y mortero en esta zona inferior del talud.

Existencia de rodales de vegetación natural respetada observados en otras visitas anteriores. Se han conservado dos pies de *Cistus ladanifer* y dos pies de *Juniperus oxycedrus* en mitad del talud, uno de los cuales presenta síntomas de desecación acusada.

Se ha detectado la presencia de regenerado natural de especies arbóreas como *Frangula* y *Betula*, en la parte inferior del talud, así como de *Cistus ladanifer*.

Se ha observado la presencia de lepidópteros entre las plántulas.

Presencia de cárcavas transversales incipientes desde la parte superior del talud y a partir de muretes de piedra, ya observadas en la visita anterior.

En relación a la presencia de parches de vegetación incipiente, se observa un incremento de la cobertura especialmente en los tramos de menor pendiente. Se calcula que existe un 5% de cobertura general, con algunas zonas de cobertura próxima al 10%.



Zona con vegetación pionera en parte superior del talud



Zona con apenas vegetación en la parte inferior, con elevada pendiente y pedregosidad

Bloque 3

No se observan cambios significativos en relación al relieve y estado del talud en relación a la visita anterior.

Presencia de parches de vegetación incipiente con un incremento de la cobertura especialmente aguas abajo del camino PR. La cobertura general de la vegetación es en torno al 5%, y en algunas zonas puede alcanzar el 10%.

Regenerado puntual de *Pinus sylvestris* y otras especies arbóreas (*Frangula*, *Betula*). Además también se ha observado regenerado natural de *Lavandula pedunculata*.

Aguas abajo del PR, se aprecia un incremento de la dimensión de las cárcavas transversales existentes, pudiendo alcanzar los 30 cm de profundidad y 40-50 cm de anchura en algunas zonas. Estas cárcavas de mayor envergadura se aprecian fundamentalmente junto a un grupo de vegetación natural respetado (*Pinus sylvestris*, *Acer monspessulanum* y *Rubus sp.*) alrededor del cual se detectan también indicios de cierto grado de acumulación de tierra vegetal. Presencia de vegetación incipiente junto al rodal y en el interior de las cárcavas formadas.



Aspecto general con vegetación pionera



Regenerado de *Lavandula pedunculata*

Bloque 2

No se observan cambios importantes en la pendiente en relación a visitas anteriores. En cuanto a la presencia de tierra vegetal, ésta se ha lavado casi en su totalidad dejando al descubierto una gran pedregosidad.

Hay presencia de manchas de vegetación incipiente que apenas han evolucionado desde la anterior visita debido a esa pérdida de suelo por el lavado de tierra vegetal. La cobertura general de la vegetación es casi nula o apenas alcanza el 1%.

Se observa además regenerado puntual de *Pinus sylvestris*.

Bloque 1

No se aprecian novedades importantes respecto a la pendiente y estructura del talud en relación a visitas anteriores.

Ausencia de manchas de vegetación incipiente en la mitad inferior del talud. La presencia de vegetación incipiente se reduce a la mitad superior, donde se ha incrementado su

cobertura. La cobertura general de la vegetación es de un 2%, con algunas zonas donde alcanza el 5%.



La colonización por vegetación en los bloques 1 y 2 se limita a zonas puntuales



Plántulas de *Pinus sylvestris*

2.5 Notas sobre la visita del 15 diciembre

En relación a las anteriores visitas, hay que destacar la realización de la mayor parte de los trabajos de plantaciones, estaquillados y siembras previstos en una primera etapa, correspondientes a la recuperación de la cubierta vegetal (fase 3) (Sanjuanbenito (Dir.), 2021), por parte de la empresa adjudicataria. Estos trabajos se han desarrollado entre los meses de octubre y diciembre de 2021.

En general, la zona presenta una colonización espontánea y cobertura similar a la observada en la última visita realizada (19/10/2021). Después de un incremento en la diversidad y la cobertura correspondiente a la temporada otoñal y a las precipitaciones recientes, se observa una aparente “parada invernal”. En esta visita no se han tomado datos exhaustivos de la presencia y cobertura de especies, ya que el objetivo principal ha sido la verificación de las plantaciones, con el fin de incorporarlas al seguimiento.

No se han detectado, por el momento, especies exóticas con carácter invasor.

Se observa presencia puntual de especies de matorrales que están creciendo gracias a los restos de fragmentos de raíces o tallos subterráneos que han permanecido en los taludes: *Santolina rosmarinifolia*, *Rubus sp.*, *Rosa sp.*, *Juniperus oxycedrus*, *Cistus ladanifer*, *Lavandula pedunculata*.

Se continúa observando regenerado puntual de *Pinus sylvestris* en algunas zonas (bloques 2, 3 y 5).

En general, se conserva la morfología de los taludes con su nueva pendiente rectificada. La magnitud de las cárcavas en el bloque 3 y los regueros de los bloques 2 y 4 han sido eliminados al realizarse las plantaciones.

Se han observado restos de excrementos frescos de zorro en el interior del cerramiento, no así de herbívoros.

En el cerramiento, se han sustituido los burladeros por puertas de hoja simple. Además, se ha añadido una nueva puerta para facilitar el acceso a la zona húmeda que se encuentra limitando con el bloque 2.

En la pista abierta para el paso de la maquinaria durante las fases 1 y 2, situada en la parte superior del cerramiento, se han realizado plantaciones al tresbolillo, con el fin de que quede integrada en el entorno y desaparezca, quedando únicamente abierto al paso el camino por el que discurre el PR.

Recuperación de la cubierta vegetal (fase 3)

Se han comenzado los trabajos de semillado y plantaciones orientados a la recuperación de la cubierta vegetal. Durante estos trabajos se han respetado los parches de vegetación natural existentes.

Para ello, en el mes de octubre se han realizado las siembras:

- *Quercus ilex* subsp. *rotundifolia* en el bloque 3, en una zona marcada con hitos de piedra para su seguimiento posterior.
- *Fraxinus angustifolia*, *Frangula alnus* y *Betula pendula*, en zonas de escorrentía y proximidades de zonas húmedas.

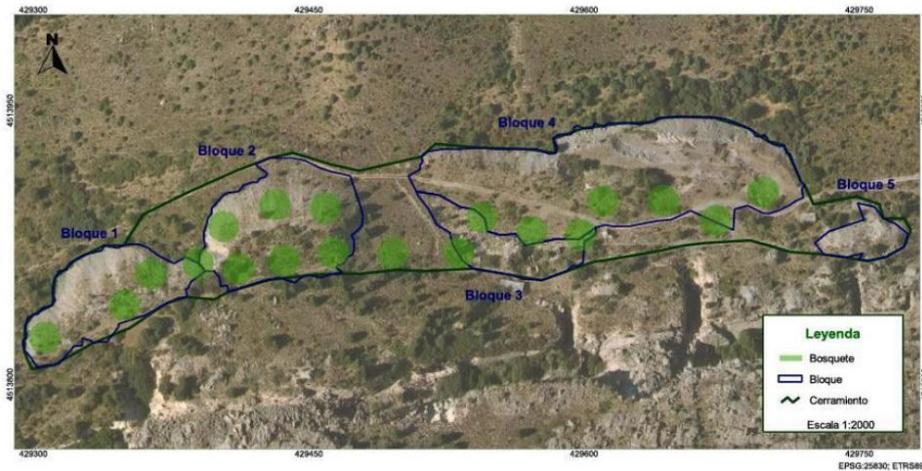
Además, se han realizado las siguientes plantaciones, durante el mes de noviembre y mediados de diciembre:

- En zonas más o menos llanas y junto al camino PR, 19 bosquetes de 50 ejemplares repartidos en los diferentes bloques, con 5 árboles de más de 1 m de altura con tutor (máximo 2 especies diferentes por bosquete), junto a mezcla de arbustos.
- En zonas más pedregosas y pendientes, se plantan *Juniperus oxycedrus*, *Rumex induratus* y *Cytisus scoparius*.
- Apoyados en los muretes (aguas arriba para que se beneficien del aporte de finos): *Q. ilex*.
- En cárcavas o zonas con más humedad: *F. alnus*, *B. pendula*, *Populus tremula*, *Salix atrocinerea* y *S. purpurea*.
- En el resto de la superficie, dispuestos aleatoriamente, pero respetando los golpes de vegetación espontánea, árboles como *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, entre otros, y arbustos tales como *Lavandula stoechas*, *Rosa canina*, *Genista*, etc.

Quedan aún pendientes de realizar algunos trabajos correspondientes a esta primera fase de recuperación, que se realizarán en el mes de enero de 2022:

- Estaquillado de *Salix*, *Sambucus nigra* y *P. tremula*
- Semillado de *Pinus sylvestris*. Se marcará una parcela similar a la parcela de *Q. ilex* para el seguimiento de su evolución.

Además, se ha colocado cartelería informativa explicando con detalle los trabajos de restauración que se están realizando en la cantera.



Esquema de las plantaciones efectuadas en los distintos bloques

Seguimiento de los distintos bloques (1 al 5)

En relación a cada uno de los bloques, no se observan novedades importantes en cuanto a pendiente, pedregosidad, erosión e incremento de diversidad y cobertura vegetal, salvo algunas observaciones que se indican a continuación.

En el bloque 4 las cárcavas transversales incipientes observadas en visitas anteriores, a partir de los muretes de piedra, han sido eliminadas durante los trabajos de recuperación de la cubierta vegetal.

En el bloque 3 las cárcavas transversales existentes aguas abajo del camino PR, han sido tapadas y se han realizado plantaciones en ellas. Se ha respetado la vegetación incipiente natural junto al rodal y en el interior de las cárcavas formadas. Además, la parcela con semillado de bellotas de *Quercus ilex* ha sido delimitada con hitos visibles.

En el bloque 2 se han realizado plantaciones y siembras aguas arriba de las rocas dispuestas al tresbolillo, aprovechando la acumulación de materiales finos que se pueda producir en estas zonas.

3. RESUMEN SOBRE LAS OBSERVACIONES DE CAMPO

Como resumen, y con fecha de diciembre de 2021 se puede concluir que el estado de las distintas zonas de seguimiento se encuentra como se describe a continuación.

La Grieta (Bloque 7)

- Como consecuencia de los vertidos de materiales efectuados, procedentes de las zonas excavadas, existe en la zona oriental de la grieta, a través del primer acceso, un depósito de rocas de diferentes dimensiones.
- En el acceso indicado, se aprecia la elevación del nivel del suelo con el extendido y compactado de una capa de 10-15 cm de material inerte a lo largo del acceso entre las paredes de roca y hacia la zona de vertido.
- Se ha excavado la tierra vegetal de un caballón para permitir el depósito del material pétreo. Es de esperar que dicha tierra vegetal se haya utilizado sobre los bloques modificados.

Bloque 6

- Se ha realizado la demolición de las edificaciones existentes en este bloque a excepción de una de ellas que ha sido declarada como Patrimonio Industrial.
- El muro de piedra que sujeta el talud ha quedado expuesto a la espera de que quede oculto, con el tiempo, gracias a la vegetación que aparezca por regeneración natural.
- Queda pendiente retirar una mocheta con viga de acero tirada en el suelo.

Bloque 5

- Pendiente adecuada, presencia de tierra vegetal en superficie y zonas con vegetación natural respetada.
- Presencia de muretes de mampostería en seco de 40 cm de altura aproximadamente, dispuestos de manera irregular para la contención de las tierras.
- Presencia de manchas de vegetación incipiente que ha sido respetada durante los trabajos de recuperación de la cubierta. La cobertura general de la vegetación apenas alcanza el 2-3%.

Bloque 4

- Pendiente adecuada al principio, que se hace más acusada llegando casi a la perpendicularidad en el borde inferior, donde entronca con la vegetación natural (*Frangula alnus*, *Salix atrocinerea*, *Juniperus oxycedrus*, *Rubus sp*, *Fraxinus angustifolia*).
- Ausencia de tierra vegetal en superficie en la mitad inferior observándose un suelo suelto de granulometría elevada con ausencia de material fino y tierra vegetal (pedregal), en el que el lavado producido por las lluvias ha dejado al descubierto materiales de desecho como ladrillos y mortero.

- Se observan agrupaciones de rocas de gran tamaño para frenar el deslizamiento del talud, distribuidas al tresbolillo hacia la mitad del mismo así como muretes de mampostería en seco de 40 cm de altura aproximadamente dispuestos también de manera irregular.
- Se ha detectado la presencia de regenerado natural de especies arbóreas (*Frangula*, *Betula*) en la parte inferior del talud, así como de *Cistus ladanifer*.
- Se han respetado rodales de vegetación natural. Se han conservado dos pies de *Cistus ladanifer* y dos pies de *Juniperus oxycedrus* en mitad del talud, uno de los cuales presenta síntomas de desecación acusada.
- En las primeras visitas se observan cárcavas transversales incipientes desde la parte superior del talud y a partir de muretes de piedra. Estas cárcavas han sido eliminadas durante los trabajos de recuperación de la cubierta vegetal efectuados a final de año.
- Presencia de manchas de vegetación incipiente. Los parches han sido respetados durante los trabajos de restauración. Se observa un 5% de cobertura general, con algunas zonas de cobertura próxima al 10%.

Bloque 3

- Pendiente adecuada, presencia de tierra vegetal en superficie y zonas con vegetación natural respetada.
- Presencia de muretes de mampostería en seco de 40 cm de altura aproximadamente dispuestos de manera irregular para la contención de las tierras.
- Presencia de manchas de vegetación incipiente que ha sido respetada durante los trabajos de recuperación de la cubierta vegetal. La cobertura general de la vegetación supone en torno al 5%, y en algunas zonas puede alcanzar el 10%.
- Regenerado puntual de *Pinus sylvestris* y otros árboles (*Frangula*, *Betula*).
- Regenerado natural de *Lavandula pedunculata*.
- En las visitas realizadas durante el año se aprecian cárcavas transversales existentes aguas abajo del camino PR. Éstas han sido tapadas y se han realizado plantaciones en ellas. Se ha respetado la vegetación incipiente natural junto al rodal y en el interior de las cárcavas formadas.
- Se ha establecido una parcela con semillado de bellotas de *Quercus ilex* que ha sido delimitada con hitos visibles, con el fin de realizar un seguimiento sobre su evolución.

Bloque 2

- Existencia de albarrada o escollera construida aguas abajo para sujetar el talud e impedir su deslizamiento.
- Se observan agrupaciones de rocas de gran tamaño para frenar el deslizamiento del talud, distribuidas al tresbolillo hacia la mitad del mismo. Aguas arriba de las mismas, se ha procedido a la plantación y siembra aprovechando la acumulación de materiales finos que se pueda producir.
- La tierra vegetal se ha lavado casi en su totalidad dejando al descubierto una gran pedregosidad.

- Presencia de manchas de vegetación incipiente que ha sido respetada durante los trabajos de recuperación de la cubierta. La cobertura general de la vegetación es casi nula o apenas alcanza el 1%.
- Se ha observado regenerado puntual de *Pinus sylvestris*.

Bloque 1

- Pendiente adecuada, transición hacia vegetación natural suave, presencia de tierra vegetal en superficie y vegetación natural respetada (en especial *Salix* de porte arbóreo).
- Presencia de muretes de mampostería en seco de 40 cm de altura aproximadamente dispuestos de manera irregular para la contención de las tierras.
- Ausencia de manchas de vegetación natural en la mitad inferior del talud. La presencia de vegetación natural incipiente se reduce a la mitad superior, donde ha sido respetada durante los trabajos de recuperación de la cubierta. La cobertura general de la vegetación es de un 2%, con algunas zonas donde alcanza el 5%.

Devolver un paisaje

La Comunidad de Madrid, a través del parque nacional, está llevando a cabo el proyecto de restauración del entorno de la cantera, que busca sanar las heridas abiertas por años de explotación.



El objetivo es naturalizar la zona y conseguir un relieve semejante al original. Con los años, la vegetación cubrirá el terreno, ocultando la restauración.



La zona de restauración se divide en varias áreas de trabajo.



Se han eliminado los muretes, construcciones, arquetas y pabellones. En pocos años la vegetación tornará al trabajo.

¿Qué hemos hecho?

Eliminación de construcciones

Se han tirado alago coetes, arquetas, muelles de carga y muros de contención, retirado los escombros. Se han eliminado los caminos que unían las zonas restauradas.



Recuperación del relieve original

Se ha empleado maquinaria pesada para mover tierras, retirar elementos extraños, rellenar abismos y eliminar los vertederos. Se han suavizado los riberos y los aterrazamientos, consiguiendo taludes con pendientes que no superan el punto de equilibrio.



Recuperación del suelo

El terreno sobre el que se ha actuado será prácticamente estéril, por lo que se ha almacenado tierra vegetal de la zona, apartando los primeros centímetros de suelo (rico en nutrientes y propágulos de plantas) para extenderlo posteriormente. Se han construido alfarzadas que frenan la erosión y la nevada.



La necesidad de restaurar

El objetivo de este proyecto es conseguir una restauración ambiental y paisajística de las zonas adyacentes a la cantera, facilitar la regeneración natural y mejorar la calidad del medio natural.



Los restos de la cantera de El Zaralón suponen un impacto ambiental en una de las entradas al parque nacional, entre cuyas finalidades está "asegurar la conservación; en su caso, la recuperación de los hábitats y las especies presentes en su interior".



Tras el abandono de la explotación, la zona queda como un área de 3,2 hectáreas en las que se suceden impactos paisajísticos y ambientales que, además de ser peligrosos, empobrecen la calidad visual y la experiencia de la visita.

Situación de partida

Un paisaje totalmente modificado por cerros artificiales de escombros y muros de contención semi-derribados, más o menos camuflados entre la escasa vegetación.



Un escenario construido por el material de desecho de la cantera, acumulado durante décadas, para facilitar la explotación, hacer puzos de acceso, zonas de carga, etc. Tras el abandono de la actividad, sin ningún tipo de restauración, la zona presenta un estado natural muy degradado.

Los vertidos han creado plataformas, cornetas y terrapienes de piedras y gravas con pendientes muy elevadas e inestables.



Edificaciones, arquetas, muelles de carga y otros elementos se dispersan por la zona. Un auténtico riesgo para la seguridad debido a su estado de ruina.



Carteles informativos colocados en la cantera



Vista de la cantera el 1 de diciembre de 2020



Vista de la cantera en febrero de 2021 una vez concluidos los trabajos de restitución topográfica

4. DISCUSIÓN

Como se puede constatar en este informe, el estado de los taludes es revisado en cada visita con el fin de poner en conocimiento de la Sección de Conservación y Gestión del Parque Nacional la existencia de posibles incidencias que hayan de ser rectificadas.

La restitución topográfica constituye un proceso fundamental para la evolución correcta de los procesos posteriores y que se produzca una restauración satisfactoria. El objetivo es que estos taludes presenten una pendiente cercana a la original correspondiente a la ladera donde se sitúa la cantera en restauración. Además, es importante la presencia de tierra vegetal distribuida uniformemente en todo el relieve. Estos objetivos se han cumplido de forma general, aunque parcialmente, ya que existen algunas zonas en la parte media e inferior de algunos taludes (bloques 1, 2 y 4) en las que la pendiente adecuada no se ha conseguido, existiendo, como consecuencia de ello, lavado de tierra vegetal y elevada pedregosidad. Estas condiciones actuales pueden comprometer los procesos de colonización y formación de suelo. Se propone, por tanto, estudiar la posibilidad de aplicar algunas medidas correctoras con el fin de suavizar estas pendientes.

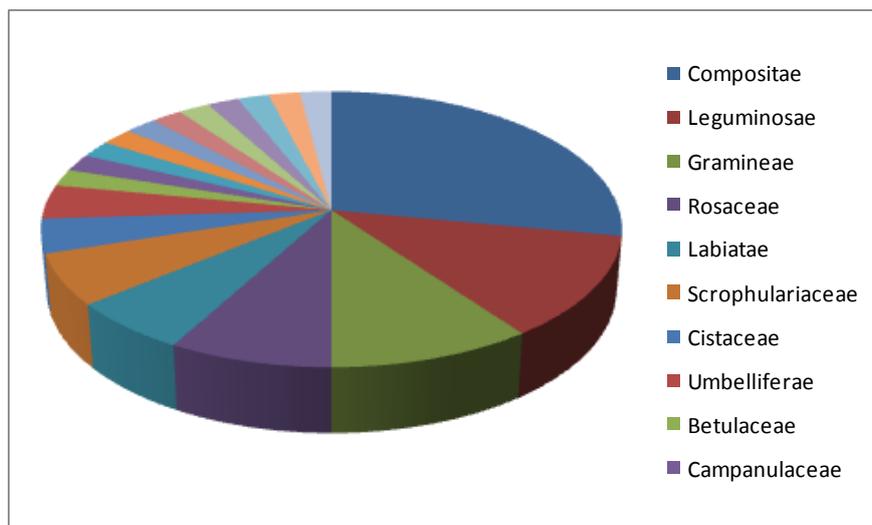
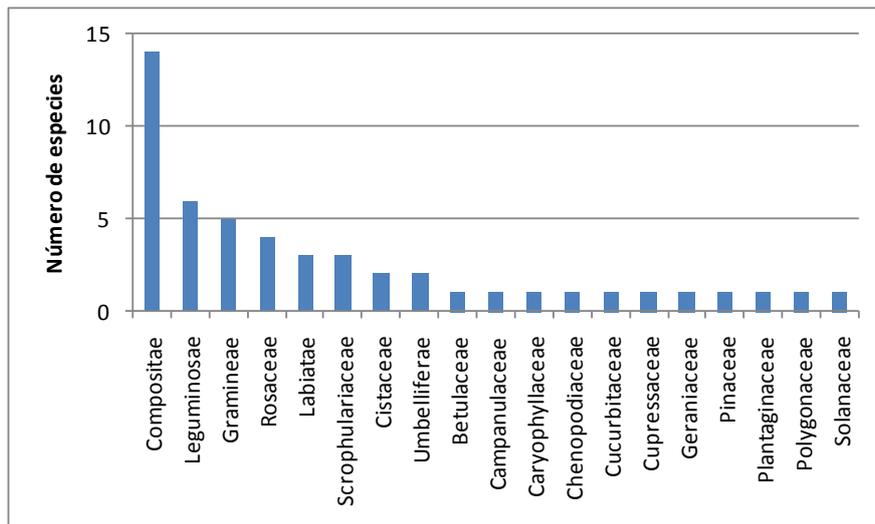
El acondicionamiento de los taludes unido al cerramiento realizado, con el fin de evitar el acceso de herbívoros a la zona en restauración, constituyen pasos esenciales para la regeneración natural de la cubierta vegetal. Este proceso, además, ha sido favorecido mediante la realización de plantaciones y siembras, a falta de algunas puntuales que se completarán en el mes de enero de 2022. Todas ellas proceden de poblaciones naturales de zonas colindantes o próximas y se ha considerado el hábitat propicio para ellas (especies de zonas húmedas, mayor o menor pendiente, etc.). Aún es muy pronto para evaluar la evolución de estos trabajos, ya que se encuentran en fase preliminar. En un futuro próximo se podrá verificar esta evolución mediante el seguimiento continuo y se definirán, según los resultados, acciones para reforzar las plantaciones, etc.

La vegetación existente en el entorno de la cantera corresponde a una mezcla de distintos tipos de vegetación, ya que se trata de una ladera heterogénea, de orientación norte, con numerosos bloques de granito dispersos. Además existen alteraciones antrópicas en mayor o menor medida. La vegetación dominante corresponde a los encinares carpetanos y a sus comunidades de matorrales asociados. Al situarnos en ladera norte, la influencia de comunidades de mayor altitud es patente: melojares, pinares de pino albar y brezales-gayubares. Además, la presencia cercana del Arroyo de Cobertero y la existencia de vaguadas húmedas en la ladera hacen que también estén presentes rodales relacionados con las saucedas de sauce negro. Según la reciente clasificación bioclimática y biogeográfica revisada y actualizada por Rivas-Martínez (2021), el ámbito de la cantera de El Jaralón se encuentra en un horizonte o termotipo supramediterráneo y en la comarca biogeográfica Altoguadarrámica Pedemontana meridional (Distrito Serrano Altoguadarrámico, Sector Guadarrámico). La vegetación existente corresponde a distintas fases de las series de vegetación características de esta comarca biogeográfica (*Junipero lagunae-Quercus rotundifoliae* S, *Luzulo forsteri-Quercus pyrenaicae* S, *Pteridio aquilinae-Pino ibericae* S, *Erico arborea-Arctostaphyletum crassifoliae*, *Rubus lainzii-Salicetum atrocinerea* Gs).

La planta empleada en los trabajos correspondientes a la fase de restauración de la cubierta vegetal, refleja esta diversidad y complejidad ecológica y ha sido seleccionada de acuerdo con la composición florística de estas series de vegetación.

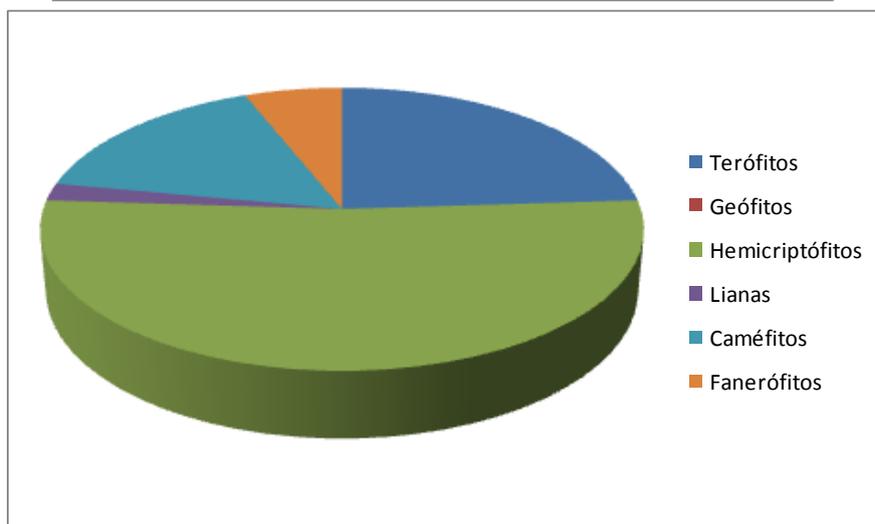
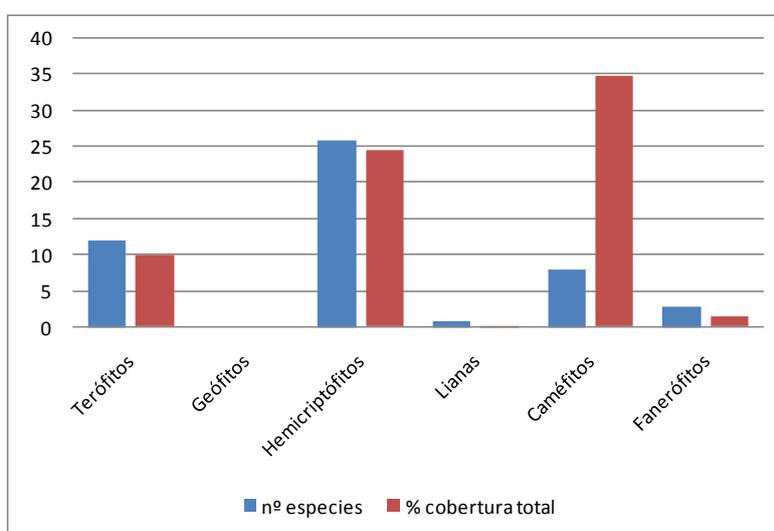
Se ha producido durante el año la colonización espontánea de la vegetación, aunque incipiente. Se trata de valores normales, lógicamente, ya que se ha completado apenas un año de seguimiento desde la realización de los trabajos de desmantelamiento de infraestructuras y acondicionamiento del terreno. En su conjunto supone un incremento general de la cobertura en torno a un 2-5%, con algunas zonas puntuales en las que se ha observado un incremento del 10%. Estos resultados se consideran positivos y esperanzadores.

Analizando las especies vegetales que han crecido en los diferentes taludes, se han detectado hasta 51 plantas diferentes. La distribución por familias de estas especies se expresa en la siguiente figura. Las familias dominantes son las compuestas (28%), seguido de las leguminosas (12%) y las gramíneas (10%).



Las compuestas y las gramíneas, además de constituir las familias con mayor número de especies en el ámbito europeo y mediterráneo, contienen un elevado número de especies pioneras y colonizadoras, por lo que se obtienen porcentajes normales en estas primeras etapas de colonización. Es importante el porcentaje que alcanzan las leguminosas, aspecto muy positivo y que contribuye a la fertilización y al enriquecimiento del suelo.

En la siguiente figura se representa el nº de especies de cada biotipo presente, así como la cobertura que ocupan estos biotipos. En relación al número de especies, dominan las herbáceas (hemcriptófitos y terófitos) frente a las especies leñosas (caméfitos, fanerófitos y lianas), constituyendo más del 75% de las especies.



Sin embargo, en términos de cobertura, dominan las especies leñosas de pequeño porte (caméfitos), con una cobertura próxima al 35%. Estos valores son debidos a la presencia frecuente de dos pequeños arbustos como son las compuestas *Artemisia campestris* y *Santolina rosmarinifolia*. Precisamente estos dos caméfitos son las especies características de los bolinares (*Artemisia glutinosae-Santolinetum rosmarinifoliae*), una comunidad nitrófila y

silicícola de distribución carpetano-ibérica propia de ambientes ruderalizados como taludes, márgenes de caminos, campos de cultivo abandonados, etc. (Rivas-Martínez & al., 1990).

En relación al hábitat característico de las especies observadas, el 54% de ellas son especies de ambientes ruderales. El carácter pionero y oportunista de estas especies se pone de manifiesto, sin duda, en estas primeras fases de la colonización.

Otro aspecto que se puede valorar es el elemento biogeográfico de las especies existentes en estas primeras fases. Los elementos presentes son los normales (cosmopolita, mediterráneo, euroasiático, endémico, etc.), aunque es muy pronto para establecer un espectro biogeográfico de las comunidades que están colonizando los taludes. No existe, por el momento, ningún elemento alóctono ni invasor, aspecto que habrá que continuar observando atentamente en las visitas posteriores.

Se puede concluir, por tanto, que la evolución de la cubierta vegetal en estas primeras e incipientes fases se ajusta a un proceso normal, dentro de los parámetros establecidos para una fase temprana de colonización natural de un espacio alterado.

5. CONCLUSIONES

Como resultado del trabajo de campo realizado en las distintas visitas, se pueden indicar las siguientes conclusiones de carácter general en el año 2021:

- La restitución topográfica de los taludes se ha realizado con éxito, en general, adquiriendo éstos una pendiente más suave y cercana a la supuestamente original, acorde con las zonas adyacentes. Sin embargo, en las zonas inferiores de estos taludes (especialmente en los bloques 1, 2 y 4), la pendiente se considera demasiado acusada, lo que puede dificultar los procesos de colonización y formación de suelo. Así mismo, existe ausencia de tierra vegetal en las zonas indicadas, con una granulometría elevada sin apenas material fino.
- El cerramiento perimetral realizado se considera a priori muy positivo como protector de la vegetación existente y colonizadora frente a la herbivoría. Aunque aún es pronto para evaluar su eficacia, se ha observado una disminución extrema de los rastros de herbívoros (huellas y excrementos), a partir de su instalación.
- Se han realizado las plantaciones y siembras previstas entre los meses de octubre y diciembre, a falta de algunas puntuales que se completarán próximamente. Todas ellas proceden de poblaciones naturales de zonas colindantes o próximas y características de las series de vegetación existentes en esta comarca biogeográfica. Aún es muy pronto para evaluar la evolución de estos trabajos.
- La colonización espontánea de la vegetación aún es incipiente, lógicamente ya que se ha completado apenas un año de seguimiento desde la realización de los trabajos de desmantelamiento y acondicionamiento. En su conjunto supone un incremento general de la cobertura en torno a un 2-5%, con algunas zonas puntuales con un incremento del 10%. No obstante, estos resultados se consideran positivos y esperanzadores.
- Las especies vegetales existentes pertenecen a las familias habituales presentes en el ámbito donde se encuentra la cantera y en su mayoría pertenecen a ambientes ruderales (54%). No se ha detectado la presencia de ninguna especie alóctona ni invasora por el momento.

6. BIBLIOGRAFÍA

Sanjuanbenito, P. (Dir.). 2020. Memoria justificativa de la obra de “Restauración paisajística y ambiental en el entorno de la cantera de El Jaralón. Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama”. Expte.: A/OBR-005423/2020. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad, Comunidad de Madrid.

Sanjuanbenito, P. (Dir.). 2021. Recuperación de la cubierta vegetal en el entorno de la cantera de El Jaralón. Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. 2021. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad, Comunidad de Madrid.

Rivas-Martínez, S., Fernández-González, F., Sánchez-Mata, D. & Pizarro, J.M. 1990. Vegetación de la Sierra de Guadarrama. *Itinera Geobotanica* 4:3-132.

Rivas-Martínez, S., Cantó, P., Pizarro, J., Izquierdo, J.L., Rivas-Sáenz, S., Molero, J., Marfil, J.M., Penas, A., Herrero, L., Díaz, T.E., Del Río, S. & Álvarez, M. 2021. Advances in geobotany and new tools in biogeographic and bioclimatic maps: Sierra de Guadarrama National Park. *International Journal of Geobotanical Research* 10:91-110.