

Recomendaciones para la restauración de taludes artificiales en ambientes mediterráneos

Autor principal: Fernando Valladares Ros

Institución: GRUPO FERROVIAL

Teléfono: 91 5860258

E-mail: pmolina@ferrovial.es; valladares@ccma.csic.es

Otros autores: Valentin Alfaya, Piedad Molina-Niñirola, Silvia Matesanz, David Tena, Patricio García-Fayos, Esther Bochet, Margarita Costa, Luis Balaguer, Juan José Rosado, Javier Martínez de Castilla

INDICE

1- INTRODUCCIÓN

2- VARIABLES AMBIENTALES QUE INFLUYEN EN LOS RESULTADOS DE LA REVEGETACIÓN

Recomendación 1

3- RECOMENDACIONES PARA HIDROSIEMBRAS Y OTRAS MEDIDAS DE REVEGETACIÓN

3.1 GENERALIDADES

Recomendación 2

3.2 ASPECTOS RELATIVOS A LAS VARIABLES AMBIENTALES

3.2.1 Tipo de talud, pendiente y longitud de ladera

Recomendación 3

Recomendación 4

3.2.2 Condiciones termoplumiométricas y época de la hidrosiembra

Recomendación 5

3.2.3 Sustrato. Utilidad de la tierra vegetal

Recomendación 6

Recomendación 7

3.2.4 Otras recomendaciones referentes a las labores previas

Recomendación 8

3.3 ASPECTOS RELATIVOS A LA MEZCLA DE SEMILLAS EMPLEADA

3.3.1 Diversidad de especies empleadas en la mezcla

Recomendación 9

Recomendación 10

3.3.2 Supervisión y recepción de las medidas de revegetación

Recomendación 11

1- INTRODUCCIÓN

La empresa Ferrovial-Agromán S.A. y el Centro de Ciencias Medioambientales (CSIC), con la participación de otros organismos han colaborado entre los años 2000 y 2004 en el proyecto de investigación denominado “Bases ecológicas para la restauración de la cubierta vegetal de taludes en ambiente mediterráneo” (acrónimo TALMED).

El objeto principal del proyecto consistía en crear una sólida base de conocimiento científico que permitiera orientar la restauración de la vegetación en proyectos de infraestructuras (en particular infraestructuras lineales tales como autopistas o ferrocarriles), desde la perspectiva de la conocida como “restauración ecológica”.

Para ello se seleccionaron obras ejecutadas por Ferrovial-Agromán S.A, enmarcadas en ambientes marcadamente mediterráneos, donde las condiciones para la implantación de una cubierta vegetal llegaban a ser, en ocasiones, limitantes. Durante este período de tiempo, el proyecto TALMED estudió taludes (terraplenes y desmontes) de autopistas ubicadas en Málaga, Valencia y Madrid, incluyendo emplazamientos difíciles para el desarrollo de la vegetación (p.e. cuevas yesíferas o zonas de reducida disponibilidad hídrica).

Después de estos años de investigación, podemos anticipar algunas de las principales conclusiones del proyecto:

1. Las hidrosiembras con mezclas de semillas “comerciales” (inespecíficas de la zona) según protocolos estándares produjo resultados muy desiguales en función del sustrato. En general el éxito de las especies hidrosebradas fue bajo en desmontes, aunque variaba según zonas y climatología y satisfactorio en terraplenes.
2. Las zonas hidrosebradas no mostraron diferencias de cobertura con respecto a las colonizadas de forma natural, al menos transcurrido un tiempo tras la germinación inicial de las especies de la hidrosiembra.
3. Las especies autóctonas elegidas habitualmente no son adecuadas para revegetación.
Aunque son especies vinculadas a la zona, se trata de especies más propias de situaciones estables y que suelen aparecer en estadios más avanzados de la sucesión vegetal.
La selección de especies es crucial y tan negativo es emplear especies comerciales no propias de la zonas, como especies autóctonas que no encuentran aún condiciones adecuadas para su desarrollo.
4. La presencia de la especie de hidrosiembra *Lolium rigidum* (habitualmente utilizada como “starter” en mezclas de semillas comerciales) disminuye la supervivencia, la biomasa y la altura de las plántulas de las siete especies autóctonas de zonas de yesos estudiadas. Asimismo, la densidad de *Lolium rigidum* disminuye el valor de estas variables, de forma que a densidades bajas el efecto negativo de esta especie disminuye, con lo que puede existir una concentración baja de semillas de esta especie en la hidrosiembra que tenga funciones beneficiosas (e.g. control de erosión) sin perjudicar a las especies nativas que se pretende favorecer.
No obstante sería muy conveniente disponer de información a más largo plazo (por encima de 4-5 años) para verificar si las especies nativas acaban desplazando a *Lolium rigidum* y se estabilizan sus poblaciones en el talud. La principal función que

se atribuye a esta especie en el proceso de restauración convencional es la de controlar la erosión en los primeros estadios del proceso.

5 Departamento de Biología Vegetal I. Universidad Complutense de Madrid Centro de Ciencias de Desertificación (CSIC)

5. No obstante, no es recomendable hidrosembrar con mezclas que contengan especies autóctonas, en general de crecimiento lento, y especies comerciales de crecimiento rápido como *Lolium rigidum*, las cuales sofocan a las primeras y luego sucumben ante la sequía estival. Lo ideal parece ser una actuación en dos fases, una primera con especies comerciales que asienten el terreno, y tras el primer año, una siembra controlada con especies autóctonas apropiadas. Este tipo de actuación, poco viable en las condiciones actuales de los proyectos de construcción, requeriría de un estudio experimental piloto que hasta la fecha no podido realizarse.

En el apartado 3 de este documento se comentan detalladamente algunas de estas conclusiones, y se apuntan recomendaciones que entendemos pueden resultar útiles en lo sucesivo para promotores, proyectistas y direcciones facultativas.

La mayor parte de estas recomendaciones, para que puedan aplicarse efectivamente, deberían incluirse explícitamente en los proyectos de construcción, así como en los presupuestos, valorando las unidades de obra en su justa medida y evitando “cajones de sastre” que incluyen bajo un mismo precio diversas actividades y no reflejan su coste real de ejecución.

Para más información, el proyecto TALMED dispone de una web actualizada con los últimos resultados de investigación y publicaciones:
<http://www.ccma.csic.es/novedades/proyectos/proyectovalladares/talmed/index1024.html>
 A esta página también puede accederse desde la web de Ferrovial:
<http://www.ferrovial.es/medioambiente>

2- VARIABLES AMBIENTALES QUE INFLUYEN EN LOS RESULTADOS DE LA REVEGETACIÓN

El factor que más influye en el éxito de la revegetación es sin duda el grado de erosión superficial, el cuál a su vez está condicionado por otros factores:

1. La *tipología* del talud artificial (terraplenes o desmontes)
2. La pendiente
3. La orientación / exposición del talud
4. La longitud de ladera
5. El sustrato
6. La disponibilidad hídrica, en gran medida condicionada por los niveles de precipitación
7. La temperatura
8. Otras condiciones ligadas al modo de ejecución de la revegetación, fundamentalmente la época en que se hacen los tratamientos y las labores previas a los mismos.

Dada la complejidad de los factores ambientales enumerados, es difícil que una fórmula de revegetación estándar pueda dar resultados óptimos. Por ello, la primera recomendación pasaría por llevar a cabo un estudio “ad hoc” de las variables antes citadas que sirviera de base para la redacción del proyecto, de forma que pudiera optimizarse el rendimiento de las partidas de restauración.

En este sentido, lo habitual es que cuando se pretende mejorar el resultado de una campaña sobre la base del estudio de las variables anteriores, sólo se adopten medidas en torno a la *mezcla de semillas* en la hidrosiembra (y no en muchos casos), y la *cantidad de semilla* en la fórmula. Sin embargo, el resultado de nuestro estudio deja patente que en ciertos casos estas medidas pueden ser estériles, ya que el esfuerzo se dirige exclusivamente hacia las variables_mencionadas, cuando lo cierto es que la revegetación puede incluso llegar a ser contraproducente_haciendo inútil la inversión económica.

Recomendación 1

Siempre que sea posible, es necesario llevar a cabo un estudio *ad hoc* de las variables ambientales que condicionan la zona a revegetar, de forma que se oriente no sólo el diseño de las técnicas o mezclas de hidrosiembra más adecuadas, sino también la propia viabilidad y utilidad de estos tratamientos.

3- RECOMENDACIONES PARA HIDROSIEMBRAS Y OTRAS MEDIDAS DE REVEGETACIÓN

3.1 GENERALIDADES

Como primera aproximación, conviene destacar que en los proyectos no siempre está claro el objeto y sentido de la “restauración” del talud. En muchas ocasiones se plantea una recuperación del medio natural cuando lo que en realidad procedería es la estabilización geotécnica del talud por medios puramente ingenieriles (p.e. gunitados, anclajes bulonados, enrejados...), o una operación de jardinería tradicional o “paisajística” (como sucede en entornos urbanos). La primera recomendación, por tanto, es la de definir explícita e inequívocamente el objeto del tratamiento del talud: recuperación del medio natural (o restauración ecológica), adecuación estética (jardinería), estabilización geotécnica, etc.

Recomendación 2

Resulta de vital importancia definir, en la fase de diseño, el objeto y sentido de la restauración, de forma que se diferencie entre taludes y superficies susceptibles de una “restauración ecológica”, de aquéllos otros donde lo que se requiere es la simple estabilización geotécnica (para lo cuál existen medidas de ingeniería eficaces) o la presencia de una cubierta vegetal con fines puramente estéticos (donde sin duda tendrá mayor sentido una labor de jardinería).

3.2 ASPECTOS RELATIVOS A LAS VARIABLES AMBIENTALES

3.2.1 Tipo de talud, pendiente y longitud de ladera

A diferencia de los terraplenes, donde las condiciones de pendiente y sustrato resultan mucho más favorables para el desarrollo de la vegetación, los resultados experimentales demuestran que el éxito de las medidas de revegetación (hidrosiembras, sobre todo) es muy reducido en los desmontes. Estos taludes reúnen habitualmente condiciones limitantes para la colonización vegetal, debido fundamentalmente a la tipología del sustrato (marcado por el afloramiento de horizontes profundos del terreno, muy compactos y poco aireados, generalmente de granulometría no adecuada para la supervivencia de las plantas) y, en muchas ocasiones, a pendientes de diseño más acentuadas.

Con respecto a este último factor, es sabido que la erosión y el arrastre de material aumentan proporcionalmente a la pendiente. Por esta razón, es necesario hacer un estudio de las condiciones de los desmontes previo a la decisión de hidrosemar, en particular cuando no pueden conseguirse pendientes de diseño aceptables para el desarrollo de la vegetación (por debajo de 3:2 o 34º, según los resultados de nuestro estudio7) y no hay disponibilidad de tierra vegetal. En estos casos, la decisión más eficiente puede ser no hidrosemar.

Cuando tenemos disponibilidad de tierra vegetal aceptable, y la pendiente es suficientemente tendida como para que aquélla se mantenga en la superficie del talud, una solución parcial pasa por el extendido de este substrato, que incorporará el banco de semillas autóctono. Con respecto a la utilidad de esta técnica en taludes de carretera, ver las recomendaciones del apartado 3.2.3.

En taludes con longitudes mayores a 25m se recomienda introducir algún elemento que corte la pendiente, tales como bermas o pequeñas terrazas, así como fajinas y otras bioestructuras perpendiculares a la pendiente del talud.

Recomendación 3

Se recomienda estudiar en cada caso concreto la necesidad y utilidad de la hidrosiembra, especialmente en los desmontes que superen el valor 3H:2V de pendiente. Las distintas condiciones geomorfológicas de terraplenes y desmontes exigen tratamientos de restauración diferentes para unos y otros. De hecho, los resultados experimentales indican que la hidrosiembra en los desmontes tiene siempre escaso éxito, por lo que deberían estudiarse técnicas alternativas de revegetación para este tipo de taludes.

Recomendación 4

Deben sopesarse cuidadosamente las actuaciones de dudosa eficacia, tales como la instalación de mallas metálicas, re des tridimensionales de materiales plásticos o redes de yute, en desmontes de pendiente mayor a 3H:2V. No ha podido demostrarse que estas medidas favorezcan el rendimiento de la hidrosiembra en taludes ubicados en climas mediterráneos, ni tan siquiera que reduzcan el efecto de la erosión en el medio y largo plazo (en particular aquéllas estructuras biodegradables).

3.2.2 Condiciones termopluiométricas y época de la hidrosiembra

En zonas con climas áridos del sudeste de la Península Ibérica, con precipitaciones menores 300 mm año (Almería, Murcia, etc.), es muy improbable que las plantas de la hidrosiembra que lleguen a germinar sobrevivan. Una parte de la Península Ibérica se encuentra en esta situación y por ello, además de la precipitación media anual es preciso tener en cuenta la periodicidad y el régimen de esta precipitación.

El índice de torrencialidad, definido como el porcentaje que la precipitación máxima en 24 horas para un periodo de retorno de 100 años supone respecto a la precipitación total del año, puede ser útil para descartar la hidrosiembra en ciertas zonas, en particular cuando el valor del índice supera el 50%. En estos casos la fuerza de las lluvias provocará el arrastre de suelo y semillas, y hará inútil la inversión en el proceso de revegetación.

7 Los resultados indican que en el caso de terraplenes estas pendientes pueden incluso superarse debido a ciertas características del sustrato, tales como el grado de formación del suelo o la aireación, son más favorables que en desmontes.

Por ello es necesario controlar, siempre que sea posible, otros parámetros más informativos sobre el agua disponible para las plantas, bien con medidas puntuales del contenido hídrico del suelo o bien con estimas del tiempo que el suelo permanece por debajo de valores críticos. Uno de estos valores es el punto de marchitez del suelo, definido como el umbral hídrico por debajo del cuál las plantas no pueden extraer el agua del suelo y se marchitan. La cantidad de agua del suelo ha de mantenerse siempre por encima de este punto, para asegurar la supervivencia de la vegetación. En sustratos que, o bien no retienen el agua (muy arenosos), o bien es difícil que la cedan a las plantas (muy arcillosos), la germinación de las semillas y la posterior supervivencia de las plántulas se ve comprometida.

Nuestra recomendación en estos casos es intentar alterar las características del suelo (% de arena), considerar distintos riegos y diversas combinaciones de especies o densidades de plantas que permitan el asentamiento de la vegetación bajo las condiciones hídricas locales.

El éxito de la revegetación también está determinado por las temperaturas del lugar en que se va a realizar. El rendimiento será bajo cuando las temperaturas sean muy extremas o presenten grandes oscilaciones diurnas o estacionales. En general, no es recomendable realizar hidrosiembras inespecíficas (p.e. con mezclas de especies comerciales) en zonas en las que la temperatura media anual sea muy alta (>20 °C) o muy baja (<10 °C).

Considerando las condiciones termopluviométricas del clima mediterráneo, consideramos que la época ideal para ejecutar las hidrosiembras sería es el otoño para aprovechar las primeras lluvias y facilitar la germinación de las semillas, Una vez germinada, la plántula tendría tiempo de desarrollarse adecuadamente hasta la llegada del verano.

Por el contrario, si la hidrosiembra se realiza en primavera las plántulas tendrán humedad para germinar pero es probable que no sobrevivan al estrés hídrico del verano. Es preciso estudiar previamente el régimen local de tormentas y episodios de lluvias torrenciales que puedan desplazar las semillas o enterrarlas a profundidades en las que su germinación resulta inviable.

Recomendación 5

El análisis de la termopluviometría, previo a cualquier proyecto de restauración, debería incluir variables hasta ahora no habituales en este tipo de estudios, tales como el “índice de torrencialidad” o el “punto de marchitez” del suelo. Tales variables pueden llegar a ser más limitantes para el éxito de la hidrosiembra que la precipitación media anual u otras habitualmente empleadas.

En climas mediterráneos, la planificación de la obra debería facilitar la ejecución de hidrosiembras en el otoño, como época preferente, en lugar de en primavera.

3.2.3 Sustrato. Utilidad de la tierra vegetal

Es necesario tener en cuenta el tipo de sustrato en el que se encuentran situados los taludes. No se recomienda hidrosembrar en zonas de yesos o sustratos muy salinos, así como en desmontes con afloramientos rocosos de más del 50%.

También debe evitarse el paso de maquinaria que pudiera compactar el sustrato, así como la aplicación de materiales como gunita u hormigón, cuando éstos no son necesarios para la estabilidad geotécnica del talud

A este respecto, se recomienda el uso de **tierra vegetal** siempre que sea posible, ya que ésta cumple la misión de favorecer las condiciones edafológicas del suelo, crear una matriz que retiene físicamente las semillas, así como la aportación suplementaria de semillas para la colonización vegetal.

Ha quedado demostrado que con la aportación de tierra vegetal aumenta la variedad de especies vegetales, así como la eficiencia en la creación de biomasa en los primeros estadios de la comunidad. Este aspecto es particularmente importante, dada su función de prevención de las pérdidas de suelo por escorrentía (este aspecto se comenta más detalladamente en el apartado 3.3.1).

Los resultados experimentales demuestran mejores comportamientos en taludes en los que se extendió tierra vegetal. Las diferencias son especialmente significativas en el caso de los desmontes. Asimismo, se ha demostrado que terraplenes en los cuáles el único tratamiento ha consistido en el extendido de tierra vegetal, alcanzan niveles de cobertura, producción de biomasa y diversidad incluso superiores a los taludes hidrosebrados. Por ello, consideramos que el extendido de tierra vegetal podría llegar a considerarse como método alternativo a la hidrosiembra en algunos supuestos.

Recomendación 6

El simple extendido de tierra vegetal en el talud puede llegar a considerarse más eficiente que la propia hidrosiembra. Es importante que el origen de la tierra sea autóctono, aunque su calidad agronómica no sea suficiente, debido a que de esta manera se aporta el banco de semillas propio de las condiciones ecológicas del entorno.

En este sentido, la tierra vegetal debería extraerse sólo a partir de la capa más superficial del terreno a desbrozar (sólo los primeros 5 centímetros en la mayor parte de los suelos estudiados, en lugar de los 20-25 que recomiendan los proyectos) y debería mantenerse en condiciones de aireación y humectación adecuadas, tan similares a las de la zona originaria como sea posible

Recomendación 7

Prácticas de mantenimiento que se recomiendan en los proyectos, tales como el abonado de los acopios de tierra vegetal y otras prácticas similares, no tienen un efecto positivo sobre la restauración de la vegetación en taludes.

Asimismo, debe cuidarse el espesor de tierra vegetal extendido; diversos estudios demuestran que espesores excesivos (los pliegos y proyectos cifran en 30-35 cm este espesor, en muchas ocasiones), pueden incluso perjudicar el desarrollo de la cubierta vegetal debido a que las raíces no llegan a penetrar en la cara del talud, y se corre el riesgo que una lluvia arrastre la tierra vegetal y las semillas proyectadas.

La práctica demuestra que espesores de 10-15 cm son suficientes para aportar nutrientes a las plántulas y permiten una estabilización más rápida de la cubierta vegetal, reduciendo el riesgo de erosión tras episodios lluviosos.

3.2.4 Otras recomendaciones referentes a las labores previas

Para mejorar las actividades encaminadas a la restauración de la cubierta vegetal es más útil conocer las especies y comunidades ruderales de la zona e intentar su asentamiento en el talud, que concentrar el esfuerzo y los medios económicos en unas pocas especies “emblemáticas”, generalmente propias de comunidades y tipos de vegetación poco viables en taludes (ver al respecto comentarios del apartado 0).

En este sentido, la definición de “vegetación autóctona” (referencia obligada para la restauración ecológica de la zona afectada por las obras) debe basarse en aquellas especies y comunidades asociadas a entornos y condiciones ecológicas similares al de los taludes de infraestructuras lineales, y no a las formaciones forestales o de máximo nivel de desarrollo características de la región.

Asimismo, en todas las situaciones es muy recomendable la conservación de vegetación adyacente como fuente de propágulos para el proceso de revegetación. En particular, es útil conservar, en la medida de lo posible, las franjas verdes que quedarían entre la cabecera de desmonte y al cuneta de guarda o caminos de servicio.

Recomendación 8

En las primeras fases del diseño de la infraestructura o del desarrollo del proyecto de construcción, debería facilitarse el estudio de la *vegetación autóctona* de la zona, entendiendo ésta como las comunidades que crecen en condiciones ecológicas similares a las reinantes en los taludes.

Un objetivo siempre presente tanto en el proyecto como en la ejecución de la obra, debería ser el facilitar el acceso a las superficies neoformadas de los propágulos procedentes de la vegetación autóctona. En este sentido será útil conservar, en la medida de lo posible, franjas de vegetación próximas a las cabeceras o pies de desmontes y terraplenes.

3.3 ASPECTOS RELATIVOS A LA MEZCLA DE SEMILLAS EMPLEADA

3.3.1 Diversidad de especies empleadas en la mezcla

Las mezclas habitualmente contempladas en los proyectos, que podríamos llamar “comerciales” o inespecíficas de las condiciones ecológicas donde se van a sembrar, tienen escaso éxito en áreas de clima mediterráneo, especialmente cuando confluyen otras circunstancias limitantes para el desarrollo de la vegetación (p.e. sustratos yesíferos o termoplumiometrías particularmente adversas).

De hecho, los resultados demuestran que las mezclas comerciales no dan buenos resultados cuando se cumplen una o varias de las siguientes condiciones en el entorno a restaurar:

1. Estrés hídrico y/o temperaturas extremas.
2. Superficies muy rocosas (p.e. desmontes).
3. Pendientes superiores a 27°.
4. Sustrato con bajo contenido en nutrientes y/o de alta compactación.

Nuestras conclusiones apuntan a que la hidrosiembra comercial es recomendable sólo cuando se verifiquen simultáneamente las siguientes condiciones:

1. Que la zona a restaurar esté lejos de la flora adyacente y/o existan barreras que impidan la llegada de propágulos. De hecho, hemos demostrado que algunas de las especies comerciales hidrosebradas con más frecuencia en ocasiones no desaparecen con rapidez de zonas de clima y suelo benignos, y no ayudan significativamente al progreso de la vegetación cuando hay propágulos en el suelo o en zonas próximas. Por el contrario llegan a constituir una amenaza para la biodiversidad natural de la zona.
2. Que el clima (precipitación, temperaturas) y el tipo de suelo (nutrientes, pH, compactación) sean intermedios en una escala relativa de adversidad.

Como conclusión, podemos afirmar que la hidrosiembra con mezclas de semillas inespecíficas del lugar donde se ejecuta el proyecto (mezclas que hemos llamado "comerciales") fracasa en condiciones extremas y no es necesaria en condiciones muy favorables.

Para el establecimiento de una cubierta vegetal que favorezca la sucesión ecológica, resultaría útil una mezcla de semillas con suficiente diversidad específica (10-15 especies distintas). Según los resultados experimentales que hemos obtenido, una mayor diversidad en la mezcla de semillas acelera el proceso de sucesión, lo que incide en una mayor estabilidad estructural y funcional del sistema, cumpliendo así el principal objetivo funcional de la restauración, que es el de estabilizar el talud neoformado.

Asimismo, los resultados indican que la práctica habitual de mezclar semillas de crecimiento rápido (conocidas normalmente como "starters") con especies autóctonas no siempre favorece el proceso de revegetación, en particular en situaciones limitantes. No es recomendable hidrosebrar con mezclas que contengan especies autóctonas, en general de crecimiento lento, y especies comerciales de crecimiento rápido como *Lolium rigidum*, las cuales sofocan a las primeras y luego sucumben ante la sequía estival.

Sin embargo, no debe menospreciarse el papel estabilizador de los "starters". Una posible solución, probablemente difícil de implementar a corto plazo, pasaría por la realización de hidrosiembras en dos épocas distintas, utilizando primero especies pioneras de crecimiento rápido y posteriormente (antes de la sequía estival) volver a hidrosebrar con especies autóctonas de crecimiento lento.

Recomendación 9

En bioclimas mediterráneos, en particular cuando las condiciones de sustrato y disponibilidad hídrica son particularmente adversas, las mezclas “comerciales” o inespecíficas no tendrán éxito a medio o largo plazo. Deberían plantearse mezclas ad hoc basadas en un suficiente conocimiento de la flora y vegetación que de manera espontánea colonizan los taludes (cuando tal información existe y las semillas están disponibles comercialmente). Las especies ruderales de la zona son las mejor adaptadas a las condiciones ambientales de los taludes artificiales, por lo que deberían favorecerse mezclas con esas especies u otras funcionalmente similares, al tiempo que se favorece el establecimiento de propágulos de la vegetación

Adyacente a la carretera, lo cuál dará resultados más eficaces en el medio y largo plazo que cualquier hidrosiembra o plantación.

Recomendación 10

Hay que prestar especial atención a la mezcla de semillas, concretamente la relación entre especies pioneras (“starters”) y autóctonas de crecimiento lento, ya que una proporción excesiva de las primeras inhibe el crecimiento de las segundas. Una adecuada diversidad en la mezcla favorecerá el proceso de sucesión y facilitará la estabilidad del sistema en el medio y largo plazo.

3.3.2 Supervisión y recepción de las medidas de revegetación

Se ha comprobado que en la mayor parte de los casos los pliegos de condiciones y los proyectos incluyen criterios de aceptación de hidrosiembras y otras medidas de revegetación, que son incoherentes con el objetivo de integración ecológica de tales medidas.

Así, por ejemplo, pueden exigirse para la recepción coberturas de hidrosiembra del 95% cuando la tipología de la vegetación que podríamos llamar “natural” no alcanza el 30-35% en las mejores condiciones.

Sería necesario establecer criterios de aceptación adaptados a la realidad del proyecto y del entorno en el que éste se ejecuta.

Recomendación 11

Recomendamos valorar en cada caso el éxito de la hidrosiembra a través de un indicador que tenga en cuenta un talud de control ubicado en el mismo entorno del proyecto, ya que altas coberturas no tienen porqué ser sinónimo de éxito.