

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE
BOSQUE METROPOLITANO DE MADRID | LOTE 3
DOCUMENTO DE APROBACIÓN INICIAL

DOCUMENTO VII_ANEXOS A LA MEMORIA

ANEXO M3_MÉTODOS DE REPOBLACIÓN, GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES FORESTALES

ANEXO M3_ METODOS DE REPOBLACIÓN, GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES FORESTALES

Una vez realizado el ejercicio de fragmentación del territorio en rodales se le asigna el correspondiente tratamiento forestal. Para los rodales con las mismas características el tratamiento es el mismo. Estos tratamientos están alineados con los objetivos prioritarios asociados a la estrategia forestal y que varían desde la no intervención o conservación, la mejora de la masa vegetal existente, la plantación de combinaciones de planta arbórea y arbustiva o la siembra de especies silvestres.

Métodos de repoblación

Tipologías de pendientes y posibilidades de mecanización

Con carácter general se apuesta por la plantación manual mecanizada en el caso de planta de tamaño forestal especialmente en aquellos lugares donde ya están teniendo lugar procesos de regeneración natural o en los casos puntuales en los que se plantea la intervención en zonas gipsícolas mediante el enriquecimiento con arbustos yesíferos. Sin embargo, ante las grandes dimensiones del territorio a intervenir a continuación quedan reflejadas las posibilidades de mecanización de trabajos asociados al proceso repoblador (trabajos de preparación del terreno, de tratamiento de la vegetación y de plantación o siembra en relación con la pendiente existente). En caso de la plantación de arbolado de mayor porte la norma será mecanizar las operaciones.

Pendientes		Posibilidades de mecanización		
Denominación	Rangos	En toda la superficie	En curvas de nivel	En línea de máxima pendiente
Terrenos llanos o poco inclinados	0-5%	Sin restricciones para la mecanización. Uso de todo tipo de tractores y equipos		
Terrenos ligeramente inclinados	5-15%			
Terrenos inclinados	15 - 25 %	No viable para tractores agrícolas	Todo tipo de tractores de cadenas. Retroexcavadora	
	25 - 35 %	No viable	Tractores de cadenas	Tractores de cadenas y retroexcavadoras
Terrenos escarpados	35 - 55 %	No viable	Tractores de alta estabilidad	Tractores de cadenas. Retroexcavadoras y retroaraña
	55 - 75 %	No viable	No viable	Retroaraña
	> 75 %	Limitante para trabajar sobre la ladera. Únicamente siembras		

Tabla en la que se relacionan pendientes con posibilidades de mecanización de los trabajos forestales. Fuente: Bases técnicas y ecológicas del proyecto de repoblación forestal Tomo 1, 2021

Preparación del terreno, tratamientos sobre la vegetación preexistente.

La preparación del suelo ha de tener por objetivo crear en el mismo unas condiciones idóneas para que las plantas que en él se instalen tengan mayor facilidad de arraigo y mejor desarrollo posterior.

En lo referente al tratamiento de la vegetación preexistente y en línea con lo que hemos comentado, tanto árboles como matorrales pueden actuar como nichos de regeneración efectivos, acelerando un proceso natural de sucesión ecológica. En vista de lo anterior el desbroce no se realizará de forma generalizada en todas las zonas de actuación, sino que se ejecutará únicamente en aquellas en las que sea estrictamente necesario por entender que la competencia de la vegetación preexistente sobre las plantas a introducir sea muy superior al efecto beneficioso que el matorral o vegetación existente puede generar sobre las mismas. En caso de ser necesario se considerarán modalidades de desbroce parcial de la vegetación (por bandas, en el entorno de hoyos, etc.) pueden constituir soluciones idóneas para casos concretos. Además, al minimizar la intervención sobre el material vegetal existente el impacto paisajístico causado por la plantación será más reducido.

Enmiendas

Se aplica el término enmienda a la actividad conducente a la corrección duradera de alguna propiedad del suelo de carácter químico. En el caso que nos ocupa la mejora de los suelos se vuelve crítica para la supervivencia de las intervenciones planteadas. En términos generales se trata de suelos muy pobres en materia orgánica.

Sin embargo, las enmienda orgánica o enmienda húmica, realizada habitualmente por aporte de estiércol o compost, no se aplican de forman generalizada en suelos forestales. Los motivos son varios; las altas dosis de producto a aplicar por unidad de superficie para que el efecto sea notorio, la necesidad de incorporar el estiércol al suelo por laboreo, y la escasez de resultados en relación con el coste de esta operación, son los motivos que aconsejan no aplicar las enmiendas orgánicas en repoblaciones (López et al. 2008).

Como fórmula para superar las mencionadas limitaciones y la necesidad de hacer mejoras en el contenido de materia orgánica se propone el estudio del empleo de lodos o biosólidos mediante parcelas piloto con el correspondiente monitoreo de los resultados. Los lodos o biosólidos son un subproducto originado durante el proceso de depuración de las aguas residuales, cuya producción se ha incrementado notablemente durante las últimas décadas (Delgado et al. 2008; Lu et al. 2012; Carlson et al. 2015). Se trata de residuos con un elevado contenido en materia orgánica y nutrientes, si bien las propiedades fisicoquímicas del material final y, por tanto, su potencial utilización como enmienda edáfica dependen de factores tan variables como el origen del agua tratada o el proceso de depuración empleado.

Se ha de tener presente que la aplicación de residuos orgánicos ricos en macro y micronutrientes puede mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, favoreciendo el establecimiento de la plantación (Querejeta et al.

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE

BOSQUE METROPOLITANO DE MADRID | LOTE 3

ANEXO M3_MÉTODOS DE REPOBLACIÓN, GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES FORESTALES

1998; Caravaca et al.2003; Tarrasón et al. 2014), aunque la supervivencia de especies forestales no suele verse mejorada (Fuentes et al. 2007). Por otro lado, hay aspectos potencialmente negativos para la planta introducida, que están asociados a la aplicación de lodos, como puede ser el incremento excesivo de salinidad en el suelo del hoyo de plantación, la presencia de metales pesados, o el deterioro de las propiedades físicas del suelo (Fuentes et al. 2007). Por lo tanto, se trata de una alternativa a estudiar y valorar su idoneidad en fase de proyecto que podrá ser de aplicación en parcelas concretas para su seguimiento.

De manera alternativa al tratamiento areal se pueden realizar aportes puntuales de materia orgánica añadiendo un porcentaje de compost, humus o tierra vegetal propia o de préstamos, de calidad suficiente, a mezclar con la tierra extraída del hoyo de plantación.

La determinación de una u otra actuación, así como los porcentajes de materia orgánica a aportar en cada tipo de tratamiento deberán estudiarse en la fase de redacción de proyecto en base a los resultados de los análisis edáficos preceptivos.

Preparación del terreno propiamente dicha

En las repoblaciones incluidas en la presente propuesta tienen previsto fundamentalmente el empleo de los siguientes métodos de preparación del terreno en función de las particularidades de la zona y del tamaño de la planta.

- Subsolado lineal, en los suelos de antiguos cultivos.

Tratamiento previo al ahoyado en zonas en que sea necesaria mejorar la permeabilidad del terreno. Consiste en producir cortes perpendiculares en el suelo de una profundidad de 40 a 60 cm, efectuados según curva de nivel, que no alteran el orden de los horizontes edáficos. Se utiliza para ello un apero denominado ripper o subsolador.

- Ahoyado manual para material forestal de 1 o 2 savias, y coníferas con altura menor a 1,5 metros en zonas de especial protección.

Operación consistente en la apertura de un hoyo con herramienta a brazo, azada, pico, zapapico o pala, con dimensiones alrededor de 40×40×40 cm en los que la dimensión que más debe controlarse es la profundidad. Su ubicación sobre el terreno será en general “al tresbolillo e irregular”. Esta forma de preparación manual de los hoyos será muy limitada y estará reservada a las zonas con mayor sensibilidad, como los espacios a proteger por la relevancia del hábitat. El hoyo contemplará la construcción de microcuencas, para favorecer la retención de agua alrededor de los plantones y ordenar los flujos de escorrentía, estas microcuencas tienen una mayor relevancia en terrenos con pendiente y buscar canalizar y dirigir las aguas de escorrentía a la zona donde se encuentra el árbol o arbusto. El tamaño de los microembalses alterará lo mínimo posible el microrrelieve de cada ladera. La apertura de hoyos ha de hacerse con suficiente antelación, con el terreno en tempero (con la tierra con un grado de humedad y soltura para que la tierra esté en óptimas condiciones para una plantación exitosa); se deja descansar unos pocos días, siempre

señalizando y acotando las zonas de media-elevada frecuentación para evitar posibles accidentes, y dejando la tierra amontonada aguas arriba del hoyo, generalmente; a veces los hoyos vuelven a taparse simultáneamente con el mismo material extraído. Los hoyos se vuelven a tapar inmediatamente en condiciones climáticas de alta sequedad, ya que se puede desecar la zona profunda del perfil si permanecen abiertos largo tiempo.

- Ahoyado manual con motoahoyadora individual para material forestal de 1 o 2 savias, y coníferas con altura menor a 1,5 metros.

Al igual que en el caso anterior consiste en la extracción de una porción de tierra, para instalar en ella las plantas. En este caso la operación consistente en la apertura de hoyos mediante una motoahoyadora que dispone de una barrena accionada por un motor. La barrena puede ser helicoidal, en cuyo caso realiza hoyos cilíndricos de unos 30 cm de diámetro y entre 40 y 100 cm de profundidad, en función del tipo de plantas y las condiciones edáficas; y romboidal, en cuyo caso los hoyos tienen forma cónica en su parte inferior y cilíndrica en la superior con diámetro máximo de 40 cm y profundidad de 60 cm. Es una técnica presenta ciertas críticas por la frecuente compactación de las paredes del hoyo que impide el desarrollo del sistema radical de las plantas, para evitar la compactación de las paredes del hoyo que impidan el posterior desarrollo del sistema radical se realizará un raspado vertical a modo de costillas con la pala previa a la plantación. La ubicación de los hoyos sobre el terreno será en general “al tresbolillo e irregular”. Esta solución se empleará de manera genérica ya que se consigue un buen equilibrio entre un rendimiento y perturbación de la zona al intervenir sobre ella. De la misma manera que en el ahoyado manual a brazo se contemplará la construcción de microcuencas, para favorecer la retención de agua alrededor de los plantones y ordenar los flujos de escorrentía. El tamaño de los microembalses alterará lo mínimo posible el microrrelieve de cada ladera. La apertura de hoyos ha de hacerse con suficiente antelación, con el terreno en tempero (con la tierra con un grado de humedad y soltura para que la tierra esté en óptimas condiciones para una plantación exitosa); se deja descansar unos pocos días, siempre señalizando y acotando las zonas de media-elevada frecuentación para evitar posibles accidentes, dejando la tierra amontonada aguas arriba del hoyo, generalmente; a veces los hoyos vuelven a taparse simultáneamente con el mismo material extraído.

- Ahoyado mecánico retroexcavadora, con retro-araña o con bulldozer para material forestal de 1 o 2 savias.

Consiste en la remoción del suelo, con o sin extracción de la tierra, en un volumen de forma prismática mediante la acción de la cuchara o cazo de una retroexcavadora o retro-araña. La creación de hoyos en las plantaciones de carácter forestal, que afectan a mucha superficie, se realizará mayoritariamente empleado este método, según la pendiente con retroexcavadora (en pendientes inferiores al 30%, generalmente) o con retro-araña (para pendientes mayores). En cualquier caso, se ha de huir de la linealidad y la distribución homogénea de hoyos. También se ha de tener cuidado al introducir maquinaria en la zona de trabajo y evitar daños sobre la vegetación existente o los suelos, en estos casos se puede emplear miniexcavadoras. En caso de usar cazo la preparación puede hacerse sacando el

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE

BOSQUE METROPOLITANO DE MADRID | LOTE 3

ANEXO M3_MÉTODOS DE REPOBLACIÓN, GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES FORESTALES

cazo sin extraer la tierra, de modo que los horizontes edáficos no se inviertan o bien extrayéndola para posteriormente depositarla en el hoyo en el momento de la plantación. La utilización de retroexcavadora será inevitable en las plantaciones a raíz profunda, normalmente ubicadas en suelos llanos. De la misma manera que el ahoyado manual se debe contemplar la construcción de microcuencas para favorecer la retención de agua alrededor de los plantones y ordenar los flujos de escorrentía. El tamaño de los microembalses alterará lo mínimo posible el microrrelieve de cada ladera.

- Ahoyado mecánico con retroexcavadora para material vegetal de mayor porte empleados en las tipologías de proximidad, periurbano, Cañada Real y corredor territorial.

En este caso las dimensiones mínimas para los hoyos de plantación para árboles serán al menos de un volumen de 1 m³, y, en cualquier caso, más ancho y profundo que el diámetro de las raíces o cepellón. En estas localizaciones, para las plantaciones de arbusto, en el caso de arbustos, los hoyos serán de 20cm. de profundidad y, en cualquier caso, más ancho y profundo que el diámetro de las raíces o cepellón. Para su ejecución se empleará el cazo de una retroexcavadora o retro-araña. Siguiendo unas indicaciones similares a las establecidas en ahoyado mecánico previamente descritas.

Densidad y marco de plantación

El trazado espacial se basará en un mosaico de bosquetes estratificados de árboles y arbustos, alternando zonas con mayor y menor densidad vegetal a modo de 'manchas' en superficie.

Se evitará la instalación de masas monoespecíficas, marcos de plantación excesivamente regulares y homogéneos. En los bosquetes se primará la mezcla de especies arbóreas y arbustivas con el fin de maximizar la diversidad, potenciar las dinámicas naturales de sucesión vegetal y la creación de áreas disponibles para la fauna. Los marcos de plantación favorecerán una distribución de pies lo más natural posible. Para ello se priorizará una distribución irregular de la planta, o también llamada al azar, de manera general se emplearán marcos a tresbolillo ajustando las distancias en función el estrato arbóreo y el arbustivo, en caso de que exista.

El uso de coníferas de rápido crecimiento en el estrato superior permitirá en poco tiempo generar condiciones que mejoren el suelo y favorezcan el desarrollo de la encina y otras frondosas al amparo de su sombra y de las condiciones microclimáticas creadas por el más rápido crecimiento de la conífera; lo mismo para las especies implantadas en el sotobosque. Con ello se permitirá la generación de una estructura arbórea y arbustiva en un intervalo de 10-15 años, que devendrá en un bosque. Las coníferas, fundamentalmente el pino carrasco, actúan, de esta manera, como especies "nodriza" para las acompañantes.

La densidad inicial de las repoblaciones incluidas en la presente propuesta será muy diferente en función del tipo de rodal proyectado. Así, en general, las repoblaciones se proyectan con una densidad que varía entre las 800 y las 1.100 plantas/hectárea. Densidades inferiores, en general comprendidas entre 300 y 500 pies/hectárea, se emplearán en

los rodales de enriquecimiento. Del orden de 200 a 500 pies por hectárea en el caso de restauración de riberas. En rodales periurbanos y de proximidad como valor indicativo se puede dar el de 300 ejemplares por hectárea. En el caso de las repoblaciones de mitigación la densidad de plantación se eleva hasta 1500-1700 pies/ha.

El espaciamiento medio oscilará entre los 2.5 metros y los 6 metros para el caso de los árboles, con las proporciones de especies indicadas en el apartado de tipologías de plantación.

En las zonas más degradadas se potenciarán las dinámicas naturales de sucesión vegetal mediante el establecimiento de comunidades de herbáceas.

Como parte de este documento se ha incluido los marcos de plantación para los tipos de tratamientos más frecuentes, y que se corresponden con los siguientes: F2.3a, PU2.2c, HE4, F2.2c y PU2.3a. Esta información gráfica está recogida en los planos PRO.12. Actuación forestal. Marcos de plantación

Labores de plantación

- Plantación de planta forestal de 1 ó 2 savias:

Distribución de planta: en el caso de la planta forestal de 1 o 2 savias se trata de la distribución de planta por la zona a repoblar.

La plantación en sí, sobre los hoyos abiertos previamente, con una cuadrilla similar a la anterior, en la que cada operario, provisto de una bandeja de plantas, va introduciéndolas en cada hoyo, una por hoyo, con el empleo de una azada; abre el hoyo, introduce la planta verticalmente, tapa el cepellón de la planta por encima del cuello de la raíz con la tierra del hoyo, apisona con los pies para compactar la tierra alrededor del cepellón y sacar el aire próximo a las raíces, y pasa al siguiente hoyo.

Aporte de sustrato vegetal: se añade sustrato vegetal rico en materia orgánica al mismo tiempo que se realiza la plantación, previamente a la introducción de la planta; en suelos esqueléticos, con un clima duro como el del ámbito presente, resulta una ayuda importante para el éxito de la plantación. Esta aportación se hará tanto en la planta forestal de 1 o 2 savias como en el material vegetal de mayor porte, rellenando en ambos casos el hoyo con una proporción del 25% de tierra vegetal fertilizada.

- Plantación de arbolado (frondosas diámetro del perímetro 14-16 cm y coníferas de 1,5 a 2,00 metros de altura)

Para las tipologías de formaciones de carácter periurbano, como se ha dicho, las operaciones son bastante similares, aunque existen algunas diferencias:

Plantación y distribución de la planta en el tajo: suele tratarse de planta de mayor porte que la utilizada en las tipologías forestales, y que viene en maceta de grandes dimensiones; la operativa, sin embargo, es similar a aquella. Las dimensiones que se emplean son de 14-16 cm de perímetro, es decir, plantas suficientemente desarrolladas, pero

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE

BOSQUE METROPOLITANO DE MADRID | LOTE 3

ANEXO M3_MÉTODOS DE REPOBLACIÓN, GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES FORESTALES

sin un tamaño tal que ponga en entredicho su adaptación al terreno. Para el arbolado de mayor porte se emplearán sistemas de geoposicionamiento para la correcta ubicación de la planta y su inclusión en la base de datos del inventario municipal, especialmente para la tipología de proximidad.

En caso de que la planta venga en contenedor, la extracción de la planta se realizará con cuidado, así como su manejo, de forma que no se dañe su parte aérea ni su sistema radical.

A la hora de la plantación, la parte menos frondosa se orientará hacia la zona más luminosa para favorecer el crecimiento de las ramas.

Una vez instalada la planta en el hueco de excavación, este debe rellenarse en capas sucesivas, compactando ligeramente, por tongadas y en el siguiente orden:

- Capa inferior con la tierra vegetal obtenida en la excavación de forma que la capa de tierra llegue hasta 10 cm por debajo del extremo inferior de la raíz.
- Tierras aceptables o tierra vegetal hasta el cuello de la raíz.

Época de plantación

De forma general, la plantación se realizará en el periodo de reposo vegetativo, es decir, entre mediados de otoño y mediados de primavera, cuando el suelo tenga tempero, y en época libre de heladas, nieve o vientos fuertes.

La época exacta en la que se debe plantar varía de unas zonas a otras, e incluso depende de las condiciones atmosféricas de cada año. En general deben preferirse las intervenciones de otoño que, en caso de tener éxito, facultan un cierto desarrollo de la planta previo a su primera época estival en el campo, particularmente en su sistema radical.

Riego de implantación

Riego de establecimiento (arraigo), es aquel que se suministra en el mismo momento de ejecutar la plantación o siembra, y pueden llegar a ser muy necesario si en ese momento el suelo no se encuentra con un grado óptimo de humedad. Se realizará en todas las plantaciones prescritas en el presente plan. En la bibliografía de referencia consultada (Capítulo 19. Bases técnicas y ecológicas del proyecto de repoblación forestal Tomo 1, 2021) se recomienda un aporte directo a las plantas de unos 3 L inmediatamente después de la plantación.

En las zonas de proximidad, periurbanas y aquellas donde esté disponible un sistema de riego por goteo este no se empleará para el riego de establecimiento, se ha de emplear manguera, nunca con tubería de goteo.

Protección de las plantaciones frente a fitopredadores y extremos climáticos

La instalación de cada plantel forestal incluirá el uso de tubos de invernadero ventilados monocapa o mallas de protección individual a modo de favorecer el crecimiento y arraigo de la planta instalada; en el caso del uso de mallas de protección individual, además, se evita el efecto de invernadero que puede (y suele) producirse dentro del tubo. De este modo se consigue la protección física frente a la fauna silvestre o ganado, mientras que se minimizan el efecto del viento, las oscilaciones de temperatura a lo largo del día (si se emplean tubos), así como el sobrecalentamiento en verano. En zonas muy expuestas y muy poca humedad el protector de doble capa perforado crea microclima (tipo tubex), se combinarán con estaca de madera y brida de plástico.

En el caso de los pies empleados dentro de las estrategias de proximidad y periurbana, se incluirá un protector tipo tubo cinegético (tubos de mallas plásticas o metálicas semirrígidas, de hasta 2 metros de altura que se colocan alrededor de la planta) con tutor de madera tratada y sujeción de cinta. Además, se les incorporará un tutor: dado el mayor porte de las plantas instaladas en las zonas periurbanas. Se pueden emplear sistemas combinados, tubos protectores con un tutor de madera tratada y sujeción de cinta, la colocación de estos evitará que sean inclinados o derribados por el viento.

Actuaciones en formaciones de herbazales

Adicionalmente a las formaciones típicamente arboladas y a las formaciones periurbanas, se ha propuesto la creación y fomento de formaciones de herbazales. Las actuaciones que se contemplan son las siembras a voleo de mezclas de semillas típicamente pastorales, resistentes a las siegas continuadas y al pisoteo continuo, de clima continental xérico y suelos básicos. No se considera el riego continuado de las mismas. Las actuaciones asociadas a estas siembras se tratan de una manera independiente al resto de actividades de plantación, siendo los condicionantes para tener en cuenta los siguientes:

Caracterización del material vegetal:

- La semilla mejor adaptada será la que se recolecte en la propia zona. Si esto no fuera posible deberá buscarse, como fuente suministradora de semilla, la región de procedencia que presente características parecidas a las de la zona donde se va a realizar la repoblación.
- Las semillas comerciales utilizadas deberán ser semillas certificadas y/o estándar y debidamente etiquetadas.
- Las semillas comerciales deberán ser suministradas o recibidas en envases precintados, fácilmente identificables.
- La capacidad germinativa de las semillas comerciales, que indica la proporción de semillas que son capaces de germinar en un plazo determinado de tiempo (Cg), tendrá un valor suficiente para plantas herbáceas y leñosas.

Tratamientos previos:

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE

BOSQUE METROPOLITANO DE MADRID | LOTE 3

ANEXO M3_MÉTODOS DE REPOBLACIÓN, GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES FORESTALES

- Antes de las siembras, se realizará un escarificado ligero de la superficie. Se realizarán labores superficiales con la finalidad de mullir el terreno compactado por el paso de la maquinaria y así crear un lecho de siembra óptimo de una profundidad de 15-30 cm para la germinación de las semillas.

Método de siembra propiamente dicho:

- Siembra a voleo de especies adaptadas al medio, de forma manual.
- La siembra manual se realizará en dos pasadas perpendiculares en varias aplicaciones y de forma irregular, empleando en cada paso la mitad de la dosis de semilla prevista.
- Tras la siembra manual a voleo se recomienda extender una capa de tierra vegetal o bien pasar una rastra para reducir su predación.
- Para facilitar la distribución de semillas, éstas pueden mezclarse con arena o tierra muy finas en la proporción de uno a cuatro (1:4) en volumen.
- En pendiente, se sembrarán en sentido ascendente y se distribuirá más semilla en la parte elevada.
- En el límite de las zonas a sembrar se aumentará la cantidad de semilla.
- Extender la siembra unos centímetros más allá de su localización definitiva.

Abonado:

- La siembra irá acompañada de un abonado cuando sea necesario y de acuerdo con necesidades de las especies sembradas y en relación con las características del terreno.

Riegos:

- Las superficies sembradas deben ser objeto de riegos de implantación, siendo necesario determinar la dotación en número y dosis de agua adecuados. Los momentos del día más indicados para regar son las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana.
- Los riegos de implantación se han de ejecutar siempre que exista duda de que la disponibilidad de agua para las semillas en germinación sea insuficiente, de forma que se tengan unas condiciones que permitan alcanzar los valores finales posibles de acuerdo con el grado de impureza y poder germinativo previstos.
- Los primeros riegos de implantación de las zonas sembradas se realizarán en forma de lluvia fina, para evitar que sea arrastrada mucha semilla y haga perder uniformidad al acumularse en determinados sitios, produciéndose calvas en otros.
- El número de riegos será tal que, garantizando el éxito de la siembra, no se creen unas condiciones de exigencia en las especies que no van a poder ser proporcionadas en la conservación. Ha de tenerse en cuenta que se pretende sólo mantener las plantas vivas y obligarles a generar un sistema radicular que les permita soportar las condiciones climáticas naturales.

Época de siembra:

- Las condiciones climáticas determinarán la mejor época para realizar el sembrado de semillas, pero, en general, se recomienda realizar las siembras después del periodo de máxima producción de semilla de las especies locales, siempre y cuando las condiciones de lluvia y humedad del suelo garanticen el éxito de la siembra. En ningún caso se efectuarán en épocas de heladas o en periodos de aridez estival.
- Si la zona de plantaciones también contempla siembras, éstas siempre se realizarán después de las plantaciones.

Mantenimiento

- Siegas tempranas y periódicas, repitiendo el proceso 3 o 4 veces la primera temporada y al menos 3 en sucesivas temporadas, con motodesbrozadora; si hubiera leñosas, se utilizaría el triángulo o el disco, y si solo hay herbáceas, el hilo.

Actuaciones en relación con el empleo y recepción del material vegetal para las plantaciones

En cuanto a la calidad de la planta a emplear, y de cara a la recepción de la planta, se deben excluir aquellas plantas con defectos que afecten a la viabilidad de su instalación.

Para el caso de la parte aérea, son motivos de exclusión los siguientes defectos:

- Heridas mal cicatrizadas.
- Desecación parcial o total del ejemplar.
- Presencia de malformaciones o defectos que comprometan la supervivencia tras la instalación.
- Tallos excesivamente curvados o desprovistos de yemas terminales sanas.
- Ramificación claramente insuficiente.
- Hojas jóvenes gravemente dañadas hasta el punto de que la supervivencia del ejemplar esté comprometida.
- Presencia de daños en el cuello de la raíz.
- Grado de lignificación insuficiente.
- Deberá existir un equilibrio entre los tamaños de la parte aérea y de la parte subterránea.
- Para los árboles de mayor porte, excluir ejemplares en los que se haya podado la guía limitando el correcto desarrollo de la copa permanente y el crecimiento apical.

Para el caso de la parte subterránea se consideran defectuosos los ejemplares que presenten:

- Presencia de raíz pivotante remontante.
- Presencia de raíz pivotante intensamente enrollada o espiralizada.
- Inexistencia de ramificaciones laterales primarias en la raíz pivotante.
- Inexistencia de raíces secundarias o presencia de amputaciones intensas.

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE
BOSQUE METROPOLITANO DE MADRID | LOTE 3

ANEXO M3_MÉTODOS DE REPOBLACIÓN, GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES FORESTALES

- Presencia de volumen o densidad radicular insuficientes.

Estado fitosanitario de las plantas

El material vegetal recibido ha de carecer de defectos causados por enfermedades, plagas o fisiopatías que supongan una disminución en su valor o cualificación de cara a su uso. Una inspección visual del material vegetal deberá certificar la ausencia de organismos nocivos y enfermedades, o cualquier signo o síntoma de su presencia, de manera que la calidad de la planta no se vea significativamente afectada. Las plantas no deberán presentar indicios de recalentamiento, fermentación o humedad debidos a almacenamiento en el vivero; tampoco deben presentar pudriciones ni heridas.

El suministro de plantas deberá cumplir la legislación vigente sobre sanidad vegetal, especialmente referente a los organismos nocivos y enfermedades que afecten a la calidad de manera significativa; a los organismos nocivos de cuarentena que no pueden estar presentes en ningún vivero; y a las plantas que necesiten pasaporte fitosanitario.

En cuanto a las condiciones de las plantas en envase, se han de considerar los siguientes aspectos:

- el tiempo de cultivo de las plantas en envase tiene que haber sido el suficiente como para garantizar el desarrollo de nuevas raíces, de modo que una vez extraída del envase, el volumen radicular mantenga la forma de éste, manteniéndose compacto.
- En el caso de envases que se planten directamente, éstos tienen que ser de material biodegradable.
- La rigidez de los envases deberá garantizar que se mantiene en todo momento la forma del cepellón, así como la protección del volumen radicular durante el transporte.
- En el caso de envases plásticos, el cepellón formado deberá tener la suficiente consistencia, de manera que resulte fácil su extracción total sin que queden raíces adheridas a sus paredes.
- Los envases deben tener un diseño tal que eviten la espiralización de las raíces o la excesiva acumulación de raíces en su fondo.
- El diseño de los envases deberá permitir el autorrepicado de las raíces mediante aberturas inferiores.
- Cada envase deberá contar con un sólo ejemplar.

Sobre las características expuestas anteriores, y conforme a las especificaciones realizadas al proveedor de la planta, se debe realizar una inspección y análisis de un 2% de las plantas de los diferentes lotes, tanto de la parte aérea, como del sistema radical limpiado, sin tierra. Un lote se considera aceptable cuando al menos un 95% de plantas presenta la calidad exterior cabal y comercial, conforme a las características relacionadas. Todas las plantas de un lote aceptable deben ser sanas y deben ser auténticas.

Si se trata de planta micorrizada, el lote para ser aceptable debe tener, además, un nivel de infección con la cepa no inferior al indicado en las especificaciones realizadas al proveedor.

Durante el suministro, las plantas tienen que permanecer protegidas contra la insolación y la desecación.

En la recepción de planta se deben seguir las siguientes pautas:

- Durante el periodo de recepción habrá un encargado específico para esta misión, que es quien debe realizar el muestreo y la inspección
- Cada envío de plantas irá acompañado por el documento que corresponda y debe comprobarse que éste existe y es correcto y se corresponde con el lote en particular
- Se han de controlar las condiciones de transporte: distancia, embalaje, cubierta para las plantas, apilado de las bandejas con la planta, condiciones de la carga y descarga, que las bandejas vienen en la posición correcta y que la parte aérea no haya sufrido daños.
- Se ha de verificar que las plantas han sido protegidas contra la insolación y la desecación.
- Una vez descargado el material vegetal, éste deberá acopiarse de manera que se mantenga en condiciones adecuadas, fundamentalmente en lugar protegido de la desecación y a cubierto de excesivas insolaciones.

i. Control y seguimiento de la repoblación

Reposición de marras

Consiste en la sustitución de aquellas plantas muertas o en evidente mal estado por nuevos ejemplares de las mismas características (especie, procedencia, edad, etc.) que la plantación original, siempre y cuando se considere que la primera ha sido realizada adecuadamente y es apropiada para su entorno.

Se establece un límite admisible de marras en función de la densidad inicial y de si se tratan de árboles o arbustos, empleando como base los valores establecidos por Serrada (2000) y adaptándolas a la particularidad del proyecto.

En caso de las plantaciones arbóreas con riego manual:

Densidad inicial (pies ha ⁻¹)	Porcentaje de marras admisible (%)
400 a 1000	< 5
1000 a 2000	< 10

En caso de las plantaciones arbustivas con riego manual

Densidad inicial (pies ha ⁻¹)	Porcentaje de marras admisible (%)
400 a 1000	< 10

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE
BOSQUE METROPOLITANO DE MADRID | LOTE 3

ANEXO M3_MÉTODOS DE REPOBLACIÓN, GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES FORESTALES

1000 a 2000	< 15
-------------	------

En caso de las plantaciones arbóreas con riego automatizado

Densidad inicial (pies ha ⁻¹)	Porcentaje de marras admisible (%)
400 a 1000	0

En caso de las plantaciones arbustivas con riego automatizado

Densidad inicial (pies ha ⁻¹)	Porcentaje de marras admisible (%)
400 a 1000	< 5
1000 a 2000	< 10

Si las marras resultantes en el bosque superan el límite admisible establecido en el proyecto se deberá proceder a su reposición. La reposición de marras consiste, por tanto, en la sustitución de plantas muertas en los años inmediatos a la plantación. El proceso operativo será siempre manual, aunque la plantación original se haya hecho mecanizada o simultánea a la preparación del suelo y se ejecutará en época similar a la de la plantación o siembra. El proyecto forestal debe contener las directrices para proceder a la reposición de marras, en concreto las referentes al momento o año de su reposición y al tipo de planta:

- Año de reposición. En las plantaciones en las que la responsabilidad de la reposición recae en el contratista debe hacerse al año siguiente, antes de que finalice el plazo de garantía. En el caso de que la reposición recaiga en el promotor, este podrá valorar el momento más adecuado que estará en función de cuando considera que la repoblación se puede considerar como establecida y del crecimiento de la especie repoblada. Así, con especies de crecimiento lento, que son la mayoría de las autóctonas, las marras se pueden reponer hasta el tercer o cuarto año de la plantación como máximo, dado que, si se supera dicha edad, las nuevas plantas serán pies dominados a lo largo de toda su existencia y deberán ser extraídos con las primeras claras. Con especies de crecimiento rápido, las marras se deben reponer al año siguiente de la plantación. En las repoblaciones protectoras, hay que tener muy presente que si se deja transcurrir un periodo de tiempo largo el efecto de la preparación inicial del suelo puede disminuir por lo que sería necesario ejecutarla de nuevo, teniendo en cuenta que en este caso se ejecuta de manera manual.
- Tipo de planta. En repoblaciones con una finalidad protectora el tipo de planta a utilizar suele ser el mismo que el utilizado en la repoblación inicial, sobre todo si la reposición se realiza el año siguiente a la misma

En el caso de la reposición de marras de especies del género *Quercus* y otras especies rebrotadoras hay que tener presente que, aunque se observe la muerte de la parte aérea, y por tanto puede contabilizarse como marra, es posible que no haya muerto la cepa, por lo que es posible que se pueda producir la brotación de esta en los años posteriores. Esta posibilidad aconseja que la reposición de marras se realice en postura diferente a la de la plantación inicial, sin extracción de la planta muerta. Igual forma de operar se debe aplicar con especies no brotadoras, para evitar que, si la causa de la marra fue una mala condición edáfica, se repita el riesgo.

Aplicación suplementaria de agua

Es necesario distinguir varias cuestiones en lo que la aplicación suplementaria de agua se refiere y que esta vinculada con las especies seleccionadas, con el tamaño de la planta empleada y con el objetivo prioritario de la repoblación. No será la misma cantidad de agua los primeros 5 años tras las plantaciones, el agua necesaria en un periodo de los siguientes 20-25 años y la aportación de agua tras este periodo. De la misma manera no será lo mismo el aporte de agua para las plantaciones con carácter forestal que aquellas que tienen un carácter más jardinero en el que se emplea planta de mayor porte y especies con ligeras necesidades hídricas superiores.

En el ámbito de las repoblaciones forestales tradicionales los riegos son poco habituales, sin embargo, se han usado en áreas críticas quizás asimilable a la situación que nos ocupa. Por otro lado, si es frecuente dotar de sistemas de riego temporal o permanente a restauraciones con objetivo paisajístico (áreas periurbanas, etc.) o en jardinería. Por lo tanto, a la hora de definir el aporte hídrico necesario para la supervivencia y adecuada evolución de las plantaciones planteadas se va a distinguir entre las tipologías con un carácter forestal con planta joven y aquellas con un carácter periurbano, y paisajístico más cercanas a la jardinería en las que se emplea además una planta de mayor porte.

Estas necesidades y aportes de agua se relacionan con la intensidad de servicios preliminares establecidos en el global del proyecto y que se repiten a continuación. Es importante destacar que la idoneidad de estas intensidades han de ser revisadas en fase de proyecto.

ESTRATEGIA FORESTAL	INTENSIDAD	ESTIMACION APOORTE HÍDRICO
Unidad de proximidad (PR)	INTENSIDAD 1	Riego de implantación y mantenimiento (automático por goteo), especies con necesidades hídricas medias
Periurbano (PE), Cañada Real (CR)	INTENSIDAD 2	Riego de implantación y mantenimiento, especies con necesidades hídricas bajas
Forestal (FO), Drenaje (DR), Mitigación viarios (MI), Taludes (TA)	INTENSIDAD 3	Riego de implantación y riego de apoyo (5 años)
Herbazal (HE), Ribera (RI), Corredor Territorial (CT), Mitigación Vertederos (MV)	INTENSIDAD 4	Riego de implantación y mantenimiento (hasta consolidación)
Agrícola (AG)	INTENSIDAD 5	Riego variable agrícola (requerimientos a definir en proyectos específicos en función del cultivo)
Gipsícola (GI), Humedal (HU)	INTENSIDAD 6	Riego de implantación

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE
BOSQUE METROPOLITANO DE MADRID | LOTE 3

ANEXO M3_MÉTODOS DE REPOBLACIÓN, GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES FORESTALES

Relación entre los tipos de estrategia forestal y los aportes hídricos estimados. Fuente: elaboración propia

Aplicación suplementaria de agua en situaciones repoblaciones clásicas

En general, se considera que si se elige adecuadamente la especie y los procedimientos de establecimiento (en particular las preparaciones del suelo) de acuerdo con las condiciones del lugar, y se planta en la época apropiada con planta de calidad no será necesario regar en las plantaciones con una vocación forestal.

En este sentido es conveniente distinguir los tipos de riego empleados en contextos forestales, se entiende por:

- Riego de establecimiento (arraigo), que como se ha descrito e incluido dentro de los métodos de repoblación, es aquel que se suministra en el mismo momento de ejecutar la plantación o siembra y que no se considera en las estimaciones de aportación de agua suplementaria que ocupan este apartado.
- Riego de apoyo (mantenimiento), el que se aplica de forma regular hasta asegurar el adecuado establecimiento de la repoblación (normalmente desde mediados o finales del periodo estival) y durante un periodo que puede ser de varios años.
- Riego de socorro (supervivencia), el que tiene como objetivo evitar la muerte de los brinzales ante unas condiciones de sequía severa. Es de carácter excepcional.

En cualquier caso, hay que tener presente que el riego sólo sirve para ayudar a la plantación en los primeros años, y no debe planificarse mantener los árboles regados permanentemente, salvo circunstancias muy especiales. La idoneidad de los riegos de establecimiento varía notablemente en función del momento de plantación, siendo solo necesarios si el suelo no se encuentra con el mencionado grado óptimo de humedad, de tener una humedad suficiente la planta tiene humedad a su disposición en el cepellón, y antes de empezar a poder utilizar agua del suelo, ésta ya ha percolado en su mayor parte. Esto hace más recomendable los riegos pasados un tiempo desde las plantaciones como parte de los riegos de mantenimiento.

La dosis y la frecuencia del riego varía en función del sistema de riego empleado, las demandas hídricas de la repoblación (un porcentaje de la ETP estimada para la zona repoblada), y de las características edáficas (capacidad de retención de agua del suelo, profundidad efectiva, textura, etc.). En función de estas variables, se debe calcular una minidosis de agua, aceptable a la disponibilidad de agua de riego en la repoblación (accesibilidad al agua y costos), que asegure los objetivos de ausencia de marras por estrés hídrico en la repoblación. Será en el desarrollo de proyectos con mayor grado de detalle en los que esta dosificación y frecuencia serán definidos de manera tentativa se establecen los siguientes valores:

- Un pequeño brinzal de dos savias tiene unas necesidades de 1 o 2 L de agua al mes (en julio y agosto). Así, con sólo 2 o 5 L por brinzal y temporada puede ser más que suficiente si la eficiencia de aplicación de agua del sistema de riego es muy alta (próxima al 100%), en caso de ser por manguera la eficiencia se ajustaría hasta un valor del 65%, resultando en una necesidad de 7,7 litros por brinzal. La frecuencia del riego también

difiere respecto del patrón seguido por los agricultores. Se trata de riegos de muy baja frecuencia (por ejemplo: un riego en julio y otro en agosto; o un único riego en mitad del verano).

- En riegos de mantenimiento con alcorques, la dosis de riego puede ser muy variada, pero en general serán suficientes volúmenes de 10 a 20 L por planta, que de suministrarse con manguera equivaldrían a 15-30 L, repitiéndose el riego durante los meses más secos, julio y septiembre y excepcionalmente agosto. Resultando en una dosis de 45-90 L anual. Adecuar la forma del alcorque, para concentrar la preciada agua junto al brinzal, y cubrir el suelo humedecido con una pequeña capa de tierra seca o de piedras, para reducir la evaporación directa, son dos medidas que mejoran esta técnica de riego, a expensas de reducir el rendimiento de la labor.

A título indicativo, las dosis individuales de riego pueden ser las siguientes:

Árboles: coníferas	15 l/riego x 6 veces al año, equivale a 90 litros/año
Árboles: frondosas	30 l/riego x 6 veces al año, equivale a 180 litros/año
Arbustos	5 l/riego x 6 veces al año, equivale a 30 litros/año

Teniendo estos valores y frecuencia en mente se establece un aporte medio para las plantaciones asociadas a la tipología forestal (FO), drenaje (DR), mitigación viarios (MI), y taludes (TA), de 130 m3/ha. Este valor se corresponde de manera concreta una plantación con 700 coníferas/ha + 300 frondosas/ha + 500 arbustos/ha.

Aplicación suplementaria de agua en situaciones repoblaciones periurbanas o paisajísticas.

En este caso se sigue la metodología empleada para el cálculo de las necesidades hídricas de zonas ajardinadas, planteándose una equivalencia entre las necesidades hídricas y el aporte hídrico, equivalencia que no necesariamente ha de cumplirse pudiendo ser menor el aporte hídrico que la necesidad hídrica bruta teórica.

Las necesidades brutas de riego dependerán de las necesidades netas de riego correspondientes al período de máxima demanda considerado, de la eficiencia de riego y/o de la fracción de lavado en su caso. Las necesidades hídricas de los cultivos (expresadas mediante las dotaciones netas y brutas de riego) se calculan mediante un balance entre la evapotranspiración y la precipitación que puedan utilizar de un modo efectivo a través de las siguientes expresiones:

$$DR_n = ET_c - P_e \text{ y } DR_b = DR_n / E_r$$

Siendo:

- DRn : dotación mensual neta de riego, en mm
- DRb : dotación mensual bruta de riego, en mm
- ETc : evapotranspiración del cultivo, en mm
- Pe : precipitación efectiva, en mm

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE
BOSQUE METROPOLITANO DE MADRID | LOTE 3

ANEXO M3_MÉTODOS DE REPOBLACIÓN, GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES FORESTALES

- Er : eficiencia del sistema de riego empleado

La evapotranspiración del cultivo (ET_c) se determinará mediante la siguiente expresión, referido a la especie cultivada y su densidad, habitualmente utilizado en el cálculo de necesidades hídricas de jardines:

- $ET_c = K_{ec} \times K_d \times ET_0$
- ET_c : evapotranspiración del cultivo, en mm
- ET₀ : evapotranspiración del cultivo de referencia, en mm
- K_{ec} : coeficiente de especie cultivada
- K_d : coeficiente de densidad

Así pues, los valores de necesidades hídricas para los tipos de plantas más representativas son los siguientes, estas necesidades serán ajustadas en función de la eficiencia del sistema de riego resultando en un aporte hídrico óptimo teórico.

Tipo de planta	Dotación neta anual (mm/año)	Riego por goteo (90%)	Riego con manguera (65%)
Coníferas	154,89	172,10	238,29
Frondosas	196,49	218,32	302,29
Árboles singulares	279,70	310,77	430,30
Arbustos hoja caduca	86,52	96,13	133,10
Arbustos hoja perenne	154,89	172,10	238,29

En este caso se establecen unas necesidades hídricas de 393,72 m³/ha para el caso de unidades de proximidad (PR), 218,31 m³/ha para las unidades de periurbano (PE) y Cañada Real (CR), y 275,09 m³/ha para las unidades de herbazal (HA), ribera (RI), mitigación vertedero (mi) y corredor territorial (CT).

Se trata de unas estimaciones útiles para el trabajo que nos ocupa pero que han de ser matizadas en trabajos con un mayor nivel de detalle. En este trabajo de detalle es preciso distinguir las necesidades hídricas por especie, información que no siempre está disponible.

	TIPOLOGIA ESTRATEGIA FORESTAL	Necesidades hídricas (m³/ha año)	Sup (ha)	Goteo (m³/ año)	Manguera (m³/ año)	Aporte hídrico con goteo (m³/ ha año)	Aporte hídrico con manguera (m³/ ha año)
INTENSIDAD 1	Unidad de proximidad (PR)	393,72	95,46	437,47		41.759,50	
INTENSIDAD 2	Periurbano (PE), Cañada Real (CR)	218,31	255,25	242,57		61.914,78	

	TIPOLOGIA ESTRATEGIA FORESTAL	Necesidades hídricas (m³/ha año)	Sup (ha)	Goteo (m³/ año)	Manguera (m³/ año)	Aporte hídrico con goteo (m³/ ha año)	Aporte hídrico con manguera (m³/ ha año)
INTENSIDAD 3	Forestal (FO), Drenaje (DR), Mitigación viarios (MI), Taludes (TA)	130,00	749,37	-	200,00	-	149.873,30
INTENSIDAD 4	Herbazal (HE), Ribera (RI), Corredor Territorial (CT), Mitigación Vertederos (MV)	275,09	567,33	305,66	423,22	173.407,09	240.102,12
INTENSIDAD 5	Agrícola (AG)	-	59,45				-
INTENSIDAD 6	Gipsícola (GI), Humedal (HU)	0,00	295,72				-

Relación entre los tipos de estrategia forestal y los aportes hídricos estimados en función del sistema de riego. Fuente: elaboración propia

Así pues, se establecen dos opciones con relación al aporte hídrico en un marco temporal de los 5 primeros años tras la repoblación. La opción 1 en el que se estable el riego automático por goteo en las intensidades 1, 2 y 4 y riego por manguera en las zonas con una intensidad 3 y se estima un aporte hídrico de 426.954,67 m³/año y la opción dos en el que se establece el riego por goteo en las intensidades 1 y2 y riego con manguera en las zonas con intensidad 3 y 4 se estima un aporte de 493.649,70 m³/año.

Después de ese periodo de 5 años, la demanda hídrica se limitará a aquellas zonas definidas como de intensidad 1,2 y 4, quedado también dos opciones. La opción 1 en el que se estable el riego automático por goteo en las intensidades 1, 2 y 4 y se estima un aporte hídrico de 277.081,37 m³/año y la opción dos en el que se establece el riego por goteo en las intensidades 1 y2 y riego con manguera en las zonas con intensidad 4 y se estima un aporte de 343.776,40 m³/año.

A partir de los 30 años se puede estimar que tan solo las zonas localizadas en las intensidades 1 y 2 seguirán recibiendo riegos automatizados regulares, quedando el aporte hídrico en 103.674,28 m³/año.

Es importante resaltar que incluso en el escenario con una mayor demanda hídrica, en la que se alcanza un valor hipotético de 493.649,70 m³/año si se relacionan con las 1.963,12 ha de bosque repoblado el aporte hídrico equivale a una demanda anual de 251,64 m³/ha. Así pues, la aportación hídrica anual por ha está muy por debajo del umbral marcado en el Artículo 21 Limitación del caudal máximo de riego de la Ordenanza de Gestión y Uso Eficiente del Agua en la Ciudad de Madrid para el riego y que se sitúa en 2.500 m³/ha (anual).

Control fitosanitario y su tratamiento

Se realizará un seguimiento del estado fitosanitario de las repoblaciones, con el objeto de detectar la presencia de plagas o enfermedades que hagan preciso su tratamiento.

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE

BOSQUE METROPOLITANO DE MADRID | LOTE 3

ANEXO M3_MÉTODOS DE REPOBLACIÓN, GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES FORESTALES

Abonos y enmiendas orgánicas post-plantación

De forma puntual se realizarán abonados una vez al año durante el primer año.

Otros cuidados

En caso de las plantaciones periurbanas y de proximidad puede ser necesaria la realización de podas de formación del arbolado implantado.

En el caso de plantaciones forestales serán necesarias tareas de clareo.

ii. Gestión y mantenimiento

Se establecerán una serie de etapas para las actuaciones forestales, con un horizonte de trabajo de 30 años. La unidad temporal será el Plan Quinquenal.

Tras la ejecución del proyecto de repoblación, que ha de incluir una propuesta de control y seguimiento con un marco temporal de 2-5 años, se ha de establecer un Plan de actuaciones o Plan director con revisiones quinquenales. De manera complementaria se incluirá un Plan de prevención de incendios.

iii. Indicaciones para prevención de incendios forestales

En el momento del diseño de una repoblación debe estudiarse este riesgo con el fin de combinar distintas actuaciones de prevención. Este riesgo ha de influir en las especies elegidas, los tratamientos de desbroce y el diseño por bosquetes de la repoblación. En este sentido la masa vegetal propuesta no es continua, las masas arbóreas son fragmentadas tanto por otras tipologías con una menor densidad de vegetación o por una densa red de caminos que funcionan como una red de vías para la protección de incendios.

Es importante apuntar que en la actualidad para la prevención de incendios forestales se contemplan áreas cortafuegos, no tanto los tradicionales cortafuegos lineales desprovistos de cualquier vegetación. Se trata de elementos de ruptura con una superficie relativamente ancha en la que la vegetación natural, densa y muy inflamable, se modifica para conseguir otra vegetación de menor biomasa o menos inflamable, con el fin de que se detengan los fuegos de suelo que lleguen hasta ella o puedan controlarse más fácilmente, sirviendo de base para establecer líneas de defensa. Al igual que los cortafuegos tradicionales, las redes se disponen sobre líneas artificiales, como caminos y carreteras, lindes de montes o de unidades dasocráticas y sobre líneas naturales. Los espacios rodeados por áreas cortafuegos tendrán una cabida inferior a 300 ó 500 ha, según el grado de peligro y de combustibilidad. Hay que destacar que de acuerdo con la propuesta de rodalización las piezas de mayor tamaño no alcanzan estos valores.

En cualquier caso, es importante apuntar que una vez el Bosque se implemente como parte de su gestión se ha de redactar el correspondiente plan de protección contra incendios: que constará de una descripción, características y

situación (recogida en cartografía preferentemente) de la infraestructura actual y a desarrollar en el futuro para la defensa contra incendios (cortafuegos, fajas auxiliares, áreas cortafuegos, puntos de agua, observatorios, emisoras, vehículos, etc.) Este plan puede requerir la redacción de un proyecto específico de selvicultura preventiva y en su caso un plan de evacuación.

Red de vías forestales y contra incendios

Las vías forestales se definen como vías de transporte cuya finalidad es hacer posible la utilización racional de sus recursos naturales para usos productivos, de conservación y defensa, y recreativos. Hay diferentes categorías asociadas a unas características geométricas concretas, el Bosque proyectado tiene una densa red de caminos habiéndose categorizado en tres niveles, de acuerdo a sus características geométricas y su funcionalidad:

Vías forestales principales: diseñadas para un uso con velocidad media de 40-80 km, pendiente del 10% con valores máximos de 12%, un radio de giro mínimo de 40 (m), una anchura de la explanada de 5-7 metros y una anchura de pavimento de 4-5 m.

Vías forestales secundarias: diseñadas para un uso con velocidad media de 20-80 km, pendiente del 12% con valores máximos de 15%, un radio de giro mínimo de 20(m), una anchura de la explanada de 3-4 metros y una anchura de pavimento de 2-3 m.

Vías contra incendio: diseñadas para un radio de giro mínimo de 10 (m), una anchura de la explanada de 2,5-7 metros. Sin pendiente máxima, velocidad media ni pavimento.

Respecto a la densidad de vías (relación entre la superficie del monte y el conjunto de su red viaria) está muy por encima del valor recomendado para la lucha adecuada contra incendios forestales, este valor recomendado se sitúa en una horquilla de entre los 20- 35 m/ha. Los proyectos derivados de este Plan Especial han de tener una densidad mayor a 35 m/ha.