

1ª FASE DE REFORESTACIÓN DEL PLAN DIRECTOR “PLANTANDO AGUA: CONSTRUYENDO LOS MONTES DEL SIGLO XXI PARA UN NUEVO ESCENARIO DE CAMBIO CLIMÁTICO Y DE CAMBIOS **sociales** EN LA COMARCA DE LAS CUENCAS MINERAS (TERUEL)”.

*Separata del Plan Director: “Plantando agua: construyendo los montes del siglo XXI para un nuevo escenario de cambio climático y de cambios sociales en la comarca de las Cuencas Mineras (Teruel)”.*

# MEMORIA

## 1.- OBJETIVO.

El Manantial de agua de Fuenmayor está ubicado en la finca “La Mezquitilla” en el término municipal de Cañizar del Olivar, el cual se sitúa en la Comarca Cuencas Mineras de la provincia de Teruel. Aquabona gestiona este recurso natural mediante una planta embotelladora. Aquabona asumiendo la responsabilidad de la gestión de un recurso natural tan especial como es el agua, ha querido impulsar un proceso participativo entre los agentes del territorio para la ejecución de un proyecto con actuaciones ambientales y sociales sobre el territorio.

Debido a que en el año 2009 este territorio se vio afectado por el incendio forestal de gran dimensión de Aliaga-Ejulve, en el que la superficie quemada ascendió a 7.300 ha., la capa vegetal ha desaparecido por completo en la mayoría de zonas aflorando la roca. Por ello Aquabona con la colaboración de la Fundación de Ecología y Desarrollo (ECODES), finalmente y tras una serie de talleres con los vecinos de la comarca de las Cuencas Mineras de Teruel, decide actuar en los bosques destruidos por el incendio, mediante la redacción de un Plan Director para la restauración de los mismos.

Este Plan Director, finalmente denominado *Plantando agua: construyendo los montes del siglo XXI para un nuevo escenario de cambio climático y de cambios sociales en la Comarca de las Cuencas Mineras (Teruel)*, vio la luz en el año 2013.

Con este proyecto se pretende iniciar las actuaciones de restauración de la cubierta vegetal quemada en el incendio de Aliaga de julio de 2009 contempladas en el *Plan Director* y en concreto abordar actuaciones en zonas quemadas en el término municipal de La Zoma, uno de los más gravemente afectados por el incendio.

## 2.- ANTECEDENTES.

Este proyecto constituye una separata de dicho Plan Director, el cual representa un estudio global de la reforestación y la posterior gestión de los bosques creados, que ayude a recuperar la cubierta vegetal, evitar la pérdida de suelo y mejorar el ciclo hidrológico reduciendo la pérdida de agua, además de dinamizar socioeconómicamente los términos municipales de Cañizar del Olivar, Castel de Cabra y La Zoma, y por ende la Comarca de Cuencas Mineras.

En todo lo relativo a afecciones resultantes del incendio, justificación y metodología, estudio del medio físico, etc., nos remitimos a los extensos apartados desarrollados dentro del Plan Director, particularizando en esta separata únicamente los trabajos a realizar.

## 3.- JUSTIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS PROPUESTOS.

Tras los primeros trabajos de restauración acometidos en la zona del incendio el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón elaboró una memoria resumen, haciendo una recopilación de todas las actuaciones realizadas y describiendo las líneas a seguir en los próximos años en zona. Esta refleja que las posteriores intervenciones a llevar a cabo en la zona es la repoblación forestal en los rodales con mejor aptitud para albergar vegetación arbórea en los que de forma natural la vegetación arbórea y arbustivo los terrenos. En general se tratará de las laderas de umbría y fondos de barranco con mayores potenciales de suelo, mayor humedad y menor pedregosidad donde antes del incendio los árboles disponían de mayor porte.

En líneas generales se nombra también que las especies introducidas deberán de estar perfectamente adaptadas a la zona, y en los barrancos y zonas húmedas se procederá a realizar una repoblación con especies que favorezcan el desarrollo de la fauna silvestre y además creen discontinuidades.

Desde el punto de vista paisajístico se pretende crear rodales o corredores biológicos, con una masa mixta cercana a la vegetación clímax, que rompan la monotonía del paisaje e incrementen la biodiversidad del monte. Con ello se contribuirá a la mejora de los ambientes faunísticos de nidificación, encame, alimentación y refugio para la variada fauna presente en la zona y en especial para especies cinegéticas como la cabra montés, de gran interés económico.

Los nuevos bosques del siglo XXI han de estar diseñados para optimizar el uso del agua y han de poder hacer un uso eficiente del agua, principal factor limitante. De modo que en el Plan Director para la creación el nuevo bosque para el siglo XXI, y concretamente a una pequeña escala de cuenca, se van a manejar principalmente tres elementos:

- a) seleccionar especies adaptadas a las nuevas condiciones hídricas.
- b) reducir la densidad de pies por hectárea.
- c) realizar una gestión que permita disminuir la cantidad de agua que se necesita para producir una unidad de biomasa.

A modo de resumen se puede decir que la repoblación de esta zona tiene un carácter eminentemente protector y reconstructor de estadios más cercanos a la vegetación climática. La protección no sólo tiene que ver con los supuestos clásicos de estabilidad de suelo, lucha contra la erosión hídrica y contención de inundaciones, sino que también está relacionada con la mejora de equilibrios biológicos y de los suelos, con la adaptación a las futuras perturbaciones, con la mejora del ciclo hidrológico y con la mejora de las aptitudes cinegéticas y paisajísticas.

#### **4.- ESTADO ADMINISTRATIVO.**

Los terrenos en los que se desarrollarán las actuaciones son montes propiedad del Ayuntamiento de La Zoma, incluidos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la Provincia de Teruel, y por tanto bajo la gestión del Servicio Provincial de Teruel del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, el cual deberá autorizar las actuaciones de forma previa a su ejecución.

El estado administrativo se resume a continuación a partir de los asientos en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la Provincia de Teruel:

### Monte de Utilidad Pública nº 84 "Cabezo del Hierro".

Notas marginales	Nº del Asiento	ASIENTOS
Figuró en el Catálogo de 1862 con el nº 76.	1 Catálogo y Rectificación	<p>NOMBRE: Cabezo de Hierro.                      COMARCA: Cuencas Mineras (26).                      PARTIDO JUDICIAL: Teruel (antes Aliaga).                      TÉRMINO MUNICIPAL: La Zoma.                      ESPACIOS NATURALES: -                      PERTENENCIA: Ayuntamiento de La Zoma.                      ESPECIES PRINCIPALES QUE LO PUEBLAN: <i>Pinus sylvestris</i>.                      SUPERFICIE PÚBLICA: 348,0000 ha.                      ENCLAVADOS: 95,0000 ha.                      SUPERFICIE TOTAL: 443,0000 ha.                      LÍMITES:                      NORTE: Término de Cañizar.                      ESTE: Propiedades particulares.                      SUR: Monte de UP nº 85 "Solana de la Sierra", de la pertenencia y término de La Zoma y Heredades particulares.                      OESTE: Término de Cañizar.</p> <p>Así resulta del Catálogo de 1901, publicado en la Gaceta de Madrid el 20 y 21 de septiembre, y de la Orden Ministerial de 2 de marzo de 1967, se aprobó el deslinde general del monte de UP nº 85 "Solana de la Sierra", de La Zoma, y de los Trabajos de Rectificación del Catálogo de 2009</p>
	2 Referencia Catastral	<p>Con relación al catastro vigente en 2007:                      Polígono 2, parcelas 89, 90 y 91.                      Polígono 3, parcelas //, 169, 170 y 171.                      Polígono 4, parcelas 143, 144 y 145.                      Polígono 5, parcela 563.</p>

### Monte de Utilidad Pública nº 85 "Solana de la Sierra".

Notas marginales	Nº del Asiento	ASIENTOS
Figuró en el Catálogo de 1862 con el nº 77.	1 Deslinde	<p>NOMBRE: Solana de la Sierra.                      COMARCA: Cuencas Mineras (26).                      PARTIDO JUDICIAL: Teruel (antes Aliaga).                      TÉRMINO MUNICIPAL: La Zoma.                      ESPACIOS NATURALES: -                      PERTENENCIA: Ayuntamiento de La Zoma.                      ESPECIES PRINCIPALES QUE LO PUEBLAN: <i>Pinus sylvestris</i>.                      SUPERFICIE PÚBLICA: 277,2500 ha.                      ENCLAVADOS: No existen.                      SUPERFICIE TOTAL: 277,2500 ha.                      LÍMITES:                      NORTE: Monte de UP nº 84 "Cabezo de Hierro" de la pertenencia y término de La Zoma y fincas particulares de La Zoma.                      ESTE: Término municipal de Ejulve y finca particular.                      SUR: Término municipal de Cirugeda.                      OESTE: Masía "La Mezquitilla".</p> <p>Por Orden Ministerial de 2 de marzo de 1967, se aprobó el deslinde general del monte.</p>
	2 Amojonamiento	<p>Por Orden Ministerial de 7 de mayo de 1969, se aprobó el amojonamiento general del monte, de acuerdo con la Orden Ministerial de 2 de marzo de 1967, resolutoria del deslinde.</p>
	3 Referencia Catastral	<p>Con relación al catastro vigente en 2007:                      Polígono 4, parcelas 144 y 148                      Polígono 5, parcelas 563, 9009 y 9012</p>

Los rodales en los que se van a realizar actuaciones, según la numeración de estos en el Plan Director, son los siguientes:

- Rodal 5: se encuentra en el monte de Utilidad Pública nº 84 "Cabezo del Hierro" de La Zoma.
- Rodal 13: se encuentra en el monte de Utilidad Pública nº 85 "Solana de la Sierra" de La Zoma.

## **5.- ESTADO NATURAL.**

Se limita este apartado a los datos concretos de los rodales en los que se van a realizar actuaciones. Para una información más amplia consultar el Plan Director Plantando agua: construyendo los montes del siglo XXI para un nuevo escenario de cambio climático y de cambios sociales en la Comarca de las Cuencas Mineras (Teruel).

### **5.1.- Características fisiográficas, geomorfológicas y edáficas de los rodales.**

Rodal nº5: entre 1.195 y 1.280 m. de altitud, ligeramente de forma cóncava y con orientación oeste, en fondo de barranco (zonas aterrazadas), y con litología de calizas, calizas con intraclastos, margas, carniolas, brechas calco-dolomíticas y dolomías. La pendiente es y la pedregosidad son bajas. Antes del incendio existía un rodal de pino negral y pino silvestre natural con buenas densidades y calidades, y todavía hoy existe algún pie de pino negral resistente al paso del fuego. No se observa en el rodal nada de regeneración de este pinar pero sí algunos rebrotes aislados de carrasca y enebro.

Rodal nº 13: entre 1.345 m. y 1.460 m. de altitud, con orientación de umbría (norte) y situado en pendiente moderada en el frente de cuesta o cabalgamiento. Localizado sobre suelos con dolomías masivas y/o tableadas, calizas nodulosas, margas y dolomías, en los que antes del incendio existía un pinar natural de pino silvestre de buenas dimensiones y calidades. Pendientes y pedregosidad moderadas. No se observa nada de regeneración de pino, pero sí algunas especies aisladas como aliagas (*Genista scorpius*), espliegos (*Lavandula angustifolia*), eléboros (*Helleborus foetidus*), rosal silvestre (*Rosa canina*) y serbal de los cazadores (*Sorbus aucuparia*).

### **5.2.- Climatología.**

El clima de la zona quemada es submediterráneo continental frío, que domina toda la zona central de la provincia de Teruel. Según los datos obtenidos en las estaciones meteorológicas más cercanas se caracteriza por una precipitación media anual entre 450 y 550 mm. y una temperatura media anual entre 8,4°C y 12,2°C, existiendo una disminución tanto de temperatura como de precipitación de norte a sur. A destacar las mínimas absolutas, de hasta -30°C.

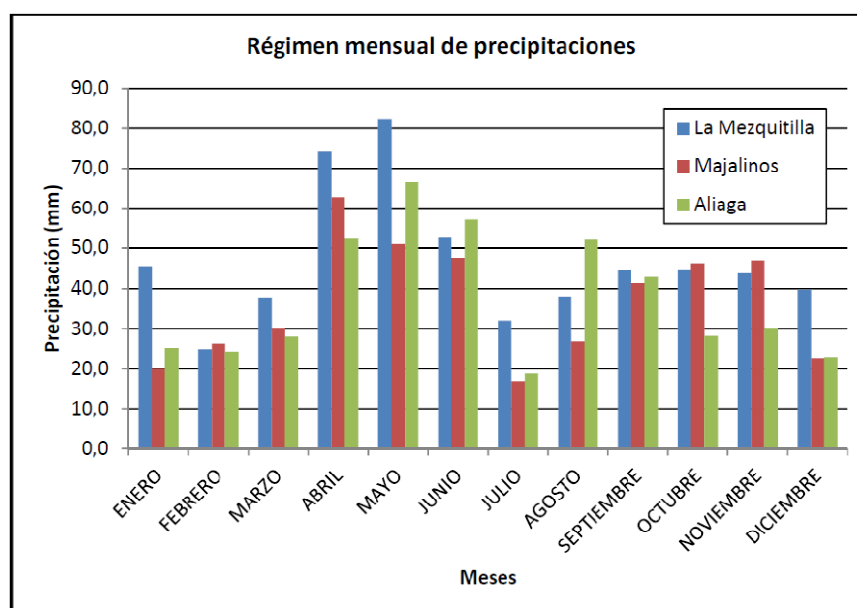
Para el estudio del clima se han obtenido datos pluviométricos y termométricos de las estaciones meteorológicas de Aquabona en la finca de la Mezquitilla, del Instituto Nacional de Meteorología y de la Confederación Hidrográfica del Ebro, que a continuación se relacionan:

ESTACIÓN	AQUABONA La Mezquitilla (1.271 m)	AEMET 9556U Aliaga (1.115 m)	AEMET 9567U Ejulve (1.065 m)	CHE R089 Majalinos (1.632 m)
PERÍODO	1996-2013	1989-2008	1990-2009	2005-2013
Temperatura media anual (°C)	10,5	10,2	12,2	8,5
Precipitación media anual (mm)	553,9	447,65	552,7	438,42
Temp. máxima absoluta (°C)	35,7	36,0	37,0	44,1
Temp. mínima absoluta (°C)	-14,9	-20,0	-11,0	-11,9
Temp. media de las máximas (°C)	15,5	28,1	28,0	-
Temp. media de las mínimas (°C)	6,3	-3,3	0,6	-
Evapotranspiración potencial (mm)	639,77	640,31	694,6	579,97

Destacar que una de las estaciones mencionadas en la tabla anterior (La Mezquitilla) se encuentra dentro del área de estudio, además dada la cercanía del resto de estaciones a la zona, los datos de temperaturas y precipitaciones son lo suficientemente ajustados para poder utilizarlas para caracterizar el clima.

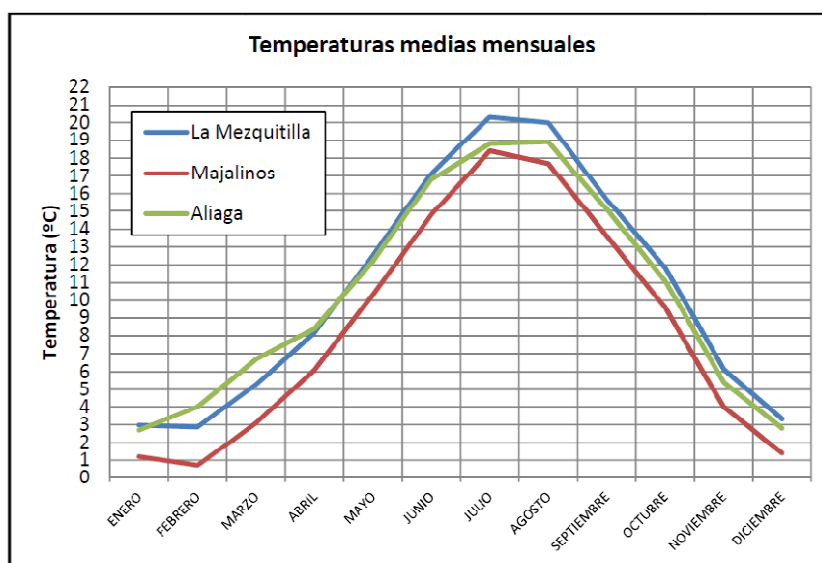
Es preciso destacar que en ocasiones el máximo de precipitaciones en otoño es más acusado que el primaveral, marcando así la mayor influencia de las depresiones otoñales mediterráneas, presentando una importante sequía veraniega que queda mitigada en parte por las tormentas, muy numerosas y, a veces, intensas en estos meses estivales.

En el gráfico siguiente se muestra el régimen mensual medio de las precipitaciones en las diferentes estaciones meteorológicas de la zona:



En el régimen mensual de temperaturas medias destaca la presencia de meses con temperatura media inferior a 1 °C en Majalinos y como el período vegetativo se acorta según nos desplazamos al norte o subimos en altitud.

El régimen térmico se caracteriza por presentar un período frío muy acusado. El período vegetativo (aquel cuya temperatura media diaria es superior a 10 °C), oscila según los observatorios de 5 a 7 meses.



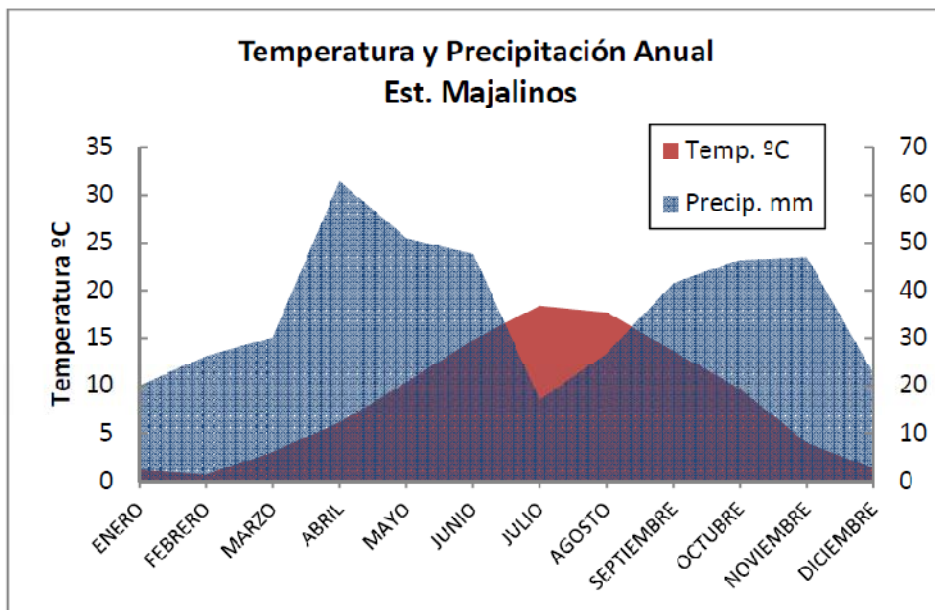
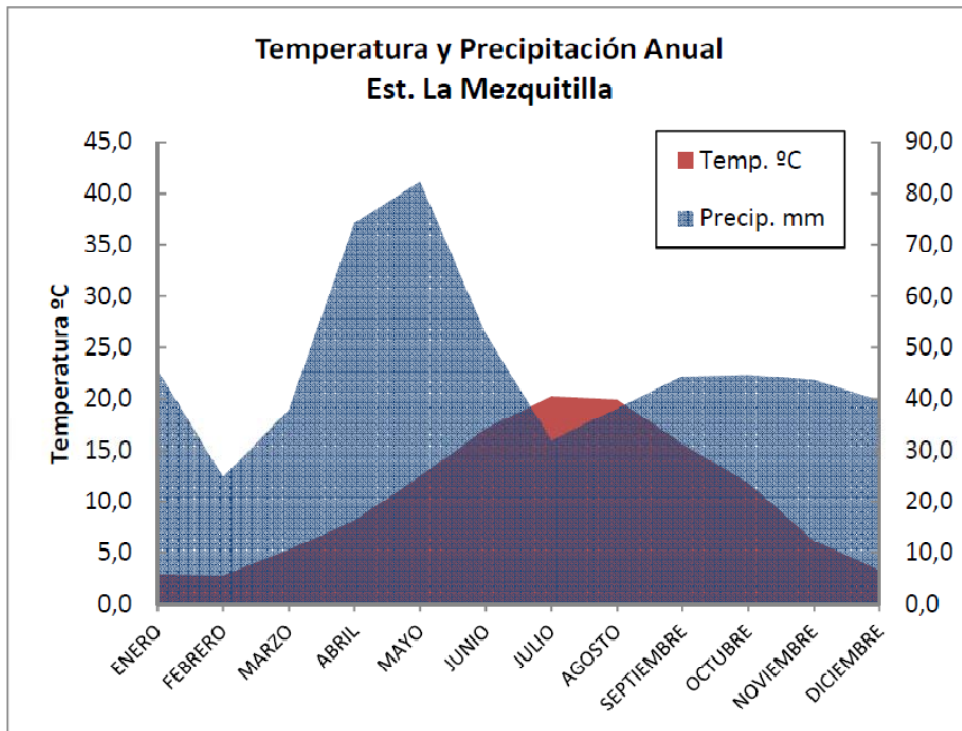
La evaporación del suelo y del agua junto con la transpiración de las plantas, proceso conocido como evapotranspiración, son de evaluación laboriosa, por lo que con frecuencia se recurre a métodos semiempíricos que permiten determinar aproximadamente la evapotranspiración potencial, es decir, la que se mediría si hubiera agua suficiente. La evapotranspiración potencial mensual se ha calculado siguiendo el método de Thornthwaite, que se basa en la temperatura media mensual y en la latitud del lugar.

El Período Seco, formado por el conjunto de meses secos durante el año, y calculado para la zona de estudio según los datos climáticos disponibles de las estaciones meteorológicas cercanas a la misma se encuentra entre 2,5 y 3 meses, coincidiendo con los meses de verano (julio, agosto y septiembre). Entendiéndose por mes seco aquel en que el balance  $(P + R) - ETP$  es menor que cero, siendo P la pluviometría mensual, ETP la evapotranspiración potencial mensual y R la reserva de agua almacenada en el suelo en los meses anteriores y que pueden utilizar las plantas. El valor máximo y adecuado al nivel mesoclimático de la zona es de 100 mm.

Destaca también que en todas las estaciones la relación entre precipitación y evapotranspiración potencial se sitúa entre 0,70 y 0,87 marcando el carácter mediterráneo del clima.

Las heladas en la comarca son frecuentes la mayor parte del año. Normalmente a la fuerte helada nocturna sigue un día soleado, lo que produce grandes contrastes de temperatura entre día y noche con fenómenos de hielo-deshielo diario del suelo. Esta crioturbación origina movimientos de las partículas del suelo, lo cual tiene gran importancia para la vida de las plantas que pueden llegar a ser desarraigadas por estos desplazamientos. Todo ello da lugar al predominio de especies con diversas adaptaciones que les permiten vivir en estas condiciones.

Aplicando el procedimiento propuesto por Rivas Martínez para la definición de los pisos bioclimáticos y ombroclimas en su "Memoria del Mapa de Series Vegetación de España" publicada por el ICONA, la zona queda englobada en el piso supramediterráneo. El período de actividad vegetativa definido por los meses en los cuales la temperatura media es superior a los 7,5 °C, oscila alrededor de los 6 meses. Los inviernos son de fríos a frescos, según el valor de la temperatura media de las mínimas (-4°C a 2°C), y respecto a las precipitaciones, el ombroclima de toda la zona es seco (350-600 mm).





## 6.- DESCRIPCIÓN DE ACTUACIONES A REALIZAR.

Se especifican en este punto las actuaciones a realizar. Los análisis sobre método, elección de especie, etc., pueden consultarse en el Plan Director.

Como se ha adelantado se ejecutarán labores de repoblación forestal en los rodales 5 y 13 del Plan Director, con las siguientes características:

Rodal	Superficie actuación (ha)	Densidad plantación	Especies
5	7,00	1.100 pies/ha	Quercus ilex (500 pl/ha), Quercus faginea (500 pl/ha), Sorbus domestica (50 pl/ha), Acer monspessulanum (50 pl/ha)
13	2,90	1.300 pies/ha	Pinus sylvestris (900 pl/ha), Quercus faginea (300 pl/ha), Acer monspesulanum (50 pl/ha), Sorbus domestica (50 pl/ha)

El rodal 5 será objeto de actuación en toda su superficie, que es de 7,0 ha.

En el caso del rodal 13 la actuación, de 2,9 ha., se realizará en su zona más alta, al sureste del rodal, por encima de la pista que lo atraviesa. La localización definitiva será decidida por el director facultativo de la obra, o, en su caso, por el Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Teruel.

### ***Sistema de repoblación***

#### **Tratamiento de la vegetación preexistente.**

Debido a la escasa cobertura vegetal existente tras el incendio no se considera necesario llevar a cabo una acción específica sobre la misma en los rodales considerados. En cualquier caso deberán respetarse los pies de las especies arbóreas y arbustivas que existan en el terreno.

#### **Preparación del terreno.**

El método de preparación del terreno será la realización de hoyos al tresbolillo mediante retroexcavadora de orugas o ruedas. Los hoyos se realizarán huyendo de las zonas de mayor pedregosidad o de afloramiento de roca.

El ahoyado se llevará a cabo mediante la construcción de banquetas con retroexcavadora, de 1 m<sup>2</sup> de superficie aproximada y 50 cm de profundidad, con remoción de tierra y sin extracción.

#### **Método de plantación y densidades.**

La implantación de la vegetación se llevará a cabo mediante plantación y siembra manual al tresbolillo sobre ahoyado mecanizado, utilizando para ello planta en bandeja forestal y semillas cuyas características quedan definidas en el Pliego de Condiciones del Plan Director.

En el caso de las Quercineas se opta por la siembra, buscando un mayor y mejor desarrollo de los sistemas radicales, lo que según experiencias en otros montes de la provincia parece verse favorecido por este método frente a la plantación, y que

En todos los rodales la plantación será manual y se hará con azada, preparándose una casilla de al menos 40x40 centímetros totalmente desprovista de vegetación adventicia. La planta se colocará de manera que las raíces queden siempre verticales, perpendiculares al suelo. La casilla se tapaná con capas sucesivas de tierra húmeda sacada o tomada de los alrededores, que apisonará en las primeras con el mango de la herramienta plantadora y en las últimas con el pie. Realizada la plantación, se completará la misma con el aporcado y realización del alcorque suficiente para concentrar en el mismo la escorrentía superficial. La parte aérea de la planta deberá quedar enterrada en al menos el 50%, de forma que, tras el aporcado y apisonado, sobresalga del suelo entre 7 y 10 centímetros. La plantación se realizará con azada y nunca con plantamón.

En los rodales en los que hay semillado este se realizará de la siguiente forma:

En cada golpe de siembra se introducirán tres semillas, perfectamente sanas. Las bellotas se introducirán en el tubo y se deberán tapar con tierra suelta, tal que estarán cubiertas entre 1 y 1,5 veces su dimensión máxima, que nunca deberá ser mayor de 5 cm. En este caso la siembra se realizará con bellotas de *Quercus ilex* (encina). Se colocarán 3 bellotas por postura protegidas por vaina protectora semirrígida convenientemente montado para evitar que sean depredadas por la fauna y favorecer el desarrollo de la plántula en lo primeros años, protegiéndola de la insolación directa y proporcionándole mayor humedad relativa. La vaina protectora en todos los casos será de aproximadamente de entre 50-60 cm de longitud y un diámetro mínimo de 12 cm. Del total de la altura de la vaina entorno a la mitad de la misma ira agujereada.

La vaina protectora deberá clavarse en el suelo al menos 10 cm., de forma tal que el nivel de la tierra en su interior sea al menos 5 cm. inferior al nivel de la tierra en el exterior. Realizada la siembra, se completará la misma con el aporcado y realización del alcorque suficiente para concentrar en el mismo la escorrentía superficial.

### **Características de la planta.**

Para el *Pinus sylvestris* se emplearán plantas de dos savias en contenedor forestal de al menos 225 cm<sup>3</sup>, bien conformadas, sin daños ni en la parte aérea ni en las raíces, en reposo vegetativo y en perfecto estado sanitario.

Se utilizará planta de la región de procedencia (RIU) 23-Sistema Ibérico, concretamente de las regiones específicas 13-Sierra de Gúdar, o 14-Sierra de Javalambre.

En lo que respecta a la semilla de *Quercus ilex* y *Q. faginea*, además de presentar color y peso adecuado, no se admitirán bellotas parcial o totalmente secas, con sistema radical formado superior a 5 mm, que presenten indicios de recalentamiento o fermentación debido al almacenamiento en vivero, o atacadas por nemátodos, insectos o parásitos.

Para *Quercus ilex* se utilizará la procedencia 10-Sistema Ibérico y para *Q. faginea* la procedencia 9-Sistema Ibérico si bien podrá utilizarse la procedencia 11-Sistema Ibérico Levantino, cuando no haya disponibilidad de aquella en el mercado.

Para el resto de las especies se utilizarán plantas de dos savias en contenedor de al menos 250 cc., en reposo vegetativo y en perfecto estado sanitario. Las regiones de procedencia serán las disponibles en el mercado que más se asemejen a la zona.

## **Ejecución y época de plantación.**

El intervalo óptimo de plantación estará comprendido desde que comienzan las primeras lluvias de otoño hasta el comienzo de la actividad vegetativa de la planta en primavera, exceptuando lógicamente el invierno.

La siembra siempre se realizará tras la recolección de la bellota durante el otoño, entre finales de octubre y primeros días de diciembre.

## **7.- PRESUPUESTO.**

### ***7.1.- Plazo de ejecución.***

Se establece un plazo de ejecución que finalizará el 15 de diciembre de 2.014.

### ***7.2.- Presupuesto general.***

El presupuesto de ejecución material de esta obra asciende a la cantidad de: VEINTINUEVE MIL TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS DE EURO (29.390,58 €).

El Presupuesto General de Ejecución asciende a la cantidad de CUARENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS DE EURO (42.319,50 Euros).

<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL. ....</b>	<b>29.390,58 €</b>
<b>Gastos generales (13%). ....</b>	<b>3.820,78 €</b>
<b>Beneficio Industrial (6%). ....</b>	<b>1.763,43 €</b>
<b>Subtotal. ....</b>	<b>34.974,79 €</b>
<b>I.V.A. (21%). ....</b>	<b>7.344,71 €</b>
<b>PRESUPUESTO GENERAL. ....</b>	<b>42.319,50 €</b>