

# MANUAL DE TIPIFICACIÓN, INVENTARIO Y GESTIÓN DE REBOLLARES



**Autores:**

Alejandro Crespo Rodrigo

Iñigo García Quintana

**Octubre 2013, Soria**



Cita recomendada:

Crespo Rodrigo A., García Quintana I., 2013. Manual de tipificación, inventario y gestión de rebollares. Junta de Castilla y León.

El presente manual constituye una propuesta de gestión para los montes de *Quercus pyrenaica*. Mediante la realización de un inventario de bajo coste, permite efectuar la caracterización cuantitativa y cualitativa de las masas del monte, clasificándose en lo que denominamos tipos de masa ampliados. Estos tipos han sido ideados para facilitar la diferenciación de alternativas de gestión posibles. Tras considerar las condiciones ecológicas y socioeconómicas del entorno, permite llevar a cabo la planificación de forma sencilla, simplificando la fijación de objetivos y consiguiente elección de alternativas de actuación para cada unidad de gestión. Las actuaciones selvícolas consideradas son selectivas y económicas.

## CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	TIPIFICACIÓN DE LOS REBOLLARES PARA LA GESTIÓN.....	2
2.1	PRETENSIONES.....	2
2.2	OTRAS TIPIFICACIONES DE MASAS EXISTENTES.....	2
2.3	TIPOS DE MASA (GRUPOS GENÉRICOS) RESULTANTES .....	3
2.4	CLAVE DE LOS TIPOS DE MASA (GRUPOS GENÉRICOS) .....	6
3	MANUAL DE INVENTARIO DE REBOLLARES .....	7
3.1	ANÁLISIS PREVIO DE LAS MASAS. ....	7
3.2	PARÁMETROS A ESTIMAR EN EL INVENTARIO.....	7
3.3	HERRAMIENTAS DASOMÉTRICAS.....	8
3.4	TOMA DE DATOS. MUESTREO RELASCÓPICO .....	8
4	GESTIÓN DE LOS REBOLLARES.....	11
4.1	BASES SELVÍCOLAS PARA LA GESTIÓN DE LOS REBOLLARES.....	11
4.1.1	Características de desarrollo del rebollo. ....	11
4.1.2	Vigorosidad versus calidad de estación. ....	12
4.1.3	Árboles de porvenir. ....	15
4.1.4	Tipos de masa. Condicionantes de las estructuras actuales para la gestión.....	17
4.2	BASES ECONÓMICAS PARA LA GESTIÓN DE LOS REBOLLARES.....	20
4.2.1	Productos madereros a obtener. ....	20
4.2.2	Rentabilidad de leñas/biomasa .....	22
4.3	OBJETIVOS PARA LA GESTIÓN DE LOS REBOLLARES .....	23
4.3.1	Enumeración de objetivos. ....	23
4.3.2	Características selvícolas y condicionantes para la gestión.....	24
4.3.3	Asignación de objetivos según características y condicionantes. ....	25
4.4	SELVICULTURA .....	28
4.4.1	Descripción de las actuaciones selvícolas.....	28
4.4.2	Modelos selvícolas .....	32
4.4.3	Propuesta de Actuaciones. Según tipos de masa y objetivo. ....	40
4.5	ORDENACIÓN FORESTAL.....	51
4.5.1	Equilibrio de estados de desarrollo.....	51
4.5.2	Posibilidad de corta.....	52
4.5.3	Ordenación por "rodales". ....	52

## 1 INTRODUCCIÓN

Este manual ha sido elaborado por:

- Alejandro Crespo Rodrigo, jefe de la Sección Territorial de Ordenación y Mejora III de la provincia de Soria.
- El equipo técnico de Agresta S. Coop., coordinado por Iñigo García Quintana.

Este manual está conformado por los siguientes bloques:

- El análisis de los distintos estudios sobre el rebollo que se han realizado en Castilla y León.
- La elaboración de una tipificación de masas de los rebollares de Castilla y León.
- La elaboración de un Manual de Inventario del Rebollo.
- La elaboración de unos modelos de gestión para los rebollares de Castilla y León.

En paralelo a la realización de este manual se han elaborado dos ordenaciones modelo de rebollares. Ambas ordenaciones se han realizado en la provincia de Soria, en montes principalmente poblados por rebollos de los términos municipales de Valdeavellano de Tera y de Ólvega. Montes con diferencias en cuanto a sus características naturales, y con aprovechamientos tradicionales de pastos y leñas.

## 2 TIPIFICACIÓN DE LOS REBOLLARES PARA LA GESTIÓN

### 2.1 PRETENSIONES

La tipificación de masas pretende describir unos tipos de rebollares que:

- Se clasifiquen visualmente de un modo sencillo.
- Se tenga una idea clara de cómo van a evolucionar.
- Se les pueda asignar unas actuaciones selvícolas en función del modelo y del itinerario selvícola que se les asigne, por capacidad de la masa y objetivos del monte.

Para ello, la clasificación se ha efectuado en base a lo siguiente:

- La estructura de la masa es básica. No se pretende clasificar en función de la edad ni del origen de la masa, como se intenta en algunas clasificaciones de masas de rebollares o de otras *quercíneas*. Los motivos son:
  - La edad es difícilmente medible en estas masas. Los pies son difíciles de barrenar y una vez barrenados, los anillos de edad son difíciles de contabilizar. Se pretende muestrear estas masas con un inventario lo más económico posible por lo que se descarta la medición de la edad. Además, aunque llegáramos a saber la edad de la parte aérea del árbol, la de la cepa o raíz puede ser mucho mayor si se trata de monte bajo.
  - Para una misma edad, puede haber una gran variabilidad de las masas, debido a que un porcentaje importante de las mismas están estancadas por ser montes bajos degradados. Por lo tanto la edad no es una variable que pueda ayudar a determinar tipos homogéneos.
  - El origen de la masa es difícilmente detectable. La distinción entre montes bajos y altos es discutible, y la práctica totalidad de las masas son provenientes de monte bajo. En algunas clasificaciones donde se usan los términos de monte bajo, medio y alto, se explica que se hace referencia a la estructura de la masa, y no al origen de la misma. Siguiendo esta idea, se prefiere llamar a los distintos estados de desarrollo de las masas como se hace con otras masas de otras especies, latizales, masas maduras, etc.
- El área basimétrica es el parámetro fundamental a medir en el inventario. Se propone inventariar estas masas con muestreo relascópico. La distribución del área basimétrica en los grupos diamétricos es una de las claves de la tipología.
- Una de las características más relevantes de los rebollares, siguiendo el hilo del punto anterior, es el estado que presentan en cuanto a la vigorosidad. Éste determinará la capacidad de las masas para desarrollarse hasta convertirse en masas estructuralmente maduras, o bien, su incapacidad en el caso de masas degradadas, con pies poco vigorosos y prácticamente sin crecimiento.
- Otra de las características principales de las masas, es la presencia en las mismas de pies con buenas características tecnológicas, los llamados árboles de porvenir. La presencia o no de los mismos determinará la capacidad de la masa para producir madera de sierra o bien que el uso principal de la madera de la masa tenga uso de leña, lo cual influirá en la silvicultura a aplicar.

### 2.2 OTRAS TIPIFICACIONES DE MASAS EXISTENTES.

Se han analizado las siguientes tipificaciones de masas de rebollares:

- Tipificación dasométrica de los rebollares (*Quercus pyrenaica* Willd.) de la Comunidad de Madrid (SERRADA et al., 1993).

- Tipificación de rebollares revisada en rebollares de Castilla y León (GARCÍA y BENGUA, 2002).
- Tipologías y selviculturas de las poblaciones forestales de Alsacia (ANCEL y BONNET, 2006).
- Tipología dasométrica de los rebollares (*Quercus pyrenaica Willd.*) de la zona centro de la Península Ibérica. (ROIG et al., 2007). Este trabajo se enmarca dentro del “Estudio autoecológico y modelos de gestión de los rebollares de Castilla y León (INIA)”.

### **2.3 TIPOS DE MASA (GRUPOS GENÉRICOS) RESULTANTES**

La tipificación que se ha realizado se basa principalmente en los 6 grupos que se describen en el estudio de los rebollares de Castilla y León del INIA. Estos grupos son:

- **Grupo 1: Masas mixtas**
- **Grupo 2: Tallares jóvenes**
- **Grupo 3: Tallares desarrollados**
- **Grupo 4: Masas muy claras o degradadas**
- **Grupo 5: Masas maduras, masas claras de rebollo, tallares desarrollados**
- **Grupo 6: Dehesas**

Algunos de estos grupos son muy heterogéneos desde el punto de vista estructural, que según se ha comentado antes es la base de la clasificación que se quiere realizar. Estas son las masas mixtas y las degradadas, como se comenta a continuación.

El grupo “**Masa mixta**” desaparece. Como se ha comentado se pretende que la clasificación sea estructural, por lo que no se cree relevante distinguir entre un rebollar, un rebollar-quejigar o un rebollar-hayedo. En estas masas mixtas por otro lado, pueden entrar masas de todo tipo de estructura, desde latizales a masas mixtas irregulares, maduras, etc., por lo que no se considera adecuado para nuestra clasificación el tener un grupo que albergue tal diversidad estructural.

El grupo de “**masas muy claras o degradadas**”, es también heterogéneo. Se mezclan masas caracterizadas por un vigor malo con otras caracterizadas por escasa cobertura. Es frecuente que ambas circunstancias vayan juntas pero no es necesario. El apellido “degradado” se le asignará en función de su vigor a cualquier taller de los anteriormente definidos, así como a las masas abiertas.

Se describen a continuación los tipos de masa (grupos genéricos) resultantes:

- **Tipo 1: Tallar menor**
- **Tipo 2: Tallar latizal**
- **Tipo 3: Tallar desarrollado**
- **Tipo 4: Masa madura**
- **Tipo 5: Masa irregular**
  - **Tipo 5.1. Dehesa con latizal**
- **Tipo 6: Masa abierta**
- **Tipo 7: Dehesa**
  - **Tipo 7.1. Dehesa abandonada**

Aunque los tres primeros tipos hacen referencia a talleres por tratarse de masas claramente en monte bajo, se podría generalizar, sobre todo para el futuro (cuando sea evidente la presencia de masas en monte alto), y hablar de "Masa menor", "Latizal" (o "Masa latizal") y "Masa desarrollada".

Los puntos clave para la tipificación de las masas son la cobertura arbolada y el estado de desarrollo.

La primera diferencia que se hace entre tipos es en función del área basimétrica de los pies mayores. Se consideran pies mayores a los inventariables, es decir a los mayores de 7,5 cm de diámetro normal. Se sigue así el mismo criterio que en el Inventario Forestal Nacional, y que en el estudio de ROIG et al. (2007). Pies menores son los que tienen una altura mayor de 1,30 m y un diámetro inferior a 7,5 cm. Y se considera regenerado a la masa que no alcanza 1,30 m de altura.

Se diferencian las masas con AB de pies mayores  $> 8,5 \text{ m}^2/\text{ha}$  de las masas con AB inferiores. Entre estas últimas se encuentran las masas abiertas y las dehesas (que se diferencian por su Dg o diámetro normal cuadrático medio), y los talleres menores, que se caracterizan por tener una alta densidad de regenerado o de pies menores, pero pocos mayores.

Dentro de las masas con AB de pies mayores  $> 8,5 \text{ m}^2/\text{ha}$  se distinguen las regulares de las irregulares. En las regulares se diferencian tres tipos (latizal, desarrollado y maduro) según su desarrollo, normalmente asociado a una diferente densidad de pies. Las masas irregulares tienen más variabilidad de desarrollo y densidad, y se caracterizan por tener representación de al menos tres clases diamétricas, o bien, dos alternas.

Estos tipos de masa se definen a continuación. Se explican así mismo los cambios que se han realizado en cuanto a los grupos del citado estudio de ROIG et al. (2007):

- **Tipo 1: Tallar menor**

Se crea un tipo nuevo de tallar que no se contempla en la tipología de ROIG et al. (2007), el de "Tallar menor". Este nuevo tipo corresponde al estado previo al de un tallar apto para realizar una corta intensiva en el caso de que fuera adecuado para obtención de biomasa como objetivo principal. Presenta una alta densidad de pies, pero un Dg inferior al tallar latizal. El tallar latizal viene definido por un  $AB > 8,5 \text{ m}^2/\text{ha}$  de pies mayores. En el caso de que este AB sea menor, pero haya una alta densidad de regenerado (con fracción de cabida cubierta  $F_{cc} > 70\%$ ) o de pies menores viables ( $N > 1300$  pies/ha), se considera que la masa es un tallar menor. Si la masa no tuviera esa densidad sería una masa abierta o bien una dehesa (en función de su densidad y su Dg).

- **Tipo 2: Tallar latizal**

Se cambia el término "Tallar joven" por el de "Tallar latizal". Como se explica en el punto siguiente de calidad de estación, hay muchos talleres con las características del tallar latizal, alta densidad, Dg en torno a 12,5 cm, que sin embargo no son jóvenes en edad, con edades de las varas que superan los 60 años. Por este motivo se propone denominar estos talleres como tallar latizal, ya que la clasificación se realiza en función de la estructura de la masa y no de su edad.

- **Tipo 3: Tallar desarrollado**

El tallar desarrollado es una masa de tallar que ha pasado de tallar latizal a un tallar con tamaños de fustal o cercanos a él. Normalmente tras la realización de algún resalveo. Este tipo es más heterogéneo en cuanto a Dg y a densidad. Se toma el  $Dg = 15$  como el límite del tallar desarrollado. La densidad puede variar en función de la intensidad del resalveo que se haya aplicado en la masa. Son frecuentes las masas densas con un estrato mayoritario de latizal,



pero con importantes % de AB de la CD superiores, principalmente de la CD2. En estos casos los tallares también se consideran desarrollados.

- **Tipo 4: Masa madura**

La masa madura de la clasificación de ROIG et al. (2007) se divide en nuestra tipología en dos grupos: “Masa madura” y “Masa irregular”. La masa madura de nuestra tipología se refiere a una masa regular, bien a un tallar maduro procedente de rebrote, o bien a una masa con pies de procedencia de semilla y de rebrote. Será una masa regular con baja densidad comparada con los tallares, y  $Dg > 22,5$  cm.

- **Tipo 5: Masa irregular**

La “masa irregular” se refiere a una masa madura pero irregular, es decir con representación de pies de varias (más de 2 ó 2 no contiguas) clases diamétricas. Estas son las masas más comunes dentro del grupo de “Masa madura” del estudio de ROIG et al. (2007). Una de las características definidas en este estudio para estas masas es: *“Su distribución diamétrica está bastante equilibrada entre madera fina, mediana y gruesa (dominan los pies de diámetros superiores a 22.5 cm), es decir, existen pies de varias clases de edad o bien, resalvos con distinto grado de desarrollo que han evolucionado desde tallares. Puede existir más de un estrato en altura.”* Lo más común en estas masas es que al menos el rebollar tenga 3 (4) estratos de arbolado en cuanto a su diámetro:

- Pies menores
- Latizal
- Fustal (los resalvos remanentes del último resalveo)
- Un Fustal maduro (diámetro  $> 30$  cm) formado por pies que permanecen desde hace dos resalveos.
- Un estrato formado por pies trasmochos (de más de 50 cm de diámetro)

También se integran en este grupo las “**Dehesas con latizal**”, dehesas abandonadas en las que el estrato inferior formado por un tallar latizal cobra representación, de tal modo que los valores no encajan en los definidos para la Dehesa.

- **Tipo 6: Masa abierta**

En lugar de grupo de “masas muy claras o degradadas”, se considera, por un lado, un grupo de “Masas abiertas” y, por otro lado, no se separan en un grupo propio a las masas degradadas, ya que al igual que en el caso de las masas mixtas, las masas degradadas pueden presentar diversas estructuras.

Las masas abiertas se caracterizan por no alcanzar un  $AB > 8,5$  m<sup>2</sup>/ha de pies mayores. Cualquier masa de estas características que no tenga gran desarrollo, por lo que sería considerado Dehesa, o bien, que no tenga una gran densidad de regenerado o de pies menores, por lo que sería considerado tallar menor, es una masa abierta.

- **Tipo 7: Dehesa**

Masa abierta caracterizada por baja densidad (menor de 275 pies/ha) y elevado Dg (mayor de 18,5 cm).

Estas masas están asociadas al aprovechamiento pastoral. En caso de que haya una regeneración, ya sea viable o no, de más de 1000 pies/ha de pies menores, se considera que es una **dehesa abandonada**. Si esta regeneración evoluciona y se forma un piso de latizal, se considera que la masa es una dehesa con latizal, dentro del grupo de las masas irregulares (siempre que haya un % de AB de las CD superiores suficiente, según se especifica más adelante en la clave).

De forma sintética, los tipos de masa (grupos genéricos) son los siguientes:

- Masas con escasa cobertura, con árboles grandes (**Dehesa**) o sin ellos (**Masa Abierta**).
- Masas regulares, en orden creciente a su grado de desarrollo: **Tallar Menor**, **Tallar Latizal**, **Tallar Desarrollado** y **Masa Madura**.
- **Masas Irregulares**.

#### 2.4 CLAVE DE LOS TIPOS DE MASA (GRUPOS GENÉRICOS)

La siguiente clave de tipología de masas debe aplicarse en orden de arriba hacia abajo. La primera división se realizará en función del AB. Distinguiremos aquellas masas con el AB de los pies mayores mayor de 8,5 de las que no llegan a ese valor. Éstas, serán masas abiertas, dehesas o bien, masas densas pero formadas por pies menores, que llamaremos "tallar menor".

- Si  $AB < 8,5$  m<sup>2</sup>/ha. Tallar menor, masas abiertas o dehesas
  - Si  $N_{may} > 275$  pies/ha;  $D_g > 18,5$  cm; GRUPO DEHESA
    - $N_{men} > 1000$  pies/ha "DEHESA ABANDONADA"
    - $N_{men} < 1000$  pies/ha "DEHESA"
  - No cumple lo anterior y cumple alguna de las siguientes, GRUPO TALLAR MENOR
    - Si  $N_{men}(viable) > 1000$  pies/ha "TALLAR MENOR"
    - Si  $D_g(\text{mayores}) < 12,5$  cm y  $N_{may} + N_{men}(viable) > 1300$  pies/ha "TALLAR MENOR"
    - Si  $F_{cc}$  regenerado  $> 70\%$  "TALLAR MENOR"
  - El resto de las situaciones con  $AB < 8,5$  m<sup>2</sup>/ha "MASA ABIERTA"
- Si  $AB > 8,5$  m<sup>2</sup>/ha; Masas o tallares mayores densos
  - $SUMA AB_{CD_{3_4}} > 50\%$  y  $D_g > 22,5$  cm "MASA MADURA"
  - $AB_{CD_4} > 20\%$  y  $AB_{CD_{2_3}} < 15\%$  "DEHESA CON LATIZAL"
  - $AB_{CD_4} > 20\%$  y  $AB_{CD_{2_3}} > 15\%$  "MASA IRREGULAR"
  - $AB_{CD_{3_4}} > 15\%$  y  $AB_{CD_{2_3_4}} > 40\%$  "MASA IRREGULAR"
  - $SUMA AB_{CD_{2_3_4}} > 35\%$  "TALLAR DESARROLLADO"
  - $AB_{CD_{2_3_4}} > 8$  m<sup>2</sup>/ha "TALLAR DESARROLLADO"
  - $D_g > 15$  "TALLAR DESARROLLADO"
  - $D_g > 13,5$ ;  $SUMA AB_{CD_{2_3_4}} > 25\%$  "TALLAR DESARROLLADO"
  - El resto de las situaciones "TALLAR LATIZAL"

### 3 MANUAL DE INVENTARIO DE REBOLLARES

#### 3.1 ANÁLISIS PREVIO DE LAS MASAS.

Anteriormente a la realización del inventario, se deben recorrer los rebollares objeto de planificación, tipificando las masas según los tipos anteriormente descritos.

Se hará un teselado con los tipos de rebollares en los que se divida la superficie a planificar.

El parámetro forestal central para el inventario de los rebollares es el área basimétrica (AB) de los pies mayores (con  $D_n > 7,5$  cm). Se realizará un muestreo relascópico de las masas arboladas. De los resultados de este muestreo relascópico se obtendrá el AB y se derivarán el resto de los parámetros de la masa.

Tipos de inventario o unidades inventariables. Únicamente se realizará un inventario cuantitativo en aquellas masas densas que puedan ser objeto de algún tipo de aprovechamiento, ya sean leñas o madera. Se toma como referencia la tipificación de masas descritas anteriormente, por lo que se considera la siguiente distinción de masas:

- Masas con análisis selvícola cualitativo. Se realizará un análisis selvícola en aquellas formaciones en las que no se alcancen esos  $8,5 \text{ m}^2/\text{ha}$  de AB de los pies mayores. En los rebollares huecos o abiertos, las dehesas o bien los tallares menores.
- Masas con muestreo relascópico por grupos o clases diamétricas: en el resto de las masas forestales con coberturas semicerradas o cerradas.

No se determina en este manual, ni el error que debe conseguir el inventario ni el tamaño o tipo de la muestra. Dado el valor de los productos de estas masas, se considera correcto que se obtenga un error del 15% del AB a nivel de monte. Así mismo, el tipo de muestreo puede ser sistemático, o bien basado en parcelas relascópicas "dirigidas", que se realizan sin una malla previa, a la vez que se recorren las distintas teselas.

Tanto si el muestreo es sistemático como si no lo es, lo relevante para el procesado de las parcelas es que se realicen sobre teselas lo más homogéneas posible. En caso de un correcto teselado, una densidad de parcelas de 1 cada 4 ha, debe ser suficiente para obtener un buen resultado.

#### 3.2 PARÁMETROS A ESTIMAR EN EL INVENTARIO

Los parámetros que se usan principalmente para caracterizar las existencias de la masa son:

- Área basimétrica (AB/ha).
- Densidad (N/ha)
- Volumen con corteza (Vcc/ha)
- Crecimiento (CCcc/ha)
- Regeneración
  - Altura > 1,30 m. N° pies menores/ha
  - Altura < 1,30 m. Cobertura del terreno (FCC).

Se pueden estimar también los siguientes:

- Volumen sin corteza (Vsc/ha)
- Volumen de leñas (Vle/ha)

Para caracterizar la estructura de la masa, se estiman los siguientes parámetros (para cada clase diamétrica):

- Diámetro cuadrático medio (Dg).

- Altura media (Hm).
- Estratos de la masa.

Para caracterizar cualitativamente la masa, se estiman los siguientes parámetros:

- Vigorosidad
- Calidad de estación
  - Edad
  - Altura dominante (Ho)
- Árboles de porvenir
- N° de árboles muertos/ha.

Para caracterizar cualitativamente la masa, en cuanto a competencia y necesidad de clara:

- Índice de Hart.
- Índice de Reineke.

### 3.3 HERRAMIENTAS DASOMÉTRICAS.

En el muestreo relascópico la base de la toma de datos es el área basimétrica. Del mismo muestreo se obtiene el AB/ha de la masa.

Se emplearán las siguientes herramientas dasométricas:

- Volumen con corteza: el volumen se calcula mediante el área basimétrica, la altura media y un coeficiente mórfico que depende de la especie y de la forma de cubicación de los pies, el cual se puede obtener del IFN (Inventario Forestal Nacional).
  - $V_{cc} = G * H_m * \text{coef. morf.}$
- Volumen sin corteza: se emplearán las ecuaciones de IFN III.
- Incremento en volumen: se emplearán las ecuaciones de IFN III.
- Volumen de leñas: se emplearán las ecuaciones de IFN III.

Especie	Parámetro	Fórmula	Fuente
<i>Quercus pyrenaica</i>	VCC	$= G * H_m * \text{coef. morf.}$	
<i>Quercus pyrenaica</i>	VSC	$= a + b * VCC + c * VCC^2$	IFN III
<i>Quercus pyrenaica</i>	VLE	$= p * (DN^q)$	IFN III
<i>Quercus pyrenaica</i>	IAVC	$= a + b * VCC + c * VCC^2$	IFN III

### 3.4 TOMA DE DATOS. MUESTREO RELASCÓPICO

**Consideración previa sobre la banda del relascopio a utilizar.**

La banda del relascopio que se propone usar normalmente en los inventarios de rebollares es la del 1. Bandas menores pueden ser recomendables en rebollares maduros con grandes diámetros, mientras que bandas inferiores pueden ser recomendables para tallares formados principalmente por pies menores. Las primeras tienen una representación muy escasa dentro de los rebollares ibéricos, mientras que para las segundas no se propone realizar un inventario cuantitativo.

**Análisis selvícola. Datos cualitativos por masa.**

Se realizarán transectos que cubran toda la superficie del monte y se recorrerán tomando datos de AB de los pies mayores de 7,5 cm de diámetro normal y datos de las siguientes variables cualitativas:

- Especies de matorral más representativas.
- Especies de interés.
- Cobertura y tamaño del matorral.
- Incidencias varias como:
  - Enfermedades, presencia de muérdago, de hiedra...
  - Erosión
  - Presencia de canchal, arroyo, etc.
  - Presencia de otras especies, de ganado, etc.

Esto permitirá concluir la “rodalización” del monte y determinar aquellas masas en las que haya que tomar datos de inventario más precisos, que serán las que posean AB de los pies mayores superiores a 8,5.

**Datos en la parcela relascópica.** En esta parcela se toman los siguientes datos de los árboles que superan la banda relascópica:

- **Especie.** Se van a inventariar masas de *Quercus pyrenaica*. También se inventariarán especies que tengan una representación importante, como podrían ser por ejemplo *Pinus sylvestris* o *Fagus sylvatica*. Se especificará el número de pies secos de cada especie.
- **Área basimétrica por grupos diamétricos** y obtención de la **densidad de la masa**. Los grupos diamétricos considerados son:
  - 7,5-17,5
  - 17,5-27,5
  - 27,5-42,5
  - >42,5

La densidad de la masa se obtiene a través de las áreas basimétricas de cada clase diamétrica y el diámetro medio que se use de esta clase diamétrica. En el caso general de que los pies se distribuyan normalmente dentro de la clase diamétrica, se usa el centro de clase. En el caso de que los pies se encuentren en un extremo de la clase diamétrica, se podrá tomar como diámetro medio de la clase otro que no sea el centro de la misma. Esto es más relevante para las masas con diámetros pequeños, en las que la diferencia de diámetro implica fuertes diferencias en densidad, como se puede ver en la siguiente tabla:

AB	CD	Dg	N/ha
10	Cd1	10	1273
10	Cd1	12,5	815
10	Cd1	15	566
10	Cd2	20	318
10	Cd2	22,5	252
10	Cd2	25	204

Se recomienda usar tres posibilidades de Dg en las dos primeras clases diamétricas.

- **Altura media** de cada uno de los grupos diamétricos de cada especie. Esta altura es la que se usará para la cubicación de las masas.

- El número de **árboles de porvenir** se estima en una **parcela de radio fijo de 11 m**, con el mismo centro que la parcela relascópica.  
Se escogen esos 11 m de radio de parcela ya que es la distancia que se considera adecuada para poder ver sin problemas las características de los pies incluidos en ese radio en los típicos rebollares ibéricos, que presentan altas densidades en numerosas ocasiones. En esta parcela se cuentan los árboles de porvenir, diferenciando los árboles élite de los recuperables (ver el apartado de árboles de porvenir). Estos árboles se cuentan y se diferencian así mismo entre los dos primeros grupos diamétricos.
  
- En una **parcela de radio fijo de 5 m**, con el mismo centro que la parcela relascópica, se estima el **número de pies menores** y la **regeneración**:
  - **Pies menores**: se cuentan dichos pies, que son los que hayan superado la altura de 1,30 m y cuyo diámetro normal no alcance 7,5 cm. Se cuentan diferenciando los pies menores que se estiman viables de los no viables.
  - **Regenerado**: está constituido por los pies con altura inferior a 1,30 m. Se estima la cobertura del terreno de estos pies. La mayor parte del regenerado de estas masas estará formado por brotes (chirpiales). Se especificará en el caso de que haya presencia importante de brinzales.

El número de pies menores viables es el que se tendrá en cuenta para considerar el futuro de la masa. Así para definir el tallar menor, que se considera el primer estadio de los tallares de rebollar, se requiere una densidad mayor de 1000 pies menores viables por ha. Sin embargo para diferenciar la dehesa de la dehesa abandonada, no se requiere que el número de pies menores sea viable, ya que es un tipo de masa que significa un abandono de la dehesa, no una masa joven con futuro.
  
- Además, se tomarán lo siguientes **datos cualitativos en la parcela relascópica**:
  - Vigor de la masa. Se clasifican en 5 grupos: Muy vigoroso, vigoroso, Medio, poco vigoroso y Estancado.
  - Pendiente (%) media de la parcela.
  - Especies de interés.

## 4 GESTIÓN DE LOS REBOLLARES

### 4.1 BASES SELVÍCOLAS PARA LA GESTIÓN DE LOS REBOLLARES

#### 4.1.1 Características de desarrollo del rebollo.

A continuación se describe el comportamiento del rebollo en su desarrollo de monte bajo, que es el mayoritario dentro de los rebollares ibéricos. La selvicultura que se proponga, ha de ser la que logre los objetivos que se marquen en cuanto a productos, teniendo en cuenta las características del comportamiento.

Lo primero que hay que tener en cuenta es que los distintos pies de un rebollar comparten su sistema radical, ya sean pies interconectados por sus raíces o bien pies que pertenecen a una misma cepa. Así, los pies actúan en conjunto como la biomasa aérea y foliar de un conjunto de raíces y cepas interconectadas.

La corta de pies interconectados en su sistema radical, tiene un efecto similar al de una poda fuerte. Para el mismo sistema radical, la biomasa foliar es muy inferior tras una corta por lo que los pies remanentes reaccionan mediante brotes epicórmicos. Estos brotes serán más numerosos cuanto menores sean las copas de los pies remanentes ya que estas copas poco desarrolladas tendrán menor capacidad de crecimiento. Las raíces y las cepas también brotarán emitiendo pies nuevos en caso de que la corta sea suficientemente fuerte.

SEVILLA y BROTO (2008) comentan la hipótesis de que el rebrote (tanto epicórnico como de raíz o de cepa) se vea inhibido en la cercanía de árboles bien desarrollados con bastante biomasa foliar (copas grandes). También que hay ausencia de rebrote en árboles bien desarrollados.

JOAO CARVALHO (2005) también dice en su libro "O Carvalho negral", que árboles con una esbeltez < 70, (es decir, un árbol de 20 cm de Dn con una altura de 14 m) no tienen peligro de brotes epicórmicos. Se supone que árboles con esas esbelteces están ligados a copas bien desarrolladas, por lo que la idea es la misma. Las masas que crecen en espesuras fuertes, son las que tienen pies con copas poco desarrolladas e índices de esbeltez altos. En estos casos es cuando habrá que realizar una selvicultura suave que propicie un desarrollo paulatino de las copas de los pies a la vez que evite los brotes epicórmicos.

En la guía del selvicultor, "Les chenes sessile et pédonculé", de ÉRIC SEVRIN (1997), se dice que según sea la esbeltez de las masas y de los árboles de porvenir se puede hacer un tipo de clara u otro. Para árboles de porvenir con esbelteces inferiores a 70, se pueden hacer claras en las que se eliminen todos los pies vecinos que compriman la copa del árbol de porvenir. Para pies con esbelteces entre 70-110, se deben eliminar en una clara únicamente 1-2 pies competidores del árbol de porvenir. Hay riesgo de brotes epicórmicos y de bajada de copa (brotes epicórmicos continuos en una longitud continua del fuste), por lo que no se debe hacer una clara más fuerte. Para esbelteces de la masa mayores de 110, hay riesgo de pies con curvaturas y de brotes epicórmicos y de bajada de copa. Es necesario realizar clara para que no pierdan verticalidad los fustes, pero ha de ser suave, un pie por cada pie de porvenir, para evitar el rebrote del fuste.

En este último punto se anuncia una nueva característica: la tortuosidad de los fustes. Gran parte de los pies de las masas creciendo en espesura no mantienen la verticalidad. Son frecuentes los pies con varias curvaturas, aumentando la tortuosidad en paralelo a la espesura.

Y hay que tener en cuenta también la ramificación de los fustes. En caso de que haya huecos en la masa, es frecuente que los árboles hayan creado ramas gruesas para cubrirlos.

Así, se necesita mantener cierta espesura para evitar la aparición de los brotes epicórmicos, para que los pies no ramifiquen y crezcan con verticalidad. Por otro lado, un exceso de espesura puede provocar la tortuosidad de los fustes, e impedir el correcto desarrollo de las copas. Los pies con copas muy estrechas tienen el riesgo de brotes que se ha explicado antes, así como un déficit de reacción en crecimiento tras la clara. En general los rebollos rehacen copa sin problemas tras una clara, pero puede haber problemas si los pies son viejos y las

copas muy estrechas. En resumen, hay que mantener la espesura en unos valores en los que se evite la aparición de brotes, la ramificación y garantice el crecimiento apical de los pies, pero sin llegar a valores que provoquen las curvaturas o impidan el desarrollo de las copas de los pies.

De los datos que se obtienen de los inventarios realizados en este trabajo, se aprecia una relación entre el índice de Hart y el rebrote. Por debajo de un índice de 30, el rebrote no llega a cubrir el 5% del terreno. Entre 30-35, el rebrote cubre el 5-6% del terreno. Entre el 35-40%, el rebrote salta al 12,2%. Se mantiene en esas cifras 12-15% con índices de Hart superiores. Por lo tanto se considera que hay que mantener índices de Hart inferiores a 35 para que no haya un rebrote importante de raíz y de cepa. Para evitar los brotes epicórmicos, se necesita mantener la masa en mayor espesura. Se propone mantener la masa con índices de Hart por debajo de 27 para evitar estos brotes epicórmicos.

De todo lo comentado en este apartado, se extrae también la siguiente conclusión: Los pies vigorosos que produzcan madera de calidad van a necesitar espacio para el desarrollo de su copa a la vez que competencia en el fuste que impida su rebrote y la ramificación. Por lo tanto, para la obtención de estos pies es conveniente una selvicultura con selección de árboles de porvenir a los que se les vaya liberando de competencia en las copas, manteniendo a su alrededor una densidad alta de pies más pequeños que los seleccionados, que eviten el rebrote.

La selección de estos pies es por lo tanto un punto central en la gestión de los rebollares, tanto para la obtención de madera de calidad (los fustes más limpios y rectos) como para la consecución de la regeneración sexual (pies más vigorosos con mayores copas).

En cuanto a la madera de calidad, se requiere la mayor cantidad de duramen posible. Por los estudios que se han realizado, únicamente se tiene la conclusión de que el porcentaje de duramen aumenta con el aumento del diámetro. Por lo que no se requiere una selvicultura más especial que la de que los árboles de porvenir alcancen los mayores diámetros posibles.

La producción de semillas es escasa en la generalidad de los rebollares, talleres en monte bajo con poca vigorosidad. Pies vigorosos con copas bien desarrolladas, tienen una mayor producción de bellota, por lo que es importante gestionar las masas con el objetivo del desarrollo de estos pies.

#### **4.1.2 Vigorosidad versus calidad de estación.**

##### **4.1.2.1 Vigorosidad. Masas degradadas.**

Las masas se agrupan (de visu) en cinco tipos de vigorosidad.

Masas con vigor medio (vigor nº 3), son aquellas con crecimientos medios en altura, copas más o menos equilibradas según densidad y fustes no excesivamente tortuosos. Tienen unos crecimientos moderados en volumen (unos 2 m<sup>3</sup>/ha y año). No se detectan excesivos pies con problemas de estancamiento, enfermedades, pies coronados o puntisecos.

Las masas con vigor "muy alto" (vigor nº 5), son aquellas con crecimientos fuertes. Se observan los crecimientos en fuertes medidas en las copas, copas bien equilibradas, etc. y la generalidad de la masa tiene pies con fuertes crecimientos.

La vigorosidad "muy baja" (vigor nº 1) es la propia de las masas estancadas. La mayor parte de los pies tienen un crecimiento prácticamente nulo, siendo el crecimiento de la masa inferior a 1 m<sup>3</sup>/ha y año. Los pies tienen síntomas de estancamiento como puntisecados, pies coronados, falta de crecimiento vertical, exceso de tortuosidad, etc.

Las vigorosidades intermedias, alta (vigor nº 4) y baja (vigor nº 2), son estados intermedios entre las masas medias y las muy vigorosas o las estancadas. Es decir, la vigorosidad alta, es la correspondiente a la de las masas que tienen una mayoría de pies en buen estado y con buenos crecimientos, pero con un buen porcentaje de pies no tan reseñables. Los crecimientos



en estas masas pueden estar en torno a 3-4 m<sup>3</sup>/ha y año. La vigorosidad baja corresponde a aquellas masas con crecimientos bajos, pero diferenciándose de las masas estancadas en que también hay un porcentaje importante de pies que tienen un crecimiento medio. Los crecimientos en estas masas pueden estar en torno a 1-1,5 m<sup>3</sup>/ha y año.

A las masas que tienen una vigorosidad 1 ó 2, es decir, vigor bajo o muy bajo, se las denomina degradadas. Al grupo genérico que corresponda, se le pone el adjetivo “degradado”. Así tendremos:

- **Tipo 1: Tallar menor degradado**
- **Tipo 2: Tallar latizal degradado**
- **Tipo 3: Tallar desarrollado degradado**
- **Tipo 4: Masa abierta degradada**
- **Tipo 6: Dehesa degradada**

La degradación de las masas se corresponde con la pérdida de la vitalidad de las cepas sobre la que se sustentan los pies. Esta pérdida de vitalidad de las cepas es debida a una excesiva explotación de las mismas, por causas varias como la extracción reiterada de leñas, el pastoreo continuado o el fuego reincidente. Estas masas degradadas raramente alcanzan dimensiones mayores de 20 cm de Dg o 12 m de Ho. Por tanto, normalmente no se considera que las masas maduras puedan estar degradadas, ya que de estarlo no hubieran alcanzado ese desarrollo.

**Vigor muy alto**



**Vigor medio**



**Masa degradada. Vigor muy bajo**



#### **4.1.2.2 Calidades de estación.**

Los rebollares son masas que rebrotan con gran profusión de raíz y de cepa, como se ha comentado anteriormente. La gestión a lo largo de siglos, de estas masas para el abastecimiento de leñas, así como la acción, en muchos casos continuada del fuego y del ganado, hace que un gran porcentaje de estas masas se encuentren sobre cepas o entramados de raíces envejecidos, que aportan poco vigor a la masa arbolada, por lo que la altura de esta masa arbolada no represente fielmente la calidad de la estación sobre la que se sitúan.

El método más común de estimar la calidad de estación es a través de curvas de edad-altura dominante. Se estima la calidad de la estación en función de unos índices que relacionan la altura dominante de la masa con la edad de la misma. En los rebollares, la edad del pie puede ser muy inferior a la edad de la cepa en la que se encuentra. El comparar las calidades de estación de distintas zonas en función de la edad de los pies, da errores sin lugar a duda en el caso de los rebollares. Únicamente se puede usar a nivel genérico, comparando masas similares que hayan tenido históricamente una intervención semejante.

Por otro lado, tampoco se pueden comparar estas calidades con las de otras masas que no tienen estas circunstancias, como los pinos. En una misma localización, con buena calidad de estación, en la que el rebollar haya sido frecuentemente cortado, puede haber pies de pino que tengan la misma edad que los pies de rebollo con el doble de altura. Si en esta misma localización creciera un rebollo con origen de bellota, la diferencia con el pino no sería de ese tamaño.

Los rebollos que crecen normalmente de rebrote, tienen unos fuertes crecimientos en los primeros años, y luego se quedan en muchos casos con crecimientos en altura muy ralentizados.

Los estudios de calidad de estación, realizados para el rebollo en los últimos años, son los de BENGOA (1999) en La Rioja, TORRE (1994) en León, ADAME et al. (2006) en Castilla y León y CARVALHO (2005) en Portugal.

La toma de datos para la elaboración del modelo de calidad de estación de ADAME et al. (2006), se ha basado en el mismo muestreo sistemático que guía el estudio del INIA "Estudio autoecológico del rebollo en Castilla y León", al que nos hemos referido en numerosas ocasiones en este trabajo. Este hecho garantiza la recogida de la mayor parte de la variabilidad de la especie en la Comunidad de Castilla y León, por lo que es el modelo de calidad que tomaremos como referencia.

Este estudio de calidad de estación de ADAME et al., establece las calidades con unos índices de sitio de 7, 10, 13 y 16 m a los 60 años. Las calidades de TORRE y BENGOA, establecen unas calidades similares a las de 10, 13 y 16, sin incluir la calidad inferior, la de los 7 m a los 60 años, típica de las masas degradadas. Las calidades de Carvalho tienen más amplitud. La inferior se encuentra entre la de 7 y la de 10 y tiene otras dos calidades superiores a la de 16, de unos 19 y unos 22 m. estas masas con calidades superiores a los 16 m de altura a los 60 años, son muy infrecuentes en Castilla y León, aunque son más comunes en rebollares cercanos de La Rioja y de Álava, con menor presión histórica y mejores condiciones climáticas, tanto de temperatura (temperaturas más suaves que las castellano leonesas), como de humedad (mayores precipitaciones).

Existe una relación entre las calidades y el vigor que se ha estimado de visu en las parcelas realizadas en este trabajo:

- Vigor 1 se relaciona con la calidad inferior, índice de sitio 7.
- Vigor 2 se relaciona con las calidades 7 o 10.
- Vigor 3 se relaciona con la calidad tercera, índice de sitio 10.
- Vigor 4 se relaciona con la calidad tercera, índice de sitio 13.
- Vigor 5 se relaciona con la calidad tercera, índice de sitio 16.

La calidad de estación está influida por el clima, el suelo, la fisiografía y la disponibilidad de agua. En un monte habrá únicamente importantes diferencias climáticas, cuando existan importantes diferencias de altitud, diferencias de suelo y de pendiente o bien contrastes grandes en la insolación y por lo tanto en la necesidad de agua entre las solanas y las umbrías.

Estas calidades de estación/vigorosidades, que se presentan en los montes que se han ordenado a la vez que se elaboraba esta guía, están más influenciadas por circunstancias antrópicas que por circunstancias naturales.

Así, las masas con peores calidades se localizan en las cercanías de los pueblos y de los caminos tradicionales, es decir, las zonas que han sido más repetidamente cortadas para el abastecimiento de leñas de los pueblos. Muchas de estas masas se encuentran actualmente abiertas y tienen un uso principal ganadero.

Las vaguadas y zonas más remotas son las que presentan las mejores calidades y crecimientos. En parte porque han sido menos intervenidas por el hombre, y en parte también

por presentarse en localizaciones con suelo más profundo y mayor disponibilidad de agua. Así mismo, en las localizaciones en las que ha habido una similar presión del rebollar, el vigor es mayor en terrenos con más suelo y mayor humedad (vaguadas y umbrías) que en las solanas y las lomas, donde se presenta la mayor parte de las masas degradadas.

Una zona en uno de los montes ordenados presenta diferencia de calidad influenciado por la roca madre. Es una zona en la que el rebollar está instalado sobre roca caliza. Es un rebollar abierto con predominio de regeneración de encina. El rebollar se aprecia poco vigoroso.

En otra zona de este mismo monte, alejada del núcleo de población, en las cercanías de la cumbre, encontramos unas masas muy degradadas. La posible explicación a estas masas degradadas es así mismo antrópica. Estas cumbres han sido históricamente pastoreadas y objeto de repetidos fuegos para la obtención de pastos.

Se concluye de todo esto que la clasificación en calidades de estación según una altura dominante para una determinada edad, es difícilmente aplicable en estas masas. Sí que tiene más sentido el establecer unas categorías de vigor en las masas, que definirán la capacidad de las mismas para su futuro desarrollo y producción, y que estarán influenciadas principalmente por la gestión pasada que se haya hecho de estas masas, y en menor medida por la estación sobre la que vegeten.

#### **4.1.3 Árboles de porvenir.**

##### **4.1.3.1 Características de los árboles de porvenir.**

Una de las características de la masa que determina la posibilidad o no de la misma, de obtener una o varias trozas de madera de sierra de buena calidad, es la presencia en la masa de árboles de porvenir. Esta posibilidad determinará que se pueda incluir como objetivo de gestión del rebollar la obtención de madera de calidad.

Estos árboles de porvenir se caracterizan por:

- Ser vigorosos. Tener un estado sanitario bueno, sin heridas ni ramas muertas importantes en la copa (puntisecados). Se priorizarán los pies provenientes de semilla (cuando haya) a los provenientes de brotes de cepa o de raíz.
- Ser dominantes o codominantes dentro de su estrato. Tener una altura y un diámetro medio mayor que la media dentro de su estrato. Esta característica se diluye en masas completamente irregulares. Aunque es muy extraño que esto suceda en los rebollares, donde dominan las masas regulares, las formadas por dos estratos tras un resalveo o las masas irregulares en las que se suelen distinguir tres estratos arbolados.
- Tener una copa suficientemente desarrollada. Lo adecuado está en una relación copa viva con la altura del árbol mayor del 30% ( $H_{\text{copa}}/H_t > 0,30$ ). Es aceptable entre el 25 y el 30%. Por debajo del 25% de copa viva, el árbol tardará más tiempo en reaccionar tras una corta de mejora y en desarrollarse con un crecimiento fuerte. Hay talleres muy densos, con alta competencia entre pies y copas constreñidas, en los que es prácticamente imposible encontrar pies con copas bien desarrolladas de más del 25% de su altura total.
- El tronco debe ser recto, sin inclinaciones fuertes ( $>22^\circ$ ), sin bifurcaciones, ni curvaturas importantes, ni un número excesivo de ramas gruesas ( $>5$  cm de diámetro) en los primeros metros del fuste (el óptimo es que estén libres de ramas gruesas los 6-7 primeros m).

Estos son los rasgos principales de los árboles de porvenir. Las características que son inaceptables en la selección de árboles de porvenir, por lo tanto son:

- Árboles enfermos y puntisecados, presencia de heridas.

- Árboles dominados. Árboles con una copa pequeña (se toma, únicamente como referencia, una copa del 25% de la altura total), que se considere que no se va a recuperar rápidamente tras la clara por lo que hay dudas sobre el desarrollo posterior a la clara del árbol de porvenir.
- Tronco con fuertes curvaturas, fibra torcida, o fuerte inclinación ( $>22^\circ$ ), o con más de 3 ramas gruesas en los primeros 6 m del fuste. Fustes con exceso de nudos o brotes epicórmicos de más de 30 cm de longitud en estos 6 primeros m.

Otras características que restan calidad al árbol de porvenir pero que no prohíben su selección, son:

- Hasta 3 ramas gruesas en los primeros metros del fuste.
- Copas en torno al 25% de la altura total. Copas estrechas.
- Árboles con ligeras curvaturas o ligera inclinación.
- Árboles con bifurcaciones por encima de los primeros 6 ó 7 m.

#### **4.1.3.2 Tipología de los árboles de porvenir.**

Los árboles de porvenir los clasificamos en dos tipos<sup>1</sup>.

- Árboles de porvenir élite actuales. Son los árboles de porvenir dadas sus características actuales. Es decir en la actualidad tienen el fuste recto y limpio en sus 6-7 primeros metros, así como una copa bien desarrollada y equilibrada.
- Árboles de porvenir recuperables. Son árboles que podrían ser de porvenir ya que tienen algún defecto recuperable. Por ejemplo, árboles con 1 ó 2 ramas gruesas en los 6 primeros metros del fuste que se pueden podar, árboles con una copa reducida o bien poco equilibrada que se puede recuperar tras una clara selectiva, etc.

En la descripción de los árboles de porvenir se deberá reseñar si son actuales o recuperables. En caso de que sean recuperables, habremos de destacar los defectos que se pueden recuperar y que actuaciones servirán para esta recuperación. Por ejemplo una poda para recuperar al pie de algunas ramas o de brotes epicórmicos, una clara para recuperar una copa estrecha o desequilibrada, etc. Estos datos se deberán recopilar en el inventario.

**Árbol de porvenir**



**Árbol de porvenir con brotes**



**Árbol de porvenir con copa comprimida**



<sup>1</sup> Según tipos de árboles de porvenir de "Peuplements forestiers feuillus des collines alsaciennes; typologies et sylvicultures".

#### **4.1.3.3 Riqueza en árboles de porvenir.**

La riqueza de una masa en árboles de porvenir se puede clasificar de distintos modos. En Francia lo normal es seleccionar un máximo de 60 árboles de porvenir. En España se suelen seleccionar unos 100 árboles de porvenir. Por debajo de 28 árboles de porvenir por ha, consideran los franceses que es una masa pobre en árboles de porvenir. Por lo tanto, hemos dividido las masas según la riqueza en árboles de porvenir como se presenta a continuación, en los siguientes grupos:

- >100 pies/ha, masa muy rica en árboles de porvenir (rr).
- >60 <100 pies/ha, masa rica en árboles de porvenir (r).
- >28 <60 pies/ha, masa normal en árboles de porvenir (n).
- <28 pies/ha, masa pobre en árboles de porvenir (p).

La contabilización de los árboles de porvenir, puede ser calculada así mismo por distintos métodos:

- El de la distancia al n-ésimo pie. En las masas o especies con un número muy alto de pies de porvenir, se puede usar este método para evitar contar un número alto de pies en una parcela de radio fijo alto. Puede ser que en estas masas la distancia al tercer pie sea suficiente, pero en las masas típicas de los rebollares, con un número de árboles de porvenir medio en torno a los 30 pies (de 29 y 34 pies/ha en los inventarios realizados para este trabajo), la localización de la parcela haría variar en gran medida el resultado obtenido por este método.
- En otros manuales que se refieren a masas menos densas, más maduras o irregulares, en las que se tiene una visibilidad mayor de los pies (como en las masas francesas), recomiendan contabilizar los pies en una parcela fija de radio 15 m.

En las masas normalmente densas y con escasos pies de porvenir, en las que suelen presentarse los rebollares, es fácil observar las características de los pies hasta 11 m de distancia. Se propone el contar en las parcelas de muestreo, los árboles de porvenir presentes en una parcela de 11 m de radio fijo. Evitamos los errores de percepción que se pueden realizar en una parcela de 15 m de radio y los errores provenientes de la localización de la parcela en los métodos de distancia al n-ésimo pie (a pesar de que es un método más rápido y cómodo). Este conteo se realizará de visu desde el centro de la parcela, ya que se pueden apreciar correctamente a esa distancia las características de fuste y copa de los pies de la masa.

#### **4.1.4 Tipos de masa. Condicionantes de las estructuras actuales para la gestión.**

La práctica totalidad de los rebollares son tallares provenientes de monte bajo, como ya se ha comentado. No se van a distinguir por lo tanto los objetivos de la masa en función de su origen.

Sí que hay diferencias en cuanto a la forma principal de la masa en función de la selvicultura que se haya realizado sobre las masas. Estas estructuras de las masas orientarán también la gestión a realizar en las mismas. Por ejemplo, para las masas que sean actualmente maduras irregulares, en general no es desdeñable su gestión según una selvicultura de masas irregulares. De este modo se potencian los valores ambientales de estas masas irregulares, que actualmente son minoritarias, a la vez que se evita el sacrificio de cortabilidad que implicaría una regularización de las masas. Los tallares con dos estratos están también en un paso previo a esta irregularización, aunque se pueden mantener con esta semirregularidad si no se abre suficientemente la masa en las claras que se realicen. Cada tipo de estructura condicionará las posibilidades de gestión del modo que se analiza posteriormente.

Las distintas **estructuras** en las que nos encontramos en la actualidad a los rebollares son:

- **Tallares regulares.**

Tallares gestionados con cortas de regeneración por cortas a hecho, normalmente para la obtención de leñas. Tallares regulares provenientes de estas cortas, o bien de la evolución en espesura de los mismos, que han evitado el rebrote de un nuevo estrato de arbolado.

Estos tallares pueden tener distintos grados de cobertura, de **densos a abiertos**, y de desarrollo, desde **tallares menores**, a **latizales**, **desarrollados** y **maduros**.

**Orientación:**

Lo normal en las masas regulares densas, salvo aquellos casos en los que las cortas intensivas sean aptas (según existencias y condicionantes socioeconómicos y ecológicos), será que se apliquen claras manteniendo la cobertura y la regularidad de las mismas hasta que lleguen a masas maduras. En este estado habrá que definir si se quiere regenerar la masa hacia una nueva masas regular o bien buscar la irregularización de la misma.

En masas regulares abiertas, lo general será dejarlas evolucionar de modo natural hacia un desarrollo mayor de su cubierta arbolada o, si dicha evolución es dificultosa, repoblarlas. En caso de que haya necesidad de superficies de pastos en el monte, se podrán priorizar estas zonas antes que abrir superficies de masas densas.

- **Tallares con dos estratos.**

Tallares semirregulares, en los que la última intervención ha consistido en la selección de una cantidad de resalvos (estrato superior) que no ha mantenido la espesura de la masa. Tras esta intervención y la consiguiente puesta en luz, surge un rebrote que se desarrolla hasta la formación del estrato inferior de la masa.

En la tipología presentada en este manual, estos tallares se presentan normalmente como **tallares latizales** o como **tallares desarrollados**, dependiendo de qué estrato predomine. Estos tallares pueden presentar así mismo distintos grados de cobertura.

**Orientación:**

En las masas con dos estratos densas, lo general, salvo aquellos casos en los que las cortas intensivas sean aptas (según existencias y condicionantes socioeconómicos y ecológicos), será realizar clara para regular la competencia. El estrato superior suele ser de buena calidad ya que son los resalvos que se seleccionaron en la última actuación. Si se mantiene la cobertura arbolada de la masa, se mantendrá la semirregularidad de la masa. Se puede optar por hacer una clara fuerte afectando principalmente a los latizales de peor calidad para buscar la irregularización de las masas.

- **Masas maduras irregulares con al menos tres estratos.**

Son masas en las que la selección de resalvos se ha realizado al menos en dos ocasiones. O bien masa con un estrato de pies maduros, en muchos casos trasmochados, en los que se ha realizado una actuación de resalveo con selección de resalvos. Se tienen por lo tanto, al menos tres estratos de vegetación: uno de pies gruesos o extra gruesos (trasmochados), otro de pies desarrollados y un tercer estrato de latizales o bien pies menores.

**Orientación:**

En estas masas, lo general será realizar una selvicultura de masas irregulares, con los objetivos, como ya se han dicho, de:

- Mantener estas superficies con pies grandes, actualmente muy minoritarias.
- Fomentar los valores de estas masas, paisajísticos, ambientales, biodiversidad local, usos protectores, etc.
- Producción continuada de diversos productos de madera, madera de sierra, leñas, etc.

• **Masas con escasa densidad regulares con arbolado de gran tamaño (dehesas).**

Son masas de pobre cobertura arbolada con objetivo pastoral. Se han mantenido grandes árboles, en muchos casos trasmochados, de los que se obtienen leñas y fruto para la alimentación del ganado. Se mantienen abiertas por efecto del ganado, que impide la regeneración de las masas.

**Orientación:**

Lo normal es que estas masas mantengan su estructura abierta y su uso ganadero.

• **Dehesas abandonadas.**

En caso de abandono ganadero de las dehesas, surge un piso inferior, normalmente por efecto del rebrote del rebollar. En estos casos la masa evoluciona a una masa con dos estratos muy diferenciados en cuanto a tamaño, caracterizados de esta manera:

- El estrato superior formado por pies bastante desarrollados, en muchos casos trasmochados, que configuraban la dehesa.
- El estrato inferior, formado por la regeneración de la masa tras el abandono por parte del ganado, normalmente por el rebrote del rebollar, de distinto tamaño según el tiempo de abandono de la dehesa.

**Orientación:**

En las dehesas abandonadas en las que el rebollar tenga el vigor suficiente, la masa podrá evolucionar hacia masa irregular. Algunas de las masas irregulares que se presentan en la actualidad, tienen un estrato superior formado por pies trasmochados lo que hace pensar que puedan tener su origen en masas adehesadas abandonadas ya desde antiguo. Es adecuada la gestión en un futuro como masas irregulares. En general no se plantea la regularización de las masas mediante la corta del arbolado antiguo, debido al valor cultural-paisajístico de estos árboles y de estas masas adehesadas.

Sin embargo, es muy común que estas masas tengan poca vigorosidad, con un estrato superior envejecido, y un rebrote no muy vigoroso debido a la acción continuada del ganado manteniendo a raya el rebrote del rebollar. En estas condiciones habrá dos posibilidades, dejar a las masas evolucionar de manera natural si su principal objetivo es protector, refugio de caza, etc.; o apoyar una nueva regeneración de la masa si se quiere fomentar una masa arbolada de mayor calidad tecnológica y productiva.

En la actualidad se están abriendo rebollares para fomentar en ellos un uso ganadero. En caso de que haya necesidad de superficies de pastos en el monte, se podrán priorizar estas zonas antes que abrir superficies de masas densas.

- **Masas degradadas.**

Son masas frecuentemente claras, con baja densidad y diámetro medio. La característica principal es su estancamiento, con escasos crecimientos tanto diametrales como en altura. Los individuos se encuentran en muchos casos con problemas fisiológicos, que se pueden apreciar en puntisecados, árboles coronados, fustes tortuosos, etc.

Estas masas degradadas, como ya se ha comentado en el punto anterior, pueden darse en varios de los tipos de masa definidos: **tallar menor, tallar latizal, tallar desarrollado, masas abiertas y dehesas.**

Son masas localizadas normalmente en estaciones de calidad media o baja, ligadas a intervenciones traumáticas recurrentes, ya sea por fuego, pastoreo en edades jóvenes de la masa, cortas a hecho para la obtención de leñas, etc. y también, masas con cepas envejecidas y en las que el rebrote es poco vigoroso.

Son masas que no tienen capacidad de desarrollarse o bien de regenerarse de manera natural en el medio plazo.

**Orientación:**

Para estas masas degradadas hay cuatro opciones, al igual que se ha comentado para las dehesas abandonadas con poco vigor:

- Dejarlas a su evolución natural en caso de masas cuyo objetivo principal sea el protector, el de refugio de fauna, etc.
- En el caso de masas con cierta capacidad de desarrollo y densidad, reducir la competencia seleccionando los pies más vigorosos para intentar favorecer su desarrollo.
- Apoyar una nueva regeneración de la masa (incluyendo a veces cortas intensivas) si se quiere fomentar una masa arbolada de mayor calidad tecnológica y productiva.
- Abrir estas masas para fomentar en ellas un uso ganadero.

## **4.2 BASES ECONÓMICAS PARA LA GESTIÓN DE LOS REBOLLARES**

### **4.2.1 Productos madereros a obtener.**

La mayor parte de las masas de rebollo hasta nuestros días han estado dedicadas a la producción de leñas. El aprovechamiento tradicional ha sido el de las cortas a hecho con rotación de 20-35 años. También se ha realizado carboneo. En cuanto a la alimentación del ganado, se ha aprovechado mediante montanera y ramoneo. En cuanto a los productos de madera, se han empleado para obtención de apeas y traviesas de ferrocarril. Para lo cual han sido muy apreciadas, aunque debido a la utilización leñera de la mayor parte de las masas, dichos usos madereros han sido muy reducidos. En cuanto al empleo para duelas, ha sido considerado de calidad mediana (RUIZ DE LA TORRE, 2006), aunque en estudios más recientes se le califica como una excelente madera para tonelería, por lo que es uno de los usos futuros que se quiere fomentar.

En la actualidad, se siguen aprovechando los rebollares para la obtención de leñas para consumo principalmente doméstico. En estos últimos años se está analizando y comenzando a realizar, aprovechamientos de la biomasa en las masas arboladas (entre ellas la de rebollo) con fines energéticos a nivel industrial.



### a) Productos de madera “de sierra”.

Los productos objetivo (BROTO, 2008) que se plantean en la actualidad para la madera del rebollo son:

- **Madera estructural.** *Existe una fuerte demanda de madera estructural de roble macizo que no está cubierta. El requisito principal es trozas rectas de longitud 4m (mejor 5m) con un diámetro de al menos 25 centímetros en punta delgada. Las exigencias en calidad no son muy elevadas; como referencia nudos de 10 cm de diámetro, aunque en piezas de gran sección no hay inconveniente en nudos mayores. Los pequeños nudos procedentes de brotes epicórmicos no devalúan el producto. El precio de referencia máximo se puede establecer en 100 €/m<sup>3</sup>. Es un excelente destino final para masas que se encuentran en estado intermedio de desarrollo, en las que ya no es posible conseguir la calidad necesaria para productos de mayor valor. Es también un interesante destino para las claras y para terrenos de calidad de estación media. Piezas cortas pueden emplearse para cargaderos de puertas y ventanas. Piezas de mayor calidad pueden destinarse a suelos y parquets.*
- **Productos enológicos.** *El rebollo ha demostrado su calidad para uso enológico, tanto barrica como productos alternativos, que se diferencian por la calidad física. Sólo es apta la madera de duramen y se valora lentitud de crecimiento<sup>2</sup>. La barrica es el destino de mayor valor que se puede conseguir, con precios de hasta 600 €/m<sup>3</sup>, aunque en la práctica no son esperables precios superiores a 400 €/m<sup>3</sup>. La calidad necesaria es muy alta, con ausencia total de nudos y la mayor proporción posible de duramen. El diámetro objetivo es de 40 cm en punta delgada. A pesar de que se necesita rectitud del fuste y de la fibra, la longitud necesaria no es larga, es suficiente con 2,5m, aunque trozas de 1,2m pueden comercializarse a veces. Es el destino objetivo preferente para masas en estado inicial de desarrollo y suficiente calidad de estación, y un destino esporádico para pies de gran diámetro actuales o en el futuro inmediato. El mercado es siempre deficitario de este producto. Los productos alternativos, **astilla, duela de inmersión, blocks**, se pueden obtener a partir de madera con menor calidad. Se admiten algunos nudos, sobre todo si son pequeños, ya que la pieza se puede sanear; los nudos milimétricos de algún pequeño brote son admisibles. La longitud de las trozas no es determinante y el diámetro puede ser a partir de 25cm en punta delgada. El precio esperado es algo superior al de madera estructural. Es un excelente destino, combinado con la madera estructural, para las claras, si los pies tienen elevada proporción de duramen. También puede ser destino final para masas actuales en estado intermedio de desarrollo. El mercado está en desarrollo; es el momento adecuado para aparecer en este mercado, ya que se está conformando en estos momentos con una amplia demanda no satisfecha. Es un producto más exigente en calidad, hay menos ejemplares apropiados que para madera estructural.*
- **Chapa.** *Es el producto de mayor precio, en la práctica es imposible encontrar actualmente pies aptos, y difícil de alcanzar la calidad a medio plazo. Exige rectitud del fuste y ausencia total de defectos en al menos 3 metros, además de diámetro de 40 cm en punta delgada. En la selvicultura con objetivo producción de barrica, se puede obtener, quizás, una proporción de madera de chapa.*

### b) Leñas/biomasa y madera de industria para fábricas de tableros

Las leñas se pueden dividir en los siguientes productos:

- **Chasca.** Finos con  $D_n < 3$  cm.
- **Leña delgada.**  $3 \text{ cm} < D_n < 7$  cm

<sup>2</sup> Esto del crecimiento lento es discutible. El crecer lento puede significar solo crecimiento de primavera, con vasos grandes y por lo tanto madera poco resistente. Crecimientos mayores en diámetro pueden implicar crecimientos de verano y de otoño, con mejores características tecnológicas de la madera.

- **Leña gruesa.** Es la de más valor, porque tiene unas dimensiones de buen tamaño pero no necesitan el procesado de rajar la leña.  $7\text{ cm} < D_n < 14\text{ cm}$
- **Leña de raja.**  $D_n > 14\text{ cm}$ . la cantidad de leña es mayor en cada pie, pero también el procesado, con mayor trabajo de desrame y de rajar la leña.

#### 4.2.2 Rentabilidad de leñas/biomasa

- **Costes**

Debido a las dudas que se presentan en la actualidad respecto a la rentabilidad de los aprovechamientos de leñas o bien de biomasa con uso energético a nivel industrial, se exponen unas cifras económicas a continuación.

Suponiendo los costes incluidos en el estudio de TOLOSANA, 2009; costes referidos a una explotación mecanizada orientada a una venta de biomasa para la industria, se pueden hacer los siguientes números.

En los trabajos de extracción estima un coste de 22,1 €/t, unos 7,3 €/t por su astillado. Tolosana estima unos costes de transporte a la industria de unos 15€/t, suponiendo que se encuentra a 100 km de distancia. Añadiendo un 15% de costes indirectos y de estructura y 12% de beneficio industrial, tenemos un coste total para la biomasa industrial de **54,6 €/t**.

Podemos suponer que si en lugar de astillar el árbol en verde, desramamos y troceamos los pies para la obtención de leñas, el precio total de las operaciones sea de 25 €/t. Si suponemos que las operaciones se realizan de un modo más manual, como es normal en las extracciones de leñas, podemos estimar un coste de 30-35 €/t. Suponemos un coste menor de transporte, ya que en muchos casos se queda en el mismo pueblo del monte, una media de 10 €/t. Con los mismos porcentajes de costes indirectos y beneficio industrial, tenemos un coste total parecido que el de la biomasa industrial. Faltaría por incluir el coste del procesado para el troceado de la leña para las dimensiones de la estufa o caldera doméstica. Estos costes variarán dependiendo del tamaño de la leña, siendo muy superiores en el caso de la leña de raja. Se puede estimar un precio medio similar al del astillado. Así, el coste total para la leña entregada a domicilio para su uso sería de **62 €/t**.

Vamos a analizar los precios de venta que se están manejando para los distintos productos.

Los precios que se barajan para la venta de leñas/biomasa en pie son variados. Dependen en gran medida de los condicionantes para su extracción: accesibilidad, mecanización del aprovechamiento, volumen extraído por ha, trabajos a desarrollar para la extracción de las leñas. Posteriormente habrá que tener en cuenta el transporte de los productos hasta el punto de venta.

Los datos que se tienen de venta en pie más altos son de **21 €/m<sup>3</sup>**, para un fustal sobre cepa en Salamanca. A pesar de las dimensiones de los pies, no tenía otra salida comercial que las leñas debido a las características de los fustes. El tipo de leña según el tamaño era leña de raja. Eran cortas de regeneración, por lo que la cantidad extraída por hectárea era alta.

- **Ingresos**

- **Leña a domicilio.**

Existe un mercado de leñas en las localidades cercanas a los montes de rebollo. Los precios de las leñas varían entre 150-180 €/t, siendo 180 €/t el precio de la leña de encina, la de más valor. En la provincia de Soria se está vendiendo la leña de rebollo a domicilio a unos **160 €/t**. El precio de la leña en largo, entregado en trozas de 2,5 m sin trocear para su uso directo, está bastante más barato, pero aún así, más caro que los precios que se presentan a continuación de astilla entregada en industria.

Hay un margen de unos de 100 €/t para la compra de la leña en pie, el almacenamiento y la distribución de la leña. Se estima que en aprovechamientos de leña con condiciones para la

ejecución de los trabajos y un volumen de extracción adecuados, de al menos 20 t/ha, se pueden pagar por las leñas en pie de un orden de 6 a 10 €/t.

○ **Industria de la biomasa.**

La industria de la biomasa con fines energéticos, se centra principalmente en dos tipos de productos finales, pellets y astillas. Estos productos se consumen en calderas para la generación de calor o bien en centrales eléctricas de biomasa.

Estas industrias están requiriendo los siguientes productos a los siguientes precios:

▪ **Industrias de pellets.**

La madera de rebollo no sirve para la elaboración de pellets, aún así se comentan brevemente los productos y precios que manejan.

- **Serrín, virutas.** Se venden en fábrica a un precio de 20 €/t.
- **Madera astillada.** Se vende en fábrica a un precio de 35-40 €/t. Las características de la astilla debe ser como la de la astilla para tablero. Astilla procedente de fábrica, sin residuos vegetales (no se pueden astillar ramillas y hojas) y limpia de corteza.

▪ **Industrias de astillas.**

- **Centrales eléctricas de biomasa.**

Las centrales eléctricas están comprando astilla a un precio de unos 40 €/t. La astilla debe llegar seca a la central, penalizando en el precio según tenga más contenido de humedad.

Las centrales eléctricas europeas, como las de Dinamarca, están comprando pellets a un precio de 200 €/t.

- La llamada **madera de industria, para fábricas de tableros**, es otra salida para la madera de rebollo de pequeñas dimensiones. Se transporta la madera a fábrica en rollo o bien astillada.
  - **Madera industria en rollo.** Trozas rectas de 2,5 m con un diámetro en punta de fina de 7,5 cm. Se vende en fábrica a un precio de 25-30 €/t.
  - **Madera industria astillada.** Se vende en fábrica a un precio de 35 €/t.

Estos productos industriales tienen por lo tanto menor margen económico y rentabilidad que las leñas de consumo doméstico.

### **4.3 OBJETIVOS PARA LA GESTIÓN DE LOS REBOLLARES**

#### **4.3.1 Enumeración de objetivos.**

- Producción de madera de calidad.
- Objetivo múltiple (maderas, leñas, pastoral, etc.).
- Producción de leñas/biomasa con objetivo energético.
- Objetivo pastoral.
- Producción cinegética.
- Producción micológica.
- Protección del hábitat, suelo, paisaje o biodiversidad.
- Uso público/recreativo.

### 4.3.2 Características selvícolas y condicionantes para la gestión.

La elección de uno u otro objetivo para orientar la gestión de los rebollares, se basará en las características y los condicionantes de los mismos. Las características definirán las posibilidades que tiene una masa para alcanzar un estado determinado, mientras que los condicionantes determinarán la posibilidad de que una masa se gestione de un determinado modo.

Como ejemplo de característica se puede tomar la presencia de árboles de porvenir en la masa o el vigor de la misma. Si una masa carece de árboles de porvenir, o bien tiene un vigor 1 o 2, es decir, es una masa degradada, difícilmente puede producir madera de calidad. A una masa con alguna de estas características no se le deberá asignar el objetivo de “producción de madera de calidad”.

Como ejemplos de condicionantes están los condicionantes físicos, los legales o los socioeconómicos. Por ejemplo, no tendrá sentido definir un objetivo pastoral para masas que se encuentren en municipios sin ganado en extensivo, o definir para una masa localizada en fuertes pendientes, donde las cortas intensivas están proscritas, un objetivo de “producción de biomasa con objetivo energético”.

Las **características** que se van a usar para la elección de los objetivos son:

- Masas con cobertura arbolada densa (o capacidad para alcanzarla) vs masas abiertas sin capacidad para alcanzar esa cobertura.
- Vigorosidad de la masa: masas con capacidad de desarrollo vs masas degradadas sin capacidad de desarrollo.
- Calidad de estación.
- Número de árboles de porvenir.

Estas características están relacionadas unas con otras. La vigorosidad de las masas está relacionada con la calidad de estación, como se ha explicado anteriormente. En general las masas abiertas están relacionadas con masas que se gestionan con uso pastoral, o bien con masas degradadas sin capacidad de alcanzar una cobertura densa.

Los **condicionantes** que se van a usar para la elección de los objetivos son:

- Pendiente. Límite del 30% de pendiente para la ejecución de cortas intensivas. Con pendientes mayores no se deben realizar este tipo de cortas para la protección del suelo frente a la erosión.
- Indicios de erosión.
- Accesibilidad de las masas.
- Continuidad de las masas. No es recomendable que las cortas intensivas superen las 10 ha. Además, las masas en las que se planifiquen estas cortas deberán estar incluidas en masas arboladas de mayor superficie.
- Presencia de ganado en el monte y demanda de pastos para el mismo.
- Elementos del bosque a preservar, especies en peligro de extinción, masas incluidas en la Red Natura 2000, etc.
- Uso recreativo/cultural. Fomento de un determinado tipo de paisaje.
- Demanda de leñas/biomasa.

### 4.3.3 Asignación de objetivos según características y condicionantes.

- **Producción de madera de calidad.**

Para que una masa sea susceptible de producir madera de calidad, tiene que tener las siguientes **características**:

- **Masas con coberturas densas.**

Se requieren masas densas o bien con capacidad de densificarse. Sin esta característica no podrán tener objetivo de producción de madera.

- **Número alto de pies de porvenir.**

Se clasifica la riqueza en pies de porvenir del siguiente modo:

Nulo	Pobre	Normal	Rico	Muy rico
0	<28	28-60	60-100	100-300

Con más de 60 pies/ha de árboles de porvenir, se puede asignar como objetivo principal el de producción de madera de calidad.

- **Vigorosidad alta (puede ser media). Calidades de estación buenas (pueden ser medias).**

Podrán tener como objetivo de la masa, la producción de madera de calidad, aquellas masas con vigor **3, 4 ó 5**. Como se ha comentado, la vigorosidad 3 está relacionada con masas de calidades 10-13, es decir que alcanzan los 10-13 m a los 60 años. Posteriormente el crecimiento se ralentiza, pero pueden alcanzar en su madurez alturas que se acerquen a los 18 m. Con esas alturas y fustes con buena calidad tecnológica, se puede tener como objetivo la producción de madera de calidad.

Por lo específico de este objetivo, es más recomendable su asignación a masas con vigorosidades **4 y 5**, ya que sus existencias, crecimientos y producciones serán mayores, dando mayor garantía de éxito en la elección del modelo.

En cuanto a los **condicionantes**, se analizan las siguientes relaciones con el objetivo de producción de madera de calidad:

- El objetivo de madera de calidad requiere una selvicultura suave, por lo que no hay restricción en cuanto a la pendiente o presencia de indicios de erosión.
- Las intervenciones suaves implican una rentabilidad escasa de las mismas, por lo que las condiciones que encarezcan los trabajos, como las fuertes pendientes o difícil accesibilidad, complicarán la aplicación del modelo selvícola.
- La presencia de ganado no es problema para este objetivo, hasta que no se esté en fase de regeneración. El objetivo de producción de madera se puede perseguir con un modelo selvícola para masas regulares y con otro de masas irregulares. En el caso de las masas irregulares, la presencia de ganado estaría prescrita, ya que en cada corta se pretenderá la regeneración de los huecos originados por los pies maduros cortados.
- En cuanto a los elementos del bosque a preservar, o bien del uso recreativo/cultural, habría que ver en cada situación de que estamos hablando. En el caso de que se necesite la presencia de arbolado viejo de manera continuada, ya sea para la conservación de determinadas especies animales o de un paisaje determinado, la producción de madera con una selvicultura de

masas regulares, estaría en contradicción con el mantenimiento de un porcentaje importante de madera de grandes dimensiones.

- **Producción de biomasa con uso energético.**

Para que a una masa se le pueda asignar como objetivo principal, la producción de biomasa con uso energético, debe tener las siguientes **características**:

- **Masas con coberturas densas.**

El óptimo es que las masas sean densas, para obtener la mayor cantidad de biomasa posible. Las masas abiertas sin capacidad para densificarse no sirven para la producción de biomasa. Las masas con coberturas intermedias podrían servir, aunque de un modo secundario ya que la producción será bastante inferior.

- **Número bajo de pies de porvenir.**

Cuando el número de pies de porvenir de la masa sea alto (>60 pies/ha), se considera que la producción de madera de calidad dará un valor a la masa mucho mayor que la producción de biomasa con uso energético, por lo que si hay riqueza en árboles de porvenir no se considera adecuado el objetivo de biomasa.

- **Vigorosidad/calidad de estación.**

El objetivo de producción de biomasa se recomienda para masas con vigorosidad y calidades de estación intermedios.

En caso de masas degradadas, se entiende que las cortas intensivas ahondan más el estado de degradación por lo que tienen una influencia negativa en las masas. Pueden usarse las cortas intensivas en masas degradadas, cuando se pretenda desvitalizarlas completamente para realizar un cambio de masa, normalmente seguido por una repoblación artificial con semilla.

En caso de masas vigorosas, la posibilidad de obtención de madera de calidad en un futuro, aunque en la actualidad no haya un número suficiente de árboles de porvenir, recomienda la adopción de una producción de "objetivo múltiple", con mayor valor añadido para la masa y que pueda pasar a un modelo irregular según se vaya desarrollando la masa con búsqueda de madera de calidad.

Para que a una masa se le pueda asignar como objetivo principal, la producción de biomasa con uso energético, debe existir una importante demanda de ese producto y no deben darse ninguno de los siguientes **condicionantes**:

- **Pendientes >30%.**

El modelo selvícola para producción de biomasa se basa en cortas intensivas. Estas cortas no están recomendadas en pendientes superiores al 30% por el riesgo de erosión del terreno.

- **Presencia de indicios de erosión.**

- **Presencia de ganado.**

El modelo selvícola para producción de biomasa se basa en cortas intensivas, tras las cuales la masa debe regenerarse de modo natural por rebrote. La presencia del ganado impide o al menos dificulta esta regeneración.

- **Existencia de uso recreativo/cultural y de elementos del bosque a preservar.**

Cuando se den condicionantes de estos tipos tampoco se recomienda el objetivo de producción de biomasa, debido a que el modelo de cortas intensivas requiere unas intervenciones con fuerte impacto tanto en el paisaje como en el ecosistema boscoso.

- **Uso de “objetivo múltiple”.**

Las masas se mantendrán en espesura para evitar el rebrote y la estratificación de la misma.

Para que a una masa se le asigne como objetivo principal el “uso múltiple”, debe tener las siguientes **características**:

- **Masas con coberturas densas o medias.**
- **Número bajo de pies de porvenir.**

Siempre que el número de pies de porvenir de la masa sea alto (>60 pies/ha), se considera que la producción de madera de calidad será el objetivo prioritario (cuando se de a la par la característica de masa vigorosa), ya que será el uso que dará un mayor valor añadido a la masa.

- **Vigorosidad/calidad de estación.**

El objetivo de uso múltiple se podrá asignar con cualquier tipo de vigor/calidad de estación que permita la existencia de masas arboladas. Es decir, únicamente en los casos de masas degradadas abiertas que prácticamente no puedan tener la denominación de masas arboladas, no podrá asignarse el uso de “objetivo múltiple”.

Como ya se ha comentado antes, en caso de masas vigorosas, la asignación de este uso depende de que no exista riqueza en árboles de porvenir. Según se vaya desarrollando la masa, se puede perseguir la obtención de madera de calidad pasando, por ejemplo, a un modelo de masa irregular.

En cuanto a los condicionantes, no hay limitaciones en cuanto a los condicionantes descritos anteriormente para la asignación del uso de “objetivo múltiple”.

- **Objetivo pastoral. Modelo de masa clara/adehesado.**

Para desarrollar el objetivo pastoral se necesitan masas claras en las que la producción de pasto sea alta. Ya que hay un porcentaje alto de masas claras o adehesadas, lo aconsejable sería aprovechar estas para un objetivo ganadero. Cuando sea necesario se podrán adehesar montes con coberturas medias o densas.

Se realizan unos comentarios en cuanto a las **características** y los condicionantes de la masa, y la asignación del objetivo pastoral:

- **Masas con coberturas densas, vigor/calidad de estación altos y riqueza de árboles de porvenir.**

Hay muy pocos rebollares que tengan estas características conjuntamente. Cuando se den a la vez todas estas características, el óptimo es el objetivo de producción de madera de calidad, de alto valor añadido. No se recomienda asignar un objetivo ganadero a masas con estas características.

- **Para masas con buen estado de desarrollo** (por ejemplo, tallares desarrollados) **no degradadas** es más adecuado, por el mayor valor de los productos y proximidad en el tiempo de obtención de los mismos, el objetivo múltiple.
- **Masas con necesidad de regeneración, por rebrote o por semilla.**

Como es normal, la regeneración de las masas es incompatible, en el momento de producirse, con el aprovechamiento ganadero. Las masas irregulares, así como las maduras en regeneración y las dedicadas a la producción de biomasa, que necesitan en todos los casos la presencia siempre de un estrato joven en desarrollo, son incompatibles con el objetivo pastoral.

- Serían limitantes la **pendiente mayor del 30%**, la presencia de **indicios de erosión** y la existencia de **elementos singulares del bosque a preservar**.

- La existencia de una gran **demanda de pastos** es necesaria para poder establecer este objetivo para aquellas masas más indicadas para ello.

- **Objetivo complementario. Producción micológica y cinegética.**

Las producciones micológica y cinegética, se dan en todas las masas de rebollo con mayor o menor intensidad, de manera compatible con el resto de los objetivos.

Las mayores posibilidades de actuación (tratamientos selvícolas) en beneficio directo de la producción micológica y mayor producción micológica se dan en las masas abiertas.

La producción cinegética requiere de refugio y de alimentación para los animales. Las masas en las que hay mayor producción de alimento son las que tienen también objetivo pastoral. Masas abiertas adeshadas con producción combinada de pastos y bellota. Para el refugio de la caza se requieren masas densas. Son adecuadas para este refugio masas jóvenes o degradadas, con pocas producciones alternativas.

- **Objetivo complementario de defensa contra incendios.**

En todas aquellas ubicaciones estratégicas, zonales (áreas cortafuegos en lugares de masas claras o sin arbolado) o generalmente lineales (fajas auxiliares a orilla de pistas, cortafuegos o límite de monte), es conveniente mantener la masa con menor cantidad de combustible y con discontinuidad en la disposición espacial del mismo.

Se trata de un objetivo complementario al general que se tenga en la masa, ya sea objetivo múltiple, producción de madera de calidad, pastoral, etc.

#### **4.4 SELVICULTURA**

##### **4.4.1 Descripción de las actuaciones selvícolas.**

###### **4.4.1.1 Selvicultura en masas regulares**

###### **4.4.1.1.1 Cortas de mejora y podas en masas regulares.**

###### **CLAREOS.**

###### **PROPUESTAS CLÁSICAS.**

La mayor parte de los modelos selvícolas recogidos en la bibliografía, incluyen uno o dos clareos en el estado de tallar menor o bien, al inicio del estado de tallar latizal. Las dos opciones más comunes son un clareo con 3-4 m de altura, y un segundo clareo con unos 7 m de altura, o bien un único clareo con una altura dominante de unos 5-7 m (límite entre tallar menor y tallar latizal).

Son masas que están constituidas principalmente por pies menores, por lo que no han alcanzado el óptimo de tamaño para la producción de leñas.

- **Clareo. Altura de 3-4 m.**

El límite en altura entre el tallar menor y el tallar latizal se puede establecer en los 5-6 m. A la altura de 3-4 m se empiezan a manifestar los procesos de dominancia de unos pies sobre otros, pero en este primer clareo que se propone, es pronto para hacer una selección de árboles de porvenir. El clareo tendría como objetivo principal la eliminación de la fuerte competencia en la masa, eliminando el pie defectuoso y mal conformado y obteniendo una masa con una ocupación homogénea de la superficie.

Dado que las leñas que se obtengan en este clareo son escasas y de pequeño tamaño, se propone como alternativa (BROTO, 2009) la realización de desmoches en lugar del clareo



tradicional. Se realizan desmoches a una altura de 2 m de los pies que se iban a eliminar. Así la competencia en las copas disminuye, a la vez que se mantienen unos pies dominados que sombrean el fuste de los pies de la masa principal.

- **Clareo. Altura de 5-7 m.**

Se han manifestado los procesos de dominancia pero sigue siendo muy pronto para realizar una buena selección de árboles de porvenir. El clareo será por lo bajo, favoreciendo a los pies mejor conformados. En el caso de que se haya realizado la intervención anterior, no sería necesaria esta.

PROPUESTA.

- Esta actuación sólo tiene sentido en **masas densas y no degradadas**.

Sea cuál sea el objetivo definido para la masa, la masa debe crecer con el mínimo de inversión posible. Estas intervenciones son sin duda beneficiosas para el desarrollo de la masa, pero en muchos casos no son imprescindibles. Por otro lado tienen un coste económico ya que no son autofinanciables. Se priorizarán estas intervenciones selvícolas cuando se puedan realizar sin necesidad de invertir dinero, por ejemplo en el caso de montes de pueblos en los que se reparten entre los vecinos suertes de leñas.

En el caso de masas vigorosas, estas se pueden desarrollar hasta los 9-10 m sin necesidad de estos clareos. Cuando las masas alcanzan esta altura, se puede realizar una selección de árboles de porvenir y una primera clara autofinanciable gracias al volumen de leñas que se puede obtener. En general se recomienda esperar a que las masas se desarrollen solas hasta este tamaño, con el fin de no tener que realizar inversiones costosas. Hay que tener cuidado de que la masa no se degrade, al menos tecnológicamente, por este exceso de competencia en su fase de crecimiento inicial. Estas masas vigorosas son las que pueden dar un mayor beneficio, por lo que estaría justificado realizar unas labores selvícolas invirtiendo un dinero si con ello se garantiza el correcto desarrollo de los futuros árboles de porvenir. Estas masas serían así mismo las más apropiadas para la realización de trasmoschos en torno a los pies más vigorosos y desarrollados.

A las masas de vigor medio les costará más trabajo desarrollarse hasta los 9-10 m de altura dominante sin una intervención de clareo que facilite el desarrollo de los pies remanentes en la masa gracias a la eliminación de la competencia. Estas masas serán adecuadas para invertir dinero en ellas, en los casos en los que se aprecien buenas calidades tecnológicas y aptitudes productivas, en masas con un exceso de competencia que limita fuertemente el adecuado crecimiento de la misma.

En caso de realizar alguna actuación de **clareo** porque se considere necesario para el desarrollo de la masa, se realizará en una única ocasión, a la **altura de 4-6 m**. La densidad de la masa se reducirá por debajo de los 2500-3000 pies.

- Masas densas **degradadas**.

La mayor parte de las masas degradadas no alcanzan densidades que produzcan una competencia que justifiquen un clareo. En estas masas no se va a producir madera, por lo que no está justificado el invertir dinero con este fin. Si que se podrían realizar clareos con objetivos diferentes, como, por ejemplo, la prevención de incendios.

Teniendo en cuenta estas premisas se llega a tres propuestas de gestión:

- no realizar clareos en masas degradadas y
- se realizarán extracciones de leñas autofinanciables (claras) cuando se detecten fenómenos de competencia, para facilitar el desarrollo de los pies más vigorosos.
- o se efectuarán cortas intensivas con vistas a ir sustituyendo la masa por otra nueva.

## CLARAS.

### Tipos de claras

Las claras se distinguen tradicionalmente entre claras por lo bajo y por lo alto, o bien claras mixtas cuando se selecciona por lo alto y se eliminan también árboles dominados.

En este trabajo se proponen en todos los casos la selección de árboles de porvenir o, en su caso, de los más vigorosos y claras mixtas. Como se ha comentado, en función de los distintos objetivos que se definan para la masa, se seleccionarán los árboles que tendrán una función determinante en el futuro de la masa.

En el caso de masas vigorosas con abundancia de “árboles de porvenir”, se determinará un objetivo de producción de madera, y la selvicultura se centrará en conseguir que en estos árboles se acumule la mayor cantidad de madera de la mayor calidad tecnológica posible. En el caso de masas con “objetivo múltiple”, se seleccionarán los árboles de porvenir presentes, así como los pies que sin tener aptitud de producir madera de calidad, sí que se pueda obtener de ellos madera estructural, sean vigorosos, tengan buena copa y capacidad de producción de fruto (para la alimentación del ganado y la obtención de una masa futura con capacidad de regeneración sexual). En masas con objetivo ganadero, la selección será también de árboles como estos últimos.

Por lo tanto, en todo caso haremos selección de los árboles de futuro de la masa. Y en todo caso se seleccionarán los árboles que compiten con estos para su eliminación (ya sean dominantes o codominantes). En cuanto a los pies dominados del estrato inferior de la masa, se dejarán en pie aquellos que hagan una labor adecuada para el sombreado de los fustes de los árboles de futuro, así como para mantener la cobertura de toda la superficie. También en todos los casos, para hacer la operación lo más rentable posible, se eliminarán los pies dominados, decrepitos o mal conformados, que tengan valor económico y que no se consideren necesarios para la correcta guía de los árboles de futuro. Estos pies aumentan la cantidad de las leñas obtenidas en estas claras, con lo que se hará posible la autofinanciación de la intervención.

Las claras se realizarán en las masas regulares. La primera en el estado de desarrollo de **tallar latizal**, cuando la masa alcance una altura dominante de **9-11 m**, y unas existencias que permitan la extracción de una cantidad de leña suficiente como para garantizar la rentabilidad de la actuación. Según el objetivo de la masa, variará la intensidad y la periodicidad de las claras.

La **intensidad y periodicidad** de las claras deberán manejarse de tal manera que garanticen la rentabilidad de las operaciones y estén enfocadas a maximizar los beneficios de la gestión de la masa a lo largo del turno. Así, en las masas con objetivo de producción de madera de calidad, el alto valor añadido de la producción final, se basa en una selvicultura suave, que evite la aparición de brotes epicórmicos, y garantice un adecuado desarrollo de los árboles de porvenir. La intensidad y la periodicidad de estas claras por lo tanto, serán las mínimas que garanticen la rentabilidad de las mismas. En el caso de masas con objetivo múltiple, se podrán realizar claras más intensas, ya que la mayor parte de los pies de futuro no tienen las características necesarias para la producción de madera de calidad, por lo que la aparición de brotes epicórmicos no es tan negativo. En el caso de masas con objetivo pastoral, la intensidad de las cortas será mayor para obtener claros en los que crezca el pasto. Aún así se hará selección de los árboles de futuro, por lo que estos pueden ser protegidos y guiados por los pies de alrededor, mientras que se hacen los claros en las superficies ocupadas por pies mal conformados.

Las claras se realizarán en todos los estados de desarrollo desde tallar-latizal, a tallar desarrollado y a las masas maduras. Como se puede ver a continuación, en el modelo de madera de calidad se realizarán 5 claras, mientras que en el modelo de objetivo múltiple bastará con que se realicen 4 claras (incluso 3).

## PODAS.

Se puede aprovechar la primera clara (excepcionalmente el clareo), para la realización de una poda, sobre los árboles de porvenir en caso de que estos se puedan seleccionar. En el caso de la primera clara, será una poda en altura sobre los árboles de porvenir según la descripción que se hacía en la caracterización de estos árboles.

En los montes adhesados o en vías de adhesamiento se podrán realizar podas orientadas a la producción de fruto, al mismo tiempo que leña. Primeramente se efectuarán podas de formación para conformar una copa abierta y posteriormente se ejecutarán podas para eliminar las ramas interiores.

### 4.4.1.1.2 Cortas de regeneración en masas regulares.

El rebollo es especie de media luz. Con la aplicación de la selvicultura que se propone, se espera obtener árboles con copas bien desarrolladas y buena producción de bellota. Se espera conseguir una regeneración sexual tras la correcta ejecución de cortas de regeneración.

Estas se basarán en la apertura suficiente de la masa a la luz. Podrán ser cortas por:

- Aclareo sucesivo.
- Corta por bosquetes.

Como se ha comentado en las características de desarrollo del rebollo:

- Ramifican profusamente para ocupar huecos.
- En competencia por la luz los pies crecen inclinados o bien tortuosos.

Por lo tanto es importante que en las cortas de regeneración se abran huecos suficientemente grandes como para que la regeneración no se desarrolle con este crecimiento tortuoso, y para que los pies maduros remanentes no tengan capacidad de asombrar la masa joven.

Por observaciones realizadas en rebollares maduros en los que se instala un subpiso de regeneración, se considera adecuado rebajar el AB de los pies maduros hasta un límite máximo 9 m<sup>2</sup>/ha.

En la guía del selvicultor, "Les chênes sessile et pédonculé", de Éric Sevrin (1997), se recomienda realizar huecos de 12-15 m de diámetro para la regeneración de los robledales (de *Quercus robur* y *Q. petraea*). Teniendo en cuenta que el rebollo es una especie más de luz que los otros dos robles, podemos tomar el diámetro de 15 como referencia. Árboles de 42,5 cm de Dg, tienen una AB de 6 m<sup>2</sup>/ha distanciados a 15 m y de 9 m<sup>2</sup>/ha distanciados a 12,5 m. estas referencias de AB y de diámetro de los huecos de regeneración coinciden. Habrá que tener en cuenta la insolación de la zona que se vaya a regenerar para definir finalmente el tamaño del hueco que se quiere hacer. Hay que tener en cuenta así mismo, que en caso de crecer en semi-sombra, además de crecer los pies menores con inclinaciones y/o tortuosidades, puede haber otras especies más adaptadas a la sombra como el acebo o las hayas que ocupen el terreno con más facilidad.

#### **4.4.1.2 Cortas en masas irregulares.**

Las cortas en las masas irregulares son las entresacas, que servirán para:

- mejorar la masa favoreciendo a los árboles de porvenir reduciendo su competencia,
- realizar la cosecha de árboles que hayan alcanzado el objetivo de gestión,
- corta de pies decrepitos y mal conformados para la obtención de leñas y dotar de rentabilidad a la intervención selvícola, y
- mantener u orientar la masa hacia un equilibrio de clases de edad, de tal modo que se garantice la continuidad de las cortas y la regeneración de la misma.

Al igual que en las masas regulares, la “producción de madera de calidad”, dependerá de la abundancia de árboles de porvenir. En caso de que el número de árboles de porvenir no sea muy abundante, habrá que elegir los árboles de futuro entre los más vigorosos y con mejores copas y producción de fruto con el triple objetivo de producción de madera, alimentación del ganado (doméstico o silvestre) y obtención de regeneración sexual de la masa.

Se considera que un árbol está para cosechar cuando ha alcanzado sus objetivos, o si puede estar en situación de correr el riesgo de comenzar a depreciarse su madera, o bien, tan envejecido que tanto su crecimiento como su producción de fruto no sean relevantes e incluso comiencen a decrecer.

#### **4.4.1.3 Actuaciones para defensa contra incendios.**

En todas aquellas ubicaciones estratégicas, zonales (áreas cortafuegos en lugares de masas claras o sin arbolado) o generalmente lineales (fajas auxiliares a orilla de pistas, cortafuegos o límite de monte), cuando la concurrencia o densidad de la vegetación sea elevada es conveniente realizar tratamientos para disminuir la cantidad de combustible y crear discontinuidad en la disposición espacial del mismo. Éstos podrán consistir en: **desbroces selectivos, clareos, podas, claras mixtas o entresacas.**

### **4.4.2 Modelos selvícolas**

#### **4.4.2.1 Introducción.**

Se van a plantear los distintos modelos selvícolas que se enumeran a continuación:

1. Modelo de madera de calidad.
2. Modelo de objetivo múltiple.
3. Modelo de masas irregulares.
4. Modelo de leñas/biomasa con cortas intensivas.
5. Modelo de rebollar adehesado con objetivo pastoral.

La asignación de un modelo selvícola a una masa se efectuará de acuerdo con los objetivos de gestión determinados y atendiendo al comportamiento del rebollo en su desarrollo.

Los tres primeros modelos, corresponden a masas arboladas, desarrolladas y densas, que serán los que ofrezcan los productos de madera “de sierra” descritos anteriormente. El modelo de madera de calidad estará enfocado a la obtención de madera para duelas o para chapa. Con el modelo de objetivo múltiple se pretenden obtener productos madereros de astilla para enología o madera estructural.

Con el modelo de masas irregulares se pretende obtener los productos de madera de mayor calidad tecnológica y valor posible, desde la madera de chapa a la madera estructural.

El modelo de cortas intensivas está enfocado a la obtención de productos de pequeñas dimensiones en rotaciones cortas para la producción energética. Es por esto que no se considera un modelo de masa arbolada desarrollada, porque las cortas se realizan sobre masas no maduras.

El modelo de masa adehesado con objetivo pastoral, se asignará en aquellas zonas con buena aptitud para la producción y el aprovechamiento de los pastos (no adehesar superficies con mucha pedregosidad o fuertes pendientes donde el ganado tenga dificultades para el pastoreo), y que, por la ausencia de condicionantes del medio y por la gran demanda ganadera que exista, se defina como zona con objetivo principal el aprovechamiento pascícola.

En todos los modelos, la mayor parte de las cortas intermedias que se definan (ver detalle de las mismas en la descripción de los modelos), tendrán como resultado productos de pequeñas dimensiones o no aptas para madera de sierra, es decir productos de leñas/biomasa.

#### **4.4.2.2 Modelos selvícolas en rebollares regulares.**

Se presenta una única tabla para cada uno de los modelos selvícolas. Se presentan intervalos de edades y de alturas dominantes, ya que en función de la calidad de estación/vigor de la masa, el desarrollo de la masa variará, con lo que varía así mismo el momento de realizar las claras y en menor medida la intensidad de las mismas.

##### **4.4.2.2.1 Modelo selvícola con objetivo "producción de madera de calidad".**

Muchas de las ideas selvícolas que se relacionan a continuación se encuentran en las publicaciones ya comentadas de Sevilla y Broto (2008), Carvalho (2005) y Sevrin (1997).

La clave para la realización de la selvicultura es el manejo de la espesura. Para la obtención de madera de calidad se precisa mantener la masa en espesura adecuada para tener troncos rectos, libres de ramas y de brotes epicórmicos. Los árboles seleccionados han de tener espacio en la copa para que esta se desarrolle correctamente. Para conseguir estos objetivos se marca un índice de Hart límite de 27 durante las primeras claras. En la tercera clara, con valores tras la clara de 600 pies/ha de densidad, Dg de unos 20 cm y la Ho de 13-16 m, se lleva a la masa a un índice de Hart de 30. A partir de ese momento, el desarrollo de la copa de los pies de porvenir, garantiza que en dichos pies no se desarrollen brotes epicórmicos, a menos que se realice una brusca apertura a la luz. La presencia de copas desarrolladas evita la aparición de brotes epicórmicos de un modo más seguro que el mantenimiento de la espesura.

Alrededor de los árboles de porvenir, la selvicultura que se realice será suave para evitar el posible rebrote del fuste que se da tras la puesta en luz. Se habrá de eliminar los pies que compitan con los árboles de porvenir, principalmente los que compitan en la copa. Los pies dominados por el árbol de porvenir, que sombrean el fuste pero no compiten con el árbol, habrán de mantenerse para evitar el rebrote. En función de la esbeltez de los árboles de porvenir se podrá eliminar un distinto número de pies. Cuando la esbeltez (H/d) de los pies de porvenir se encuentre entre 70 y 110, se pueden eliminar 1 ó 2 árboles de los que compiten en la copa con el árbol de porvenir. Si la esbeltez es mayor de 110, tan sólo se podrá eliminar un pie, ya que hay riesgo de rebrote epicórmico y de bajada de copa. Cuando la esbeltez sea menor de 70, se pueden eliminar todos los árboles que sean convenientes, aquellos que compitan en la copa con el árbol de porvenir. Se estima un radio de 5 m alrededor de cada árbol de porvenir en el que la selvicultura ha de ser suave. Si la densidad en torno a estos pies es muy alta, también se podrá rebajar esta densidad para rebajar la competencia por los nutrientes, siempre que el fuste se mantenga sombreado.

Un exceso de competencia debido a un exceso de densidad, puede provocar fustes tortuosos y desarrollo de brotes epicórmicos, debido al estrés de los pies de la masa.

En resumen, las ideas principales serían:

- Realizar actuaciones rentables o cuando menos autofinanciables. Extraer un mínimo de 20-25 m<sup>3</sup>/ha. Realizar clareo únicamente cuando la competencia sea tan fuerte que la calidad tecnológica de la masa se perjudicaría o bien que se retrasaría mucho su crecimiento.
- Mantener la espesura de la masa con unos índices de Hart de 27 tras las dos primeras claras. Subir a 30 tras la tercera clara, manteniendo siempre la parte inferior del fuste de los árboles de porvenir sombreado.
- Realizar claras mixtas que eliminen poco a poco la competencia que tienen los árboles de porvenir en las copas. Así se puede mantener sombreado el fuste con pies menores y abrir espacio en las copas para su correcto desarrollo.

La actuación de clareo es opcional, según las consideraciones que se han realizado en la descripción de las actuaciones.

Se calcula la primera clara para extraer un mínimo de 20-25 m<sup>3</sup>/ha. En las siguientes claras se extrae más volumen. En función de si se realiza o no el clareo, se podrá adelantar algo la primera clara, a una edad más temprana, con una altura dominante algo inferior y un mayor número de pies a extraer.

ACTUACION	Edad	Ho	Ni	Ni	TIPO DE MASA
(clareo)	15-25	4,5-6,5	3500	(3500)	T. Menor
1º clara (y poda alta)	30-50	9,5-11	2500	(2000-3000)	T. Latizal
2º clara	45-70	11,5-14	1450	(1300-1600)	T. Latizal
3º clara	60-90	13-16	925	(850-1000)	T. Desarrollado
4º clara	80-110	14,5-18	550	(500-600)	T. Desarrollado
5º clara	100-140	15-19	350	(300-450)	M. Madura
CORTA REG	120-180	15-21	175	(150-250)	M. Madura

#### 4.4.2.2 Modelo selvícola “objetivo múltiple”.

Al igual que en el caso anterior se presenta un único modelo, con intervalos de edades y de alturas dominantes.

Los fundamentos selvícolas son los mismos que en el caso anterior. Se realizan claras con selección de los mejores pies. Estos árboles no tienen por qué tener la calidad tecnológica suficiente como para obtener madera de calidad (madera de chapa y/o duelas, como se ha descrito en el punto de los productos a obtener). Sin embargo sí que son árboles de los que se podrá obtener madera estructural o astilla para enología.

No es necesario por lo tanto mantener tanta espesura como en el modelo anterior. Se pueden realizar claras algo más fuertes, que mantengan a la masa en espesura evitando el rebrote de nuevos pies, pero sin preocuparnos en exceso por los brotes epicórmicos. Estas claras más fuertes adelantarán el desarrollo de la masa y aumentarán la rentabilidad de las operaciones, aunque lógicamente, el precio de los productos finales es bastante inferior.

ACTUACION	Edad	Ho	Ni	Ni	TIPO DE MASA
(clareo)	20-30	4,5-6,5	3500	(3500)	T. Menor
1º clara	30-60	9-10,5	2550	(2000-3000)	T. Latizal
2º clara	50-85	11,5-14,5	1275	(1100-1500)	T. Latizal
3º clara	70-110	13-17	650	(600-700)	T. Desarrollado
4º clara	90-135	14,5-18	350	(300-400)	M. Madura
CORTA REG	110-160	14,5-19,5	150	(100-200)	M. Madura

#### 4.4.2.2.3 *Modelo selvícola “masa adhesada objetivo pastoral”.*

Los fundamentos selvícolas de este modelo son:

- Realizar claras para adhesar la masa con las siguientes características:
  - Claras fuertes, para que sean rentables o autofinanciables y para producir pasto.
  - Claras selectivas. Se seleccionarán los árboles más desarrollados, para que los pies de la dehesa tengan una copa bien desarrollada que ofrezca fruto y sombra al ganado, y que sean los árboles más apropiados para favorecer la futura regeneración.
  - La primera intervención se deberá retrasar hasta que el arbolado remanente (mínimo de 6 m de Hm), aguante el pastoreo del ganado vacuno. Los latizales bajos se pueden pastar con ovino pero no con vacuno, que pueden tumbar los pies. Los pies remanentes tras la primera clara deben ser latizal alto.
  - Tras la primera clara, la densidad óptima no debe ser superior a 1000 pies/ha, para que los pies remanentes se desarrollen rápidamente y aumente la producción de pasto. Tras esta clara se debe garantizar el control del rebrote. La presencia del ganado con densidades suficientes garantizará el control del rebrote. De no haber garantía de presencia de ganado no tiene sentido estas intervenciones dirigidas a adhesar.

ACTUACION	Edad	Ho	Ni	Ni
1º clara (y podas para fruto)	25-50	7-9	3000	(2500-3500)
2º clara (y podas para fruto)	45-70	10-13	1000	(900-1200)
3º clara (y podas para fruto)	70-100	13-18	400	(350-450)
Dehesa establecida	100-200	15-19	150	(100-200)

Una vez establecida la dehesa, si la producción de pastos es abundantes y el objetivo ganadero sigue siendo considerado el principal para la masa, no se considera urgente la regeneración de la masa. Habrá que tener cuidado para que la dehesa no se envejezca y los pies pierdan potencial reproductivo. Se puede tomar la referencia de los 200 años para favorecer la regeneración de la dehesa.

Cuando se pretenda adhesar masas degradadas, se realizará una única actuación, en la que se seleccionarán los pies más desarrollados y con más copa, y aquellos pies menos desarrollados pero que presenten un aspecto vigoroso. El resto de los pies se eliminará en una única clara, con el objetivo de que la actuación sea rentable en estas masas en las que las existencias y el valor de los productos suelen ser bajos.

#### 4.4.2.4 Modelo selvícola de cortas intensivas. Producción de leñas/biomasa.

##### CONSIDERACIONES PREVIAS.

Las cortas intensivas se plantean para masas de calidad tecnológica y vigor bajos.

En las masas en las que se prevé la obtención de productos maderables de más valor no se plantea este modelo.

En las masas vigorosas en las que no haya productos de valor tampoco se considera adecuado el método de cortas intensivas. Es más apropiado selvícolamente desarrollar la masa seleccionando los árboles más vigorosos para conseguir una futura regeneración sexual de la masa y una futura masa con productos de valor. En las intervenciones que se hagan en la masa actual se obtendrán leñas en una cuantía algo inferior pero en rotaciones más cortas. Y se potenciarán el resto de los valores ambientales ligados a la masa forestal.

En definitiva, solo se plantean las cortas intensivas, en masas sin calidad tecnológica y sin gran vigorosidad, en muchos casos como paso intermedio a la regeneración de la masa mediante actuaciones de apoyo a la regeneración (como pueden ser laboreos) o repoblación artificial.

Se plantean distintas posibilidades de cortas intensivas.

- Cortas a hecho en masas con valores en torno a:  $H_o = 6$  m, edad unos 30 años y  $V_{cc}$  unos 40 m<sup>3</sup>/ha.
- Cortas a hecho con reserva de resalvos (los árboles de porvenir/más vigorosos) durante uno o varios turnos.
- Corta a hecho con resalvos (árboles de porvenir/ más vigorosos) y grupos de pies en un entorno de 5 m. Fuera de esos 5 m la masa se corta a hecho. En esos 5 m sólo se cortan los pies que compitan en la copa con el resalvo seleccionado.

##### MODELO CON RESALVOS SEGÚN PORF ALMAZÁN.

Según se especifica en el borrador del PORF de la comarca de Almazán, las cortas a hecho para los modelos de *Quercus* en monte bajo, deben dejar 50-200 pies de reserva (resalvos) procedentes del estrato dominante o codominante, con características favorables para su desarrollo durante las siguientes rotaciones.

El número mínimo de árboles de reserva depende de:

Tipo de masa	Fuera de Red Natura	Dentro de Red Natura
Macizos forestales	50	100
Bosques-isla	100	200

Fuera de Red Natura, los resalvos deberán permanecer en pie durante, al menos, dos rotaciones del monte bajo. Dentro de la Red Natura al menos el 50% de los resalvos deben permanecer en pie durante tres rotaciones del monte bajo.

##### PROPUESTAS.

Realizando cortas a hecho o intensivas alrededor de los resalvos, estos se ven perjudicados, debido a que la acción es similar a una poda muy fuerte en un árbol, como se ha explicado en los fundamentos selvícolas basados en el comportamiento del rebollo. Estas cortas, similares a una poda excesiva, traen como consecuencia:

- Estancamiento de los resalvos por pérdida de masa foliar.



- Abundancia en el rebrote epicórmico con el que el árbol pretende recuperar su masa foliar. Este rebrote epicórmico deprecia la madera del resalvo (no es muy relevante si no se busca madera de calidad). En todo caso el resalvo no aumentará su calidad tecnológica.

La realización de cortas intensivas manteniendo grupos de resalvos, implica un desarrollo más adecuado de los resalvos seleccionados como árboles de porvenir, tanto en su vigor como en su calidad tecnológica. Estas cortas, repetidas en el tiempo, y si la masa es suficientemente vigorosa, pueden provocar una masa irregular, con regeneración tanto asexual, como sexual en un futuro, si se consigue que los resalvos de porvenir se desarrollen suficientemente, produzcan bellota, y se den las circunstancias adecuadas para la regeneración sexual (escasa presencia de ganado, huecos donde instalarse las plántulas, etc.).

Estas cortas pueden generar asimismo, en un futuro, una estructura de dehesa con grupos de resalvos, óptima desde el punto de vista del aprovechamiento pascícola y de la protección de la fauna silvestre o de la sombra para el ganado.

En el caso de que se observen resalvos con vigor suficiente, se optará por las cortas intensivas con resalvos en grupos. En caso de que no se aprecie un número suficiente de resalvos vigorosos se optará por las cortas a hecho.

En todos los casos se realizarán actuaciones para la regeneración de la masa en caso de que no se consiga la regeneración natural o que la única regeneración que se consiga sea de una masa degradada (cuando ya se decida renovar la masa).

#### **4.4.2.3 Intervenciones selvícolas en masas irregulares.**

##### **4.4.2.3.1 Masa irregular de referencia. Equilibrio de clases de edad.**

Una masa irregular productiva en equilibrio, es aquella en la que hay equilibrio de clases de edad y tanto la extracción de madera de buenas dimensiones como la regeneración se dan de manera continuada.

En el libro “*Culture des chênaies irrégulières*”, se propone una masa irregular de referencia con las siguientes existencias.

- Área basimétrica del arbolado inventariable (maderable,  $D_n > 17,5$  cm): 12 a 15 m<sup>2</sup>/ha.
- Área basimétrica del subpiso (arbolado no inventariable): 2 a 4
- Volumen con corteza total por ha: 130 a 180 m<sup>3</sup>/ha.
- Número de pies inventariables (maderables): 100-125 pies/ha
- %N medio de “Madera pequeña” ( $D_n = 17,5-27,5$ ): 30 a 40%
- %N medio de “Madera mediana” ( $D_n = 27,5-47,5$ ): 30 a 40%
- %N medio de “Madera gruesa” ( $D_n = 47,5-57,5$ ): 11 a 20%
- %N medio de “Madera muy gruesa” ( $D_n > 57,5$ ): 6 a 14%
- Número de latizales: 20-40 pies/ha
- Regeneración natural: 20% de la superficie.
- Crecimiento en AB: 0,3-0,4 m<sup>2</sup>/ha/año
- Crecimiento en Vcc: 3,4-3,9 m<sup>3</sup>/ha/año

En la silvicultura francesa se considera árboles inventariables (*futaie*), árboles maderables, a los mayores de 17,5 cm de diámetro normal. Los pies de tamaño inferior se encuentran divididos en población no inventariable (de 7,5 cm a 17,5 cm), o bien en regeneración (<7,5

cm). El límite entre las maderas pequeñas, las medias y las gruesas siempre se colocan en 27,5 y 47,5. Entre la madera gruesa y la muy gruesa, puede variar en 57,5 o 67,5.

El tamaño de los pies en España es en general bastante inferior al que se tiene en las masas francesas. Esta situación es más acentuada en las frondosas, más aún en el caso de los rebollares debido al uso tradicional para leñas al que se ha sometido a la mayor parte de las masas. De aquí, que las clases diamétricas en las que se ha organizado la clasificación de las masas de rebollo, incluya la clase de 7,5 a 17,5 cm, mayoritaria en las masas de rebollo estudiadas y primera clase diamétrica del Inventario Forestal Nacional.

Las parcelas realizadas en las masas irregulares de este estudio, ofrecen los siguientes datos de existencias:

AB total	AB >17,5	Vcc total	Vcc>17,5	N total/ha	N/ha>17,5
19,5	11,2	102	64	857	200

% de número de pies por CD				% de número de pies de la masa maderable		
% CD1	% CD2	% CD3	% CD4	% Mad. Peq.	% Mad. Media	% Mad. Gruesa y muy gruesa
76,6	18	5	0,4	77	21	2

Se ha supuesto que la CD2 (17,5-27,5) es la madera pequeña, la CD3 (27,5 – 42,5) es la madera mediana, y la madera gruesa y muy gruesa, es la mayor de 42,5. Estas últimas clases son inferiores a las expuestas en la selvicultura francesa, y a pesar de que las clases superiores están muy poco representadas en la actualidad, se considera que se pueden usar como referencia para masas objetivos en aquellas masas de calidades medias y buenas. En las masas degradadas no se podrán alcanzar estos desarrollos.

En relación con los porcentajes de la masa irregular de referencia expuesta antes, se puede concluir que son masas muy jóvenes, descapitalizadas, con gran carencia de madera gruesa y muy gruesa.

Los trabajos a realizar para llegar a la masa de referencia se describen en el punto siguiente "tipos de cortas". Como resumen, comentar que los trabajos han de centrarse en la selección de árboles de porvenir de las CD 1 y 2. Se tiene que aumentar el AB de los pies maderables de 11 a cerca de 15 m<sup>2</sup>/ha. Aumentar el Vcc de los pies maderables de 64 a 130-180 m<sup>3</sup>/ha. El número de pies deberá descender de 200 a 100-125, pero aumentando en gran manera el número de pies de madera mediana y gruesa. Por el momento no se buscará abrir huecos de regeneración, ya que la clase diamétrica más abundante es la de los latizales (CD1) y la mayor carencia que hay en estas masas frente a la de referencia es en los pies más desarrollados.

#### 4.4.2.3.2 Tipos de corta.

En las masas irregulares se realizarán intervenciones de diversos tipos. Se realizará:

- Selección de los árboles de futuro (árboles de porvenir o bien vigorosos)
- Cosecha de árboles que hayan alcanzado su objetivo.
- Cortas de mejora mixtas en la masa, con doble objetivo:
  - Liberación o eliminación de competencia de los árboles de futuro/porvenir.
  - Corta de pies decrepitos y mal conformados para la obtención de leñas y dotar de rentabilidad a la intervención selvícola.

Como se ha comentado en el caso de las masas regulares, la abundancia de árboles de porvenir, posibilita la elección del objetivo “producción de madera de calidad” para la masa. En caso de que el número de árboles de porvenir no sea muy abundante, habrá que elegir los árboles de futuro entre los más vigorosos y con mejores copas y producción de fruto con el triple objetivo de producción de madera, alimentación del ganado (doméstico o silvestre) y obtención de regeneración sexual de la masa.

Partimos de la base de que uno de los objetivos de las masas irregulares es en sí su propia irregularidad, por lo que implica de masas pluriestratificadas y aumento de la biodiversidad local.

Se considera que un árbol está para cosechar cuando ha alcanzado sus objetivos, o si puede estar en situación de correr el riesgo de comenzar a depreciarse su madera, o bien, tan envejecido que tanto su crecimiento como su producción de fruto no sean relevantes e incluso comiencen a decrecer.

#### 4.4.2.3.3 *Rotación y pesos.*

Tanto las cortas de mejora, como las entresacas en los rebollares densos, se deberán hacer del modo más suave posible, con el fin de que la apertura a la luz de la masa no provoquen brotes epicórmicos, ni de raíz, ni de cepa. Para que sea autofinanciable una corta, debe haber una extracción mínima de 25-30 t/ha.

La rotación de cortas se establecerá en función del crecimiento de la masa, de tal forma que sean rentables sin extraer más de un 25-30% de la misma. El número de años dependerá del tiempo necesario para que la masa vuelva a tener existencias suficientes para poder realizar otra corta rentable.

De las parcelas realizadas en las ordenaciones modelo realizadas en este trabajo, se obtienen 16 parcelas en masas irregulares. De estas, 6 parcelas (un 37,5% de las mismas) tienen AB inferiores a 19 m<sup>2</sup>/ha, límite inicial que se ha tomado para la planificación de entresacas. Las parcelas que superan este límite tienen unas existencias medias de 127 m<sup>3</sup>/ha y unos crecimientos medios de 2,15 m<sup>3</sup>/ha y año. El vigor medio de estas masas es el 4 (masas vigorosas).

Suponiendo un peso de las entresacas de un 25-30% de estas existencias medias, tendríamos unas extracciones de 30-40 m<sup>3</sup>/ha. Con el crecimiento de 2,15 m<sup>3</sup>/ha y año, cada 15 años se podrían cortar algo más de 30 m<sup>3</sup>/ha.

Por lo tanto, los valores que caracterizarían la media de estas entresacas, serían:

- Extracción: 30-40 t/ha.
- Peso: 25-30% existencias
- Rotación: 15 años

#### 4.4.2.4 *Intervenciones selvícolas en masas degradadas.*

En las masas degradadas se plantean dos posibles objetivos:

- Fomento de la **masa arbolada**.
- Fomento de una **masa abierta**. Es decir favorecer el mantenimiento de los claros con objetivo pastoral (ganado o fauna cinegética) o bien utilización para áreas cortafuegos.

Cuando el objetivo sea favorecer la existencia de masa arbolada, en función de si la masa arbolada tiene capacidad de desarrollo, y de obtener leñas que permitan actuaciones autofinanciables, o bien, que la masa arbolada esté muy decrepita o abierta, las actuaciones son:

- Caso de masa arbolada con capacidad de desarrollo o de reproducción: selección de los pies más vigorosos y mejor conformados, eliminando los que compiten con ellos, y los decrepitos y mal conformados con el fin de obtener un volumen de leñas que consiga hacer autofinanciable la inversión.
- Caso de masa arbolada sin capacidad de desarrollo: actuaciones para repoblación, ya sea por planta o por semilla. Antes de la repoblación se pueden ejecutar cortas intensivas, con el doble sentido de:
  - obtener una rentabilidad de la masa existente que no tiene sentido mantener en el futuro.
  - reducir la masa existente para favorecer la instalación de la futura masa.

Cuando el objetivo sea favorecer los claros, las actuaciones serán similares a las del caso del objetivo pastoral:

- Selección de los árboles más vigorosos, con mayores copas y mayor producción de fruto.
- Realización de cortas intensivas en el resto de la masa. Se eliminan pies con escaso futuro, se obtiene un volumen apropiado de leñas y se obtienen claros para el uso del ganado en las superficies ocupadas por cepas degradadas.

#### **4.4.3 Propuesta de Actuaciones. Según tipos de masa y objetivo.**

##### **4.4.3.1 Tipos de masa ampliados para la gestión.**

Los tipos de masa ampliados para la gestión, presentes en la serie de imágenes y en la tabla de actuaciones que se presenta más adelante, provienen de los tipos de masa caracterizados inicialmente en este manual. Se amplía la caracterización de los mismos en función de los parámetros que se han descrito que tienen influencia en la determinación de la gestión, como son:

- Vigorosidad
  - Vigoroso (vigorosidad 4 y 5)
  - Vigor medio (vigorosidad 3)
  - Degradado (vigorosidad 1 y 2)
- Concurrente: se considera el tallar menor concurrente cuando tiene las características de densidad y altura dominante ( $H_o$ ) adecuadas para poder realizar un clareo.
  - $N/ha + N_{reg}$  viable mayor de 2500 pies/ha.
  - $H_o > 4$  m
- Árboles de porvenir. Calidad tecnológica:
  - De calidad. Número de árboles de porvenir mayor de 60 pies/ha
  - Mediocre. Número de árboles de porvenir menor de 60 pies/ha
- "Densidad". En cuanto a la gestión de las masas en las que realizar cortas de mejora, se consideran masas muy densas, aquellas que tienen valores de área basimétrica (AB) y  $H_o$  suficientes como para realizar un aprovechamiento sin coste. Serán muy densas:
  - $AB > 19$  m<sup>2</sup>/ha
  - $H_o > 9$  m

- En sazón (para el tallar latizal menor mediocre no vigoroso).  $AB > 10$  m<sup>2</sup>/ha (con  $H_o < 9$  m). Representa unas existencias de más de 40 m<sup>3</sup>/ha, cifra que se considera adecuada para poder realizar cortas intensivas rentables.

Teniendo en cuenta dichos parámetros se determinan los tipos de masa ampliados que se indican a continuación, tanto en la serie de imágenes como en la tabla de actuaciones:

**Masas abiertas y dehesas:**

Masa abierta hacia dehesa



Masa abierta



Masa abierta degradada



Tallar menor degradado



Dehesa



Dehesa con latizal



**Tallares menores:**

**T.M. No Degradado Concurrente**

Ho>4



Nviables=  
=2500

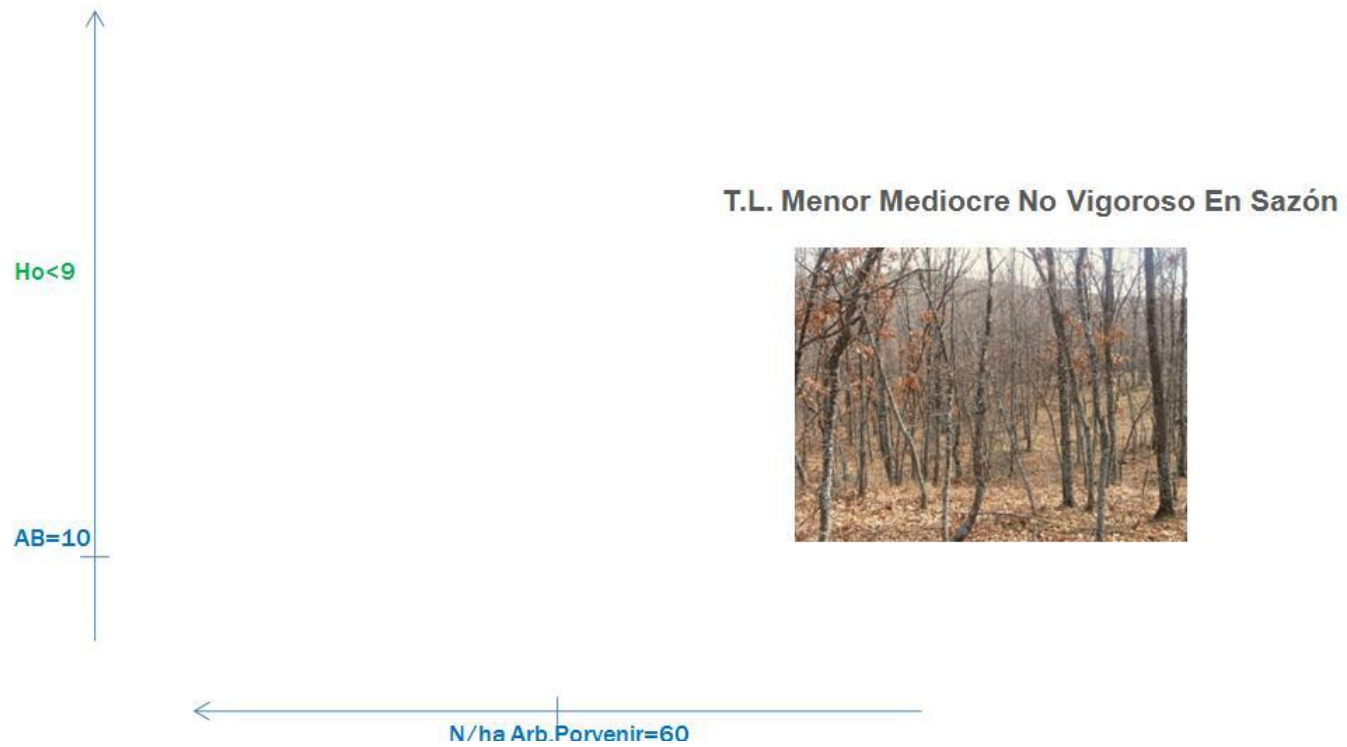
**T.M. No Degradado No Concurrente**



**T.M. Degradado**



**Tallares latizales:**





**Tallares latizales:**

**T.L. De Calidad Muy Denso**



**T.L. Mediocre Muy Denso**



**T.L. Degradado Muy Denso**



Ho>9  
AB=19

**T.L. De Calidad No Muy Denso**



**T.L. Mediocre No Muy Denso**



**T.L. Degradado No Muy Denso**



← N/ha Arb.Porvenir=60

**Tallares desarrollados:**

**T.D. De Calidad Muy Denso**



**T.D. Mediocre Muy Denso**



**T.D. Degradado Muy Denso**



AB=19

**T.D. De Calidad No Muy Denso**



**T.D. Mediocre No Muy Denso**



**T.D. Degradado No Muy Denso**



N/ha Arb.Porvenir=60



**Masas maduras:**

**M.M. De Calidad Muy Denso**



**M.M. Mediocre Muy Denso**



AB=19

**M.M. De Calidad No Muy Denso**



**M.M. Mediocre No Muy Denso**



N/ha Arb.Porvenir=60

**Masas irregulares:**

**M.I. De Calidad Muy Denso**



**M.I. Mediocre Muy Denso**



AB=19

**M.I. De Calidad No Muy Denso**



**M.I. Mediocre No Muy Denso**



N/ha Arb.Porvenir=60

## 4.4.3.2 Propuesta de actuaciones.

TIPO MASA AMPLIADO PARA LA GESTIÓN	Obj.MADERA CALIDAD	Obj.MULTIPLE	Obj.BIOMASA (si no hay condicionantes ecológicos o culturales)	Obj.GANADERO (si no hay condicionantes ecológicos o culturales)	Obj. complementario DEFENSA INCENDIOS
MASA ABIERTA	Regeneración Sexual o Repoblación	Regeneración Sexual o Repoblación	Regeneración Sexual o Repoblación	Desbroce selectivo si abunda, Clareo y Poda, y Actuaciones pasto	Desbroce selectivo si abunda, Clareo y Poda
TALLAR MENOR NO DEGRADADO CONCURRENTE	Clareo y Poda (opcionales)	Clareo y Poda (opcionales)	No Actuar	No Actuar	Desbroce selectivo, Clareo y Poda
TALLAR MENOR NO DEGRADADO NO CONCURRENTE	No Actuar	No Actuar	No Actuar	No Actuar	Desbroce selectivo, Clareo y Poda si continuidad combustible elevada
TALLAR MENOR DEGRADADO	No Apto	No Actuar	Corta Intensa o/y Laboreo o Repoblación	No Actuar	Desbroce selectivo, Clareo y Poda si continuidad combustible elevada
TALLAR LATIZAL DE CALIDAD MUY DENSO	Clara Selectiva Proporvenir, y Poda Alta (opcional, en 1ª Clara)	No Apto	No Apto	No Apto	Clara Mixta
TALLAR LATIZAL DE CALIDAD NO MUY DENSO	No Actuar	No Apto	No Apto	No Apto	No Actuar
TALLAR LATIZAL MEDIOCRE MUY DENSO	No Apto	Clara Selectiva	No Apto	Clara Selectiva, Podas para fruto (opcional) y Actuación contra Rebrote	Clara Mixta
TALLAR LATIZAL MENOR MEDIOCRE NO VIGOROSO EN SAZÓN	No Apto	No Actuar	Corta Intensa	Clara Selectiva, Podas para fruto (opcional) y Actuación contra Rebrote	Desbroce selectivo si abunda, Clareo y Poda
TALLAR LATIZAL MEDIOCRE NO MUY DENSO	No Apto	No Actuar	No Actuar	Clara Selectiva, Podas para fruto (opcional) y Actuación contra Rebrote	Desbroce selectivo si abunda, Clareo y Poda
TALLAR LATIZAL DEGRADADO MUY DENSO	No Apto	Clara Selectiva	Corta Intensa, y Laboreo o Repoblación (opcional)	Clara Selectiva, Podas para fruto (opcional) y Actuación contra Rebrote	Clara Mixta
TALLAR LATIZAL DEGRADADO NO MUY DENSO	No Apto	No Actuar/Clara selectiva escasa (opcional)	Corta Intensa, y Laboreo o Repoblación (opcional)	Clara Selectiva, Podas para fruto (opcional) y Actuación contra Rebrote	Desbroce selectivo si abunda, Clareo y Poda
TALLAR DESARROLLADO DE CALIDAD MUY DENSO	Clara Selectiva Proporvenir	No Apto	No Apto	No Apto	Clara Mixta
TALLAR DESARROLLADO DE CALIDAD NO MUY DENSO	No Actuar	No Apto	No Apto	No Apto	No Actuar
TALLAR DESARROLLADO MEDIOCRE MUY DENSO	No Apto	Clara Selectiva	No Apto	No Apto	Clara Mixta
TALLAR DESARROLLADO MEDIOCRE NO MUY DENSO	No Apto	No Actuar	No Apto	No Apto	No Actuar
TALLAR DESARROLLADO DEGRADADO MUY DENSO	No Apto	Clara Selectiva	Corta Intensa, y Laboreo o Repoblación (opcional)	Clara Selectiva, Podas para fruto (opcional) y Actuación contra Rebrote	Clara Mixta
TALLAR DESARROLLADO DEGRADADO NO MUY DENSO	No Apto	No Actuar/Clara selectiva escasa (opcional)	Corta Intensa, y Laboreo o Repoblación (opcional)	Clara Selectiva, Podas para fruto (opcional) y Actuación contra Rebrote	No Actuar/Clara mixta
MASA MADURA DE CALIDAD MUY DENSA	Clara Selectiva/Corta de Regeneración	No Apto	No Apto	No Apto	Clara Mixta
MASA MADURA DE CALIDAD NO MUY DENSA	No Actuar/Corta de regeneración	No Apto	No Apto	No Apto	No Actuar
MASA MADURA MEDIOCRE MUY DENSA	No Apto	Corta de Regeneración	No Apto	No Apto	Clara Mixta
MASA MADURA MEDIOCRE NO MUY DENSA	No Apto	No Actuar/Corta de regeneración	No Apto	No Apto	No Actuar

TIPO MASA AMPLIADO PARA LA GESTION	Obj.MADERA CALIDAD	Obj.MULTIPLE	Obj.BIOMASA (si no hay condicionantes ecológicos o culturales)	Obj.GANADERO (si no hay condicionantes ecológicos o culturales)	Obj. complementario DEFENSA INCENDIOS
MASA IRREGULAR DE CALIDAD MUY DENSA	Entresaca	No Apto	No Apto	No Apto	Entresaca
MASA IRREGULAR DE CALIDAD NO MUY DENSA	No Actuar	No Apto	No Apto	No Apto	No Actuar
MASA IRREGULAR MEDIOCRE MUY DENSA	No Apto	Entresaca	No Apto	No Apto	Entresaca
MASA IRREGULAR MEDIOCRE NO MUY DENSA	No Apto	No Actuar	No Apto	No Apto	No Actuar
DEHESA	No Apto	No Apto	No Apto	Desbroce selectivo si abunda, Actuaciones Pasto y Regeneración si vitalidad baja	Desbroce selectivo si abunda y Poda opcional

#### **4.5 ORDENACIÓN FORESTAL.**

Según la Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León:

1. La ordenación forestal tiene como finalidad la organización en el tiempo y en el espacio de la gestión de los montes.
2. La consecución plena de la finalidad de la ordenación de montes requerirá el cumplimiento de los objetivos de conservación, mejora y protección de los ecosistemas forestales, su rendimiento sostenido y la obtención global máxima de utilidades. Estos objetivos deben contribuir al desarrollo rural, a la fijación de población, a la calidad paisajística, a la diversidad biológica, y a la protección de las especies y hábitats.

Para ello se estima necesario buscar el equilibrio en la distribución superficial de las clases de edad, que proponemos sea suplido en este caso, por analogía, por el equilibrio superficial de los diferentes estados de desarrollo.

##### **4.5.1 Equilibrio de estados de desarrollo.**

Uno de los objetivos de las ordenaciones forestales, es la consecución del equilibrio en la distribución superficial de los diferentes estados de desarrollo de las masas a nivel de cuartel. Esta se verá reflejada en la ordenación estableciendo una graduación en las intervenciones en las mismas, de tal forma que se podrá acelerar o intensificar las actuaciones en aquellas masas más adecuadas para conseguir estados de desarrollo más elevados o retrasar o suavizar las mismas en aquellas otras más adecuadas para mantener estados de desarrollo, todo ello si existen desequilibrios o equilibrio entre estados de desarrollo del cuartel.

Los estados de desarrollo de las masas regulares son los determinados por los tipos de masa, que en términos prácticos de Dg, poseen la siguiente caracterización:

- Tallar menor, correspondiente a un latizal bajo,  $Dg < 7.5$  cm.
- Tallar latizal, correspondiente a un latizal alto,  $7.5 < Dg < 15$  cm
- Tallar desarrollado, correspondiente a un estrato dominante de fustal joven o fustal bajo (2ª clase diamétrica. Según los tipos de masa el dg de la masa estaría entre 15 y 22,5, ya que comúnmente hay pies que no son del estrato dominante que bajan la media del Dg.
- Masa madura, correspondiente a un fustal adulto o fustal alto, 3ª clase diamétrica.

El paso de un estado al siguiente, para las calidades medias de estación, la 10 y la 13, correspondería a unos 20-30 años. Así, el paso del tallar latizal al tallar desarrollado se encontrará en torno a los 40-60-70 años y el del tallar desarrollado a la masa madura entre los 60-70-100 años. Normalmente le corresponderían 2 claras a cada estado de desarrollo, al menos en tallar latizal y, con selvicultura suave (con objetivo de madera de calidad), en tallar desarrollado.

Existe un desequilibrio de estados de desarrollo en los rebollares estudiados. De estos rebollares, el 74% corresponden a masas regulares, el 22% a masas abiertas/dehesas, y el 3% a masas irregulares. De las masas regulares, el 58% de las mismas corresponde a tallares latizales, el 24% a tallares desarrollados y el 18% a tallares menores. No hay masas maduras regulares. Todas estas masas estarán por lo tanto, en las próximas décadas en fase de crecimiento.

No obstante, hay que tener en cuenta las masas en las que se planifiquen cortas intensivas. A estas masas no se les dejará madurar, por lo que tendrán que ser tenidas en cuenta por separado en este equilibrio de estados de desarrollo.

Las masas irregulares se consideran así mismo por separado. Habrá que contemplar para estas masas si se aproximan a la masa irregular de referencia o tienen desequilibrios de estados de desarrollo (de tamaños de madera) dentro de las mismas.

También habrá que tener en cuenta la superficie de las masas degradadas y de las masas abiertas. Las abiertas con objetivo ganadero se considerarán por separado. Las masas abiertas cuyo objetivo sea el de masas arboladas densas, así como las degradadas con este mismo objetivo, tendrán que ser analizadas desde la óptica de si pueden alcanzar el estado de masa densa desarrollada por sí mismas, o necesitarán de apoyo a la regeneración. En este último caso serían superficies que habría que considerar estancadas hasta que se incluyan en regeneración y no deben contabilizarse dentro de las masas que crecen y pasan de un estado de desarrollo al siguiente.

En definitiva, el equilibrio en los estados de desarrollo de masas regulares se estudiará en el conjunto de masas correspondientes a las variantes no degradadas, o degradadas pero con capacidad de desarrollo, de las Masas abiertas con objetivo de masa arbolada densa, Tallares menores, Tallares latizales (estos dos últimos con objetivo diferente al de cortas intensivas para biomasa), Tallares desarrollados y Masas maduras, que constituyan cada cuartel. Aparte se considerarán masas degradadas sin capacidad de desarrollo, masas abiertas con objetivo pastoral, dehesas y, por otro lado, masas irregulares.

#### **4.5.2 Posibilidad de corta.**

La posibilidad selvícola de corta de cada rodal se calcula según la necesidad de corta de cada masa dentro de un itinerario selvícola.

La posibilidad final de corta vendrá determinada, en el caso de las masas regulares o semirregulares, por la posibilidad selvícola derivada del estudio de necesidades de corta de cada rodal, cotejada con la posibilidad teórica resultante del cálculo en función de existencias y crecimientos para todo el cuartel (fórmulas de persistencia, de masa cortable, de regeneración y de mejora). Se considerará también el volumen de cortas que se venían realizando hasta el momento, para compararlo con la posibilidad propuesta. El balance de estados de desarrollo influirá decisivamente en la determinación de dicha posibilidad final.

En las masas irregulares, las cortas se realizarán con la doble finalidad de orientar la masa hacia la masa irregular de referencia, y obtener un rendimiento económico de la corta. El peso y la rotación de la corta (que determinan la posibilidad de corta), vendrán determinados por las existencias y los crecimientos de la masa, así como por el tipo de cortas que se quieran realizar (enfocar las cortas a pies de un tamaño u otro) según el itinerario selvícola a seguir para alcanzar el estado de la masa irregular de referencia.

#### **4.5.3 Ordenación por “rodales”.**

El método de ordenación que se propone, teniendo en cuenta la variabilidad existente entre masas en cuanto a vigorosidades o calidades de estación, es el de ordenación por “rodales”.

Este método se basa en la asignación a cada masa de unos objetivos. Para lograrlos se deberá aplicar a cada una un modelo selvícola, y unas actuaciones, definidas por este modelo y su estado de desarrollo.

El método de ordenación por “rodales” permite definir las actuaciones de aprovechamiento o mejora más apropiadas para cada “rodal”, salvando las dificultades que se tienen con métodos más extensivos, que tienen el riesgo, a menos de que los rodales (esta vez en el sentido de las Instrucciones de Ordenación de Castilla y León) sean completamente homogéneos, de asignar la misma actuación a masas diferentes y con distintas necesidades. En el caso de los rebollares, podría darse, por ejemplo, el caso de una masa degradada que requiera actuaciones de regeneración, que esté junto a una masa densa con árboles de porvenir en la que se pueda obtener madera de calidad y junto a otra masa no densa y sin árboles de porvenir, que no requiera ninguna actuación. Con el método de ordenación por “rodales” a cada masa se le asignará un objetivo y unas actuaciones adecuadas a cada una de las masas.



La ordenación por “rodales” permite gran flexibilidad para la gestión de los montes. En las revisiones de las ordenaciones se pueden definir nuevos objetivos para los “rodales”, según las nuevas condiciones de la masa, necesidades o posibilidades que se planteen en la gestión de los montes. Como ejemplos:

- Se puede cambiar un objetivo de producción de madera asignado a una masa densa, por otro de producción de pasto, por lo que se realizarían actuaciones de apertura de dicha masa.
- Se pueden decidir dejar evolucionar de manera natural masas degradadas, y en otra revisión decidir regenerarlas artificialmente para lograr una masa más vigorosa con algún objetivo por ejemplo de producción de madera, o bien abrir la masa para producción de pastos, etc.