



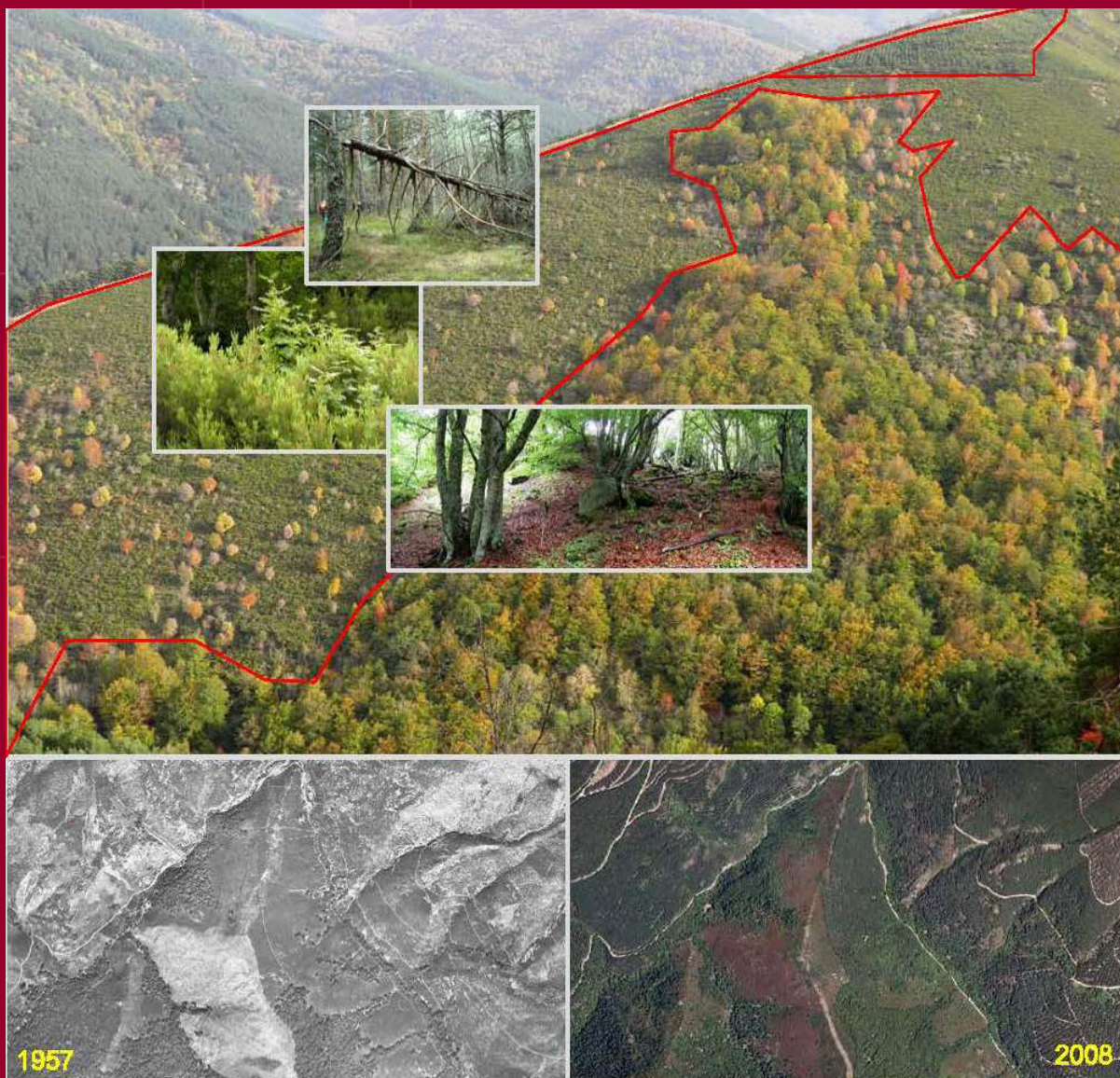
Universidad de Valladolid

DIAGNÓSTICO SELVÍCOLA

José A. Reque

Elías Bayarri

Froilán Sevilla



El libro Diagnóstico Selvícola es el resultado del trabajo del grupo de innovación docente Nuestro Monte en el marco de la "Convocatoria de Grupos de Innovación Docente de la Universidad de Valladolid 2011-2012" (proyecto: "Qué hace un monte como tú en un sitio como éste"). Supone este proyecto la continuación del proyecto "Del Monte al Rodal", financiado en la convocatoria de 2009-2010.

La presente publicación ha sido apoyada por el Vicerrectorado de Docencia de la Universidad de Valladolid al amparo de la subvención concedida por la Consejería de Educación de la Junta de Castilla y León a la Universidad de Valladolid en el año 2011 para la financiación de las actividades encaminadas a su adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior.

Cita recomendada: REQUE J., BAYARRI E., SEVILLA F., 2011. Diagnóstico selvícola. Universidad de Valladolid (Vicerrectorado de Docencia)-PROFOR, Valladolid, España

Dirección y autores:

- Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible, E.T.S. de Ingenierías Agrarias de Palencia (Universidad de Valladolid)
Avenida de Madrid 57, E-34071 Palencia (España)
- José A. Reque Kilchenmann
Dr. Ingeniero de Montes, Universidad de Valladolid (requekch@pvs.uva.es)
- Elías Bayarri García
Ingeniero de Montes, Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza, Gobierno de Cantabria (bayarri_em@gobcantabria.es)
Presidente de la Asociación de Forestales de España, PROFOR
- Froilán Sevilla Martínez
Ingeniero de Montes, Servicio Territorial de Medio Ambiente de Burgos, Junta Castilla y León (sevmarfr@jcy.l.es)

Textos y fotografías: los autores (J.R.: José Reque, E.B.: Elías Bayarri, F.S.: Froilán Sevilla.)

Edita: Universidad de Valladolid, Innovación Educativa (Vicerrectorado de Docencia)

Con la colaboración de:

- Instituto Universitario de Investigación en GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE (<http://sostenible.palencia.uva.es/>)
- Asociación de Forestales de España (PROFOR) (www.profor.org)
- Junta de Castilla y León- Consejería de Educación y Consejería de Fomento y Medio Ambiente.

Diseño y maquetación: Beatriz Garrido (PROFOR)

Asistente ordenación y archivo: Raquel Lozano

Imprime: M&C IMPRESIÓN MERCED, S.L.

ISBN: 978-84-695-8006-6

Depósito legal: DL VA 448-2013

PRÓLOGO PARA DIAGNÓSTICO SELVÍCOLA

[Reque, Bayarri y Sevilla, 2013]

Por Rafael Serrada Hierro, en Guadalajara, mayo de 2013

Los autores de este texto que ahora ves ¡oh lector! me han hecho el encargo, y a la vez la merced, de redactar un prólogo para él. Es una merced que es menester agradecer, pues me ha permitido disfrutar en primicia, aprendiendo, de uno de los temas que para mí han sido vocación y devoción. Por haberlo leído antes, os llevo ventaja. . .

No es fácil prologar y para que la tarea no quede coja, es necesario enumerar lo que en un prólogo debe quedar expuesto para no resultar incompleto: el tema tratado; el texto prologado; y, en este caso, los autores.

En relación con el tema tratado, la Selvicultura, decíamos al presentar el Compendio de Selvicultura Aplicada en España, que había que liberarla de su secuestro por varias vías: mediante la difusión de su recto conocimiento; mediante la transmisión de la idea de que la estabilidad de muchas masas forestales puede correr peligro por causa del abandono de su tratamiento, bien por ausencia de regeneración, bien por acumulación de combustibles; y mediante la difusión de la gran utilidad social de las masas forestales intervenidas, por ser multifuncionales.

A la vista de esta obra, y de otras recientes, donde todas las vías propuestas quedan facilitadas, junto con la actividad de las diversas Escuelas Forestales repartidas por nuestra geografía, bien se puede afirmar que el secuestro de la Selvicultura ha terminado en relación con aspectos conceptuales, por lo que debemos felicitarnos, aunque todavía quedan voces que manifiestan la defunción de la ingeniería forestal.

En esta sociedad moderna y urbana, principios del siglo XXI, que nos está tocando compartir nos encontramos cada vez más lejos de lo que se ha venido llamando, por oposición a la ciudad, el campo.

Esta distancia, que se agranda, no se refiere tanto una cuestión física como una cuestión conceptual y vivencial. El campo, cuyo componente más complejo es el monte, se nos aleja, muchas veces sin darnos cuenta, porque no entendemos qué es, cómo funciona, de dónde viene, cómo cambia y a dónde va. Como ya no lo vivimos y los que lo han vivido están más lejos, estamos adquiriendo una visión simplista de su ser y de su estar que explica que todavía queden normativas que lo consideran algo estático y, por desconocido, intocable.

De esto se ocupa la Selvicultura en todas sus manifestaciones, de conocer, acercar y hacer útil para la sociedad humana, actual y futura, el monte. Y no es tarea fácil, pues la complejidad de los procesos, la necesidad de muy abundantes conocimientos básicos, la extensión donde se aplica y la muchas veces demorada evidencia de su eficacia, hacen difícil su comprensión y aplicación.

Pues con esto hemos llegado a la obra que se prologa. Hasta ahora he empleado, para referirme a ella e intencionadamente, el término texto y obra. Deliberadamente he huido del término libro, tal como me lo han presentado los autores. Y es que lo que tienes entre tus manos ¡oh lector! no me parece que sea un libro, es más bien una herramienta o un artilugio para hacer fácil y útil lo complicado y lo difícil. O sea, un instrumento de magia que facilita una tarea compleja y totalmente necesaria para aplicar los tratamientos selvícolas: la realización de un diagnóstico del que deducir un pronóstico.

Y esta tarea imprescindible, diagnosticar dentro de una enorme diversidad, para permitir el buen hacer en la gestión selvícola se ve facilitada, simplificada y asegurada con la metodología que el artilugio que se presenta persigue. Se queda con lo importante, se expresa con posibilidad de comparar en el tiempo y en el espacio y se hace posible con una reducción de costos económicos y descartando rutinas inservibles que en el tiempo actual no tienen justificación.

Vamos terminando con la referencia a los autores. No queda más remedio, aunque preveo su incomodidad por lo que voy a decir dada su notoria modestia, que glosar algunas de sus virtudes. En esto de las virtudes, al menos en relación con las que voy a referir, los tres poseen igual nivel y concordancia, lo que explica su unión para hacer este artilugio. Una de ellas es que los tres son más conocidos y apreciados por lo que hacen que por lo que son. Dicho de otra manera, sus obras, en este caso una obra compartida, son las que los definen, obras de gran nivel, sencillas y útiles.

Otra de sus virtudes es la ser vehículo de expresión del gran maestro de los que nos dedicamos a esto de lo forestal, el monte. Captan los mensajes que el monte envía, los fotografían, los analizan, los interpretan y los transmiten con claridad y sencillez.

La tercera, y última, virtud a la que me voy a referir ya la señaló Heinrich Cotta en su Prólogo al texto *Anweisung zum Waldbau* (Consejos de Selvicultura) escrito en 1816: *Nuestros forestales se dividen todavía ordinariamente en empíricos y eruditos. Raras veces están reunidas ambas cualidades.* Pues eso, estos tres autores reunidos han compilado en cada uno de ellos las dos cualidades que dijo Cotta que rara vez están agrupadas. Con esta reunión y con el estudio y aplicación de lo que en este artilugio se recomienda será posible que en el futuro, y en relación con la gestión forestal, no vuelva a suceder lo que Cotta se temía: *Las cosas tienen en el bosque muy distinto aspecto que en los libros: por eso se ve allí a menudo el erudito abandonado por su erudición y desarmado ante la osadía del empírico.*

Este es un libro en que las cosas tienen un aspecto semejante a lo que el bosque nos presenta y necesita.

¡Muchas gracias!

AGRADECIMIENTOS

Los autores queremos, con este texto, dar las gracias a nuestros maestros.

En primer lugar a aquellos que, en nuestros años de aprendizaje, lo fueron desde la doctrina. No han sido muchos. Apenas un puñado para quienes lo importante no era imbuir, en la mente de sus alumnos, un montón de dogmas y de certezas sino, muy al contrario, hacerles descubrir el mundo del pensamiento y de la duda. Unos pocos espíritus inquietos, fuera de su tiempo, más interesados en la imaginación de los caminos posibles que en el diseño de paseos placenteros a través de sendas seguras. Un grupito de pensadores quienes, como Juan Rúiz de la Torre, Gregorio Montero, José Luís Allué, Rafael Serrada o Alberto Madrigal, nos enseñaron a ser críticos con los paradigmas oficiales, aunque ello supusiera la exclusión de todo brillo mundano.

En segundo lugar, a quienes han sido maestros en la técnica. Un grupo más numeroso, compuesto por hombres y mujeres vocacionales, amantes del territorio, sus procesos, sus paisajes, sus tradiciones y sus gentes. Profesionales ligados a nuestros montes y sus recursos, con sensibilidad suficiente para considerar la opinión de las generaciones que han de venir detrás de las siguientes generaciones. Un amplio elenco de nombres, como el de Antonio Díaz de Paz, Gelu Belinchón, Emilio Escudero o René Courraud, de los que hemos aprendido que lo importante no es una brillante biografía técnica, sino una absoluta comunión con nuestros paisajes, sobre los que posar una visión humanista. De ellos nuestro lema de que nuestra profesión supone, también, tratar con personas, no sólo con árboles o bosques.

También a nuestros muy queridos maestros en la práctica. A todos aquellos que, como Javier Ezquerra, Francisco Cano o Celestino García, nos han acompañado por montes y sierras de medio mundo, han aguantado con estoicismo nuestros eternos y repetitivos debates conceptuales, han aportado, con ilusión y sabiduría, su punto de vista, han compartido con nosotros, de forma generosa, su conocimiento inmenso, pausado y profundo sobre el funcionamiento de los ecosistemas y, la más de las veces, nos han hecho comprender el callejón sin salida en que nos encontrábamos.

Y finalmente, en estos años de madurez, a nuestros maestros pupilos. Ese amplísimo grupo de becarios, estudiantes, tutorados, asistencias, etc. que se acercaron a nuestra sombra con ilusión y esperanza, con afán de aprendizaje y espíritu de superación y que, sin ellos saberlo, han sido manantial fresco en el que hemos bebido muchos de nuestros más dulces tragos. Gentes como Pablo Romero, David López, David Sánchez, Beatriz González, Juan Blanco o José López, que forman parte de una generación de valores sólidos y preparación suficiente para certificar el nuevo escenario, para reconocer, sin miedo, el cambio definitivo del paradigma forestal del siglo XXI.

Por ello, a todos aquellos que estos pocos nombres representan, gracias sinceras.



José A. Reque Kilchenmann (1964, Aarau-Suiza). Doctor Ingeniero de Montes por la UVA. Profesor Titular de la Universidad de Valladolid desde 1989. Con anterioridad trabajó como Ingeniero jefe de obra de proyectos forestales en la empresa privada. Especialista en selvicultura, imparte docencia en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia. Por motivos familiares mantiene estrechos vínculos forestales con Suiza y Alemania. Sus principales líneas de trabajo se centran en la selvicultura de frondosas de montaña, en la regeneración natural, en la selvicultura de conservación de especies amenazadas como el oso y el urogallo. Como profesor no olvida la permanente necesidad de innovar la docencia. Es coeditor del "Compendio de Selvicultura Aplicada en España" y coautor del libro "Del Monte al Rodal".



Eliás Bayarri García (1960, Tetuán-Marruecos). Ingeniero de Montes por la UPM. Funcionario de carrera del Instituto Geográfico Nacional (1989 a 1997), especializándose en GPS, teledetección y SIG. Desde 1998 pertenece al Cuerpo Facultativo Superior del Gobierno de Cantabria, adscrito a su Dirección General de Montes y Conservación de la Naturaleza, habiendo desempeñado, entre otras, las funciones de Jefe de las Secciones Territoriales 1 (Liébana) y 3 (Costa). En la actualidad, como Jefe de la Sección 1, gestiona las comarcas de montaña del suroeste de la comunidad autónoma (85.000 hectáreas), dominadas por bosques de frondosas caducifolias, pastizales y matorrales de montaña. Desde 2009 es presidente de la Asociación de Forestales de España, PROFOR.



Froilán Sevilla Martínez (1966, Ponferrada). Ingeniero de Montes por la UPM. La vida profesional le ha llevado a trabajar sobre todo en montes de La Rioja, Burgos y León, y la afición a recorrer los de medio mundo. Funcionario de carrera de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta Castilla y León desde 1994. Ha proyectado y dirigido la repoblación de 50.000 ha y la corta de 400.000 m³ en claras altas selectivas. Uno de sus retos actuales es contribuir a que se incremente la corta de frondosas en los bosques cantábricos en más de un orden de magnitud, como objetivo concreto del más general de lograr variados objetivos (ecológicos, económicos y sociales) mediante un uso racional de los recursos renovables. Es autor del libro "Una teoría ecológica para los montes ibéricos".

autores

de

ro

0. INTRODUCCIÓN	9
I. EL DIAGNÓSTICO SELVÍCOLA	13
II. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO SELVÍCOLA	24
II.0. IDENTIFICACIÓN	28
II.1. Y II.2. ESTADO LEGAL Y ESTADO SOCIOECONÓMICO	29
II.3. ESTADO NATURAL	31
II.3.1. Bioclimatología	31
II.3.2. Fisiografía	32
II.3.3. Suelo	32
II.3.4. Especies indicadoras del tipo de suelo y estación	33
II.4. ESTADO FORESTAL (ANÁLISIS Y PRONÓSTICO SELVÍCOLA)	34
II.4.1. Estructura	34
II.4.1.1. Tipo estructural	37
II.4.1.2. Distribución/Textura	39
II.4.1.3. Estratificación arbórea	40
II.4.1.4. Cobertura/Fcc Total arbolada	48
II.4.1.5. Cobertura/Fcc Estrato 1 y II.4.1.6. Cobertura/Fcc Estrato 2	50
II.4.1.7. Clase natural edad Estrato 1 y II.4.1.8. Clase natural edad Estrato 2	50
II.4.1.9. Cobertura arbustiva	51
II.4.1.10. Cobertura regeneración	51
II.4.1.11. Cobertura herbácea	52
II.4.1.12. Calidad fustes	52
II.4.2. Composición específica	53
II.4.2.1. Estrato arbóreo	54
II.4.2.2. Regeneración arbórea (DAP < 2,5 cm)	61
II.4.2.2.1. y II.4.2.2.2. Especie	61
II.4.2.2.3. Causas de regeneración inexistente, inviable o insuficiente	65
II.4.2.2.4. Pronóstico evolución natural regeneración	67
II.4.2.3. Estrato arbustivo	68
II.4.2.3.1., II.4.2.3.2. y II.4.2.3.3. Especie (según estratos arbustivos)	68
II.2.4.4. Estrato herbáceo	71
II.4.2.4.1. Tipología pascícola	71
II.4.2.5. Herbivoría	71
II.4.2.5.1. Presencia herbívoros	72
II.4.2.5.2. Herbívoros	72
II.4.2.5.3. Compatibilidad con la regeneración del monte	72
II.4.3. Antecedentes selvícolas y dinámica	74
II.4.3.1. Eventos renovadores	74
II.4.3.2. Antecedentes selvícolas	77
II.4.3.3. Fase de desarrollo	82
II.4.3.4. Tendencia (situación respecto al régimen de renovaciones)	86

II.4.4. Riesgos	90
II.4.4.1. Incendios	90
II.4.4.1.1. Grupo de combustible	91
II.4.4.1.2. Estructura del combustible	92
II.4.4.1.3. Modelo de combustible	92
II.4.4.1.4. Pronóstico evolución natural del riesgo de incendio	93
II.4.4.2. Erosión	95
II.4.4.2.1. No apreciable	95
II.4.4.2.2. Tipo	95
II.4.4.2.3. Grado	95
II.4.4.2.4. Causas	96
II.4.4.2.5. Pronóstico evolución natural	97
II.4.4.3. Daños en arbolado	98
II.4.4.3.1. No se aprecian	99
II.4.4.3.2. Agente causante de daños	99
II.4.4.3.3. Elemento dañado e importancia	101
II.4.4.3.4. Pronóstico evolución natural daños	103
II.4.4.4. Vitalidad general	103
II.4.4.4.1. Causas de pérdida vitalidad	104
II.4.4.5. Pronóstico de evolución natural de la vitalidad	105
II.4.5. Otros módulos	105
III. SÍNTESIS SELVÍCOLA	107
III.1. CODIFICACIÓN	108
III.2. TIPOLOGÍA SELVÍCOLA	110
III.2.1. Tipos selvícolas de base estructural	110
III.2.2. Tipos selvícolas basados en la susceptibilidad de tratamiento	111
III.2.3. Tipologías combinadas	112
III.3. NECESIDAD DE INTERVENCIÓN	116
IV. PRESCRIPCIÓN SELVÍCOLA	128
IV.1. INVENTARIO CUANTITATIVO	129
IV.1.1. No necesario	129
IV.1.2. Tipo de inventario	129
IV.2. ACTUACIÓN	131
IV.2.1. Tipo de actuación	131
IV.2.2. Urgencia de la actuación	138
IV.2.3. Extensión/peso	138
V. BIBLIOGRAFÍA	143
A. ANEJOS	144

O

INTRODUCCIÓN

Muchos son los ingredientes que los autores fuimos añadiendo mientras íbamos dando forma, primero a una idea, luego a este cóctel que, con aspecto de libro de tablas y fotografías forestales, el lector tiene en sus manos. Para empezar, y tras muchas jornadas de campo de un académico-gestor, un técnico-académico y un gestor-científico, tres aproximaciones muy dispares (la docente, la teórica y la práctica; o también, la científica, la filosófica y la técnica), una certeza compartida: la del cambio total y absoluto operado en los últimos años en la situación forestal española. Y esta radical transformación debería dar lugar a un cambio de paradigmas en profundidad, algo que solo ha ocurrido muy parcialmente; y es una línea en la que este libro desea profundizar. El resultado, que supone la búsqueda de un punto de encuentro entre las tres diferentes percepciones, puede sorprender o rechazar al gusto más clásico, por lo que pedimos las disculpas previas que en rigor sean necesarias, pues no ha sido nuestra intención ni romper ni renegar de nuestra historia o tradición. Sepa así el lector que, con anterioridad al empleo de cada una de las ideas-ingrediente que contiene este cóctel, le dimos muchas vueltas a su necesidad y oportunidad, intentando en todo momento no perder coherencia en nuestro intento de elaborar una metodología normalizada para la realización de inventarios cualitativos (el análisis y diagnóstico del rodal en base a su tipología estructural), la estimación de la evolución más probable y, finalmente, la propuesta del itinerario selvícola más adecuado.

Cabe así detenerse, aunque sea someramente, en las razones que llevaron a tres profesionales maduros, en el ecuador de su vida profesional e inmersos en otros mil quehaceres cotidianos, a dedicar parte de su tiempo en la “apasionante y poco lucrativa” aventura de dar a luz un nuevo texto de selvicultura. O dicho desde otro ángulo diferente, conviene recalcar en esta presentación general del texto aquellos aspectos, inquietudes o teorías que no es capaz de contemplar, explicar o abarcar el viejo paradigma selvícola.

Inmersos en nuestro pequeño mundo forestal, habíamos asumido sin cuestionarnos la reiterada idea de la grandiosa historia forestal en España, plagada de nobles empeños y magníficos logros. Y, aunque no es cuestión de negar los hitos que jalonan la Historia forestal en nuestro país (la de la H mayúscula), nuestro quehacer profesional nos ha demostrado que la otra

historia, la que se escribe con minúscula, con el esfuerzo, la constancia y el tesón, con las ilusiones y las esperanzas de cada día, ha resultado ser una historia no escrita, un conocimiento imprescindible que se pierde irremisiblemente con la jubilación, el traslado o el cansancio. De esta manera, y aunque parezca mentira, lo usual es que cada nuevo gestor se enfrente a la ausencia total —o casi total— de la historia escrita de la superficie en sus manos, a pesar de que con frecuencia se encuentra montañas de papeles de expedientes administrativos que proporcionan retazos para una compleja comprensión. Ante un rodal, una masa, un paisaje o un ecosistema, debemos tomar decisiones apoyándonos en elucubraciones sobre los motivos, las razones, los objetivos, los criterios o las actuaciones de quienes nos precedieron: cualquier gestor que quiera entender y comprender los paisajes objeto de su trabajo debe basarse en hipótesis personales sobre los qué, cómo, por qué y para qué de sus predecesores. Son muy pocos los montes en los que existen proyectos de ordenación o planes de gestión seguidos durante décadas. Por otra parte, incluso en las raras ocasiones en que nuestros mayores tuvieron la precaución de elaborar diarios de trabajo, la inmensa mayoría de las veces se hicieron como notas de carácter personal, siendo muy difícil el extraer toda la información que contienen.

Nuestra andadura se inició hace ya algunos años. Sería hacia 2006 o 2007 cuando empezamos a compartir jornadas de campo, inquietudes y propuestas. En aquellos días intentábamos adaptar nuestras ideas al marco existente (doctrinal e instrumental, preferentemente), vertiendo en molde antiguo el contenido de los nuevos tiempos. Pero muy pronto comprendimos que eran necesarias nuevas formas, especialmente en el trabajo de campo, si no se quería correr el riesgo de que el nuevo vino reventara los viejos odres. Y es que, en nuestra opinión, determinadas situaciones requerían nuevos planteamientos o nuevos instrumentos. Entendimos pues que, entre otras cosas, eran necesarios protocolos que facilitasen las tareas de análisis y diagnóstico selvícola del rodal y de recogida de información sobre el historial de gestión; protocolos centrados precisamente en el qué, cómo, cuándo, por qué y para qué.

No está desde luego la economía española —nunca lo ha estado— para realizar costosos inventarios que acaban certificando lo que de un golpe de vista cualquier ojo entrenado ya sabe: por ejemplo, que hace falta (o no) cortar. La estimación precisa de la posibilidad de corta tiene sentido cuando la explotación está en las proximidades de la tasa de renovación de un recurso. En el contexto socioeconómico y ecológico actual de España, con una tasa de extracción de madera del 36 % (porcentaje de lo que se corta respecto al crecimiento), pero que oculta enormes diferencias entre las especies consideradas de crecimiento rápido y las de lento (por ejemplo, la tasa baja al 2% en frondosas cantábricas autóctonas) no tiene sentido efectuar costosos inventarios numéricos para acreditar una acumulación de existencias que resulta más que evidente. Por otra parte, los números, al menos tal y como se han empleado, difícilmente sirven para informar sobre los criterios de decisión de las actuaciones forestales: es mucho más útil parametrizar variables cualitativas como el estado dinámico, el tipo estructural o la distribución espacial. Aunque el inventario cualitativo exija un mayor conocimiento del personal que lo realiza, se cambia la masiva mano de obra por un ojo experto y algo de materia gris.

Desde el punto de vista instrumental, y tras constatar lo fácil que resulta caer en una gestión territorial basada en decisiones subjetivas o discrecionales (cuando no en ambas), comprendimos que la gestión de los montes (y, en consecuencia, también la de la biodiversidad o la de los paisajes) exige una planificación previa en la que, a diferentes escalas, se evalúen factores, se planteen objetivos y se busquen soluciones. Nuestra propia experiencia y la tozuda realidad (escasez de medios, falta de tiempo, prioridad de lo urgente sobre lo importante, reducción drástica de las inversiones públicas...) nos llevó a diseñar un nuevo marco multi-instrumental en el que, engarzando en cascada unos instrumentos en otros, cada nivel (o escala espacio-temporal) cubre —como un paraguas— a los de los niveles inferiores. De esta manera, llegamos a pensar en un escenario en el que a medida que avanza el proceso de planificación disminuye el ámbito territorial de cada instrumento. Se pasa de una escala global (regional) a una escala local (rodal de gestión) y aumenta el grado de concreción de los objetivos a alcanzar. Para cada una de las escalas espacio-temporales es necesaria la redacción de un instrumento específico de gestión y manejo. La normalización metodológica que proponemos en este texto se orienta al más bajo de los niveles anteriores; esto es, tiene como objeto el análisis y diagnóstico selvícola del rodal, ecosistemas de extensión del orden de las hectáreas. En sistemas tan complejos como son los montes, la categorización cualitativa es un paso intermedio entre la “caótica” realidad y los “fríos y objetivos números”.

Tras intentar normalizar la toma de datos en torno a la medición de parámetros clásicos o variables usuales, tuvimos que dar marcha atrás pues, según nuestro punto de vista, aunque permiten la modelización a escalas groseras (la perspectiva estratégica y la táctica), son costosos, y demasiado frecuentemente, poco útiles en la gestión de rodales (la perspectiva operativa). En muchos casos una correcta categorización será suficiente para los objetivos, y cuando se precisen análisis numéricos serán mucho más expresivos si se refieren a tipos cualitativos y a una escala concreta. Se trata, pues, de encontrar modelos que, incorporando la historia de gestión, sean válidos para la predicción futura. Y es que, si en algo estamos de acuerdo los autores es en creer que la función esencial del gestor es la de la predicción y en dirigir los procesos para que su prognosis sea más acertada, siendo esenciales visiones dinámicas de los ecosistemas. Es por ello por lo que acabamos migrando hacia caracterizaciones tipológicas estructurales, de acuerdo con la teoría ecológica propuesta por Sevilla en 2008⁰.

Llegados a este punto, y teniendo en cuenta que nos hemos extendido más de lo que en principio pensábamos iba a ser una introducción general, hay que ir acabando. No queríamos hacerlo sin esbozar, muy brevemente, algunas ideas finales. La primera se puede resumir afirmando que no es posible diseñar el itinerario selvícola sin definir, previamente, el objetivo de gestión. O, dicho con otras palabras, la gestión del rodal ha de ser una gestión por objetivos, que son quienes condicionan la estructura final y, en consecuencia, el itinerario selvícola propuesto.

Sepa el lector que, como decía Borges, el texto definitivo no es fruto sino de la religión o del aburrimiento por lo que nuestra propuesta metodológica, no teniendo vocación de dogma y estando los autores tan entusiasmados como al principio, no es inamovible, siendo susceptible

⁰ SEVILLA F., 2008. *Una teoría ecológica para los montes Ibéricos*. IRMA, León, 715 pp

de modificación o mejora. No obstante, hemos pretendido elaborar una metodología de máximos, completa, de manera que la adaptación a las necesidades concretas de cada gestor pueda hacerse por reducción, simplificando la idea original y no completando con mayor número de variables o parámetros.

Y ahora si, finalmente, un último apunte. Pese al enorme esfuerzo de normalización terminológica que en las últimas décadas se viene realizando en España (culminado con el Compendio de Selvicultura Aplicada¹ y el Diccionario Forestal Español²), la realidad forestal (en campo) es la de un uso frecuente e incorrecto de algunos términos (no pocos) los cuales se emplean para todo tipo de operaciones. Son frecuentes los reproches del mundo profesional a la Academia relativos al desconocimiento de la realidad del ejercicio diario, como también desde la Academia se lamenta el olvido diario de las bases teóricas o conceptuales y los avances científicos. Le corresponderá al lector valorar si el enorme empeño realizado por los autores por unir en este libro a la Academia con la gestión forestal, y a la Gestión con la academia, supone algún avance o progreso para nuestros bosques y su gestión sostenible.

Se propone aquí un protocolo de análisis y diagnóstico selvícola para la redacción de los proyectos de gestión y manejo del rodal basado en terminología normalizada. Dada la complejidad del lenguaje forestal y la novedad de alguno de los conceptos teóricos adoptados, y sabedores de que una imagen vale más que mil palabras, el texto se acompaña de numerosas fotografías con las que pretendemos clarificar puntos oscuros, resolver dudas, ayudar a encontrar la idea que hay tras ciertos párrafos y amenizar el texto para que resulte de más fácil lectura.

**Palencia, Santander y Burgos.
Marzo de 2013**

¹ SERRADA R., MONTERO G., REQUE J., 2008. *Compendio de selvicultura aplicada en España*. INIA - FUCOVASA, Madrid, 1178 pp.

² SECF, 2005. *Diccionario Forestal*. Sociedad Española de Ciencias Forestales, Madrid.

EL DIAGNÓSTICO SELVÍCOLA

Imagen 1.

"Las silvas ocupan los terrenos en los que no puede entrar el arado", antiguo aforismo atribuido al romano Plinio¹. En el caso de la Vieja Europa y de España en particular, esta afirmación explica perfectamente la configuración actual del paisaje forestal. Los bosques naturales ocupan mayoritariamente los terrenos de peor calidad agrológica, los cuales coinciden con los macizos montañosos, las arenosas dunas continentales y las pedregosas parameras. Desde antes del Neolítico hemos hecho uso de los bosques, y la estructura de nuestras forestas no puede ser entendida sin la mano del hombre. En la imagen se aprecia cómo los cultivos se concentran en los llanos fondos de valle, con mejores aptitudes agronómicas. Un bosque mixto, con gran variedad de especies, ocupa las laderas. (Sant Privat d'en Bas, Gerona)

(F.S.)



Una de las fases cruciales en la gestión del patrimonio forestal² la constituye el diagnóstico selvícola del rodal (*rodal*³: *Espacio forestal continuo en el que la disposición de la vegetación dominante responde a unas mismas características en cuanto a su grado de cubierta, composición específica, regularidad, tamaño de los individuos, densidad y patrón de distribución de estos caracteres. Los rodales son los sujetos habituales de la planificación selvícola de detalle y las unidades en el diseño de proyectos* (SEVILLA, 2008). El concepto de rodal incluye una idea de escala del espacio delimitado, que es del orden de las hectáreas⁴. La palabra diagnóstico proviene del griego *diagnostikós* [formada por el prefijo *dia* (a través), y *gnosis* (conocimiento o apto para conocer)]. En el ámbito forestal el término diagnóstico selvícola del rodal indica el conjunto de análisis y evaluaciones que se realizan para determinar cuál es la situación en la que se encuentra el rodal, sus antecedentes y sus tendencias de evolución. Esta determinación se realiza sobre la base de informaciones, datos y hechos recogidos y ordenados sistemáticamente, los cuales permiten juzgar y entender el rodal.

¹ Atribución no documentada

² *forestal*: (Del b. lat. *forestalis*). 1. adj. Perteneciente o relativo a los montes y a los aprovechamientos de leñas, pastos, etc. (fuente: <http://www.rae.es>).

³ *rodal*: 1. m. Lugar, sitio o espacio pequeño que por alguna circunstancia particular se distingue de lo que le rodea. 2. m. Parte de una cosa con distinto color del general. 3. m. Conjunto de plantas que pueblan un terreno diferenciándolo de los colindantes. (fuente: <http://www.rae.es>).

⁴ La superficie del rodal se sitúa entre una hectárea y cien hectáreas.

a



b



Imagen 2.

El paisaje forestal español está viviendo la mayor revolución desde el neolítico. Después de la última glaciación el hombre se hace sedentario y establece la agricultura y la ganadería como medio de vida. El fuego, el hacha y el ganado modelaron desde entonces el paisaje forestal. A partir del último tercio del siglo XX, y consecuencia del abandono de usos agrarios tradicionales, la superficie forestal en España está recuperándose de forma espectacular; hasta tal punto que es el país del planeta donde más ha aumentado la extensión de los bosques en la última década, sólo después de China. Terrenos antaño intensamente aprovechados por el hombre y su ganado están siendo recolonizados por los árboles. En las imágenes se aprecian antiguos bancales agrícolas colonizándose por pino carrasco (*Pinus halepensis*) en la imagen superior y álamo temblón (*Populus tremula*) en la imagen inferior.

(Imagen a. Cartagena, Murcia; y b. Panticosa, Huesca)

(J.R.)

Al igual que en la diagnosis clínica desde tiempos de Hipócrates se destaca la consideración del cuerpo como un todo (con el énfasis puesto en la realización de observaciones minuciosas de los síntomas y la toma en consideración del historial clínico y hábitos de los enfermos), el diagnóstico selvícola requiere tener en cuenta los dos aspectos básicos de la lógica: el análisis y la síntesis. El objetivo fundamental de la diagnosis será por tanto dar respuesta, en el caso concreto y particular del rodal, a las clásicas preguntas del pensamiento (GAARDER, 1997):

¿Cómo es?

¿Por qué presenta esta estructura?

¿De dónde viene el rodal?

¿Hacia dónde va?

Reflexiones imprescindibles para poder responder a:

¿Hacia dónde quiero que vaya?

¿Cómo lograrlo?

Cuadro 1. *El bosque cambiante*

A pesar de su aparente quietud, los bosques son en realidad ecosistemas muy cambiantes con el tiempo; al igual que el hombre y sus modos de vida.



1957



2010

En la fotografía aérea de 1957 (Vuelo Americano) se aprecia un monte dominado por el pino resinero (*Pinus pinaster*) y el roble quejigo (*Quercus faginea*), de cobertura aclarada y con escaso desarrollo del sotobosque. Esta estructura forestal es acorde a escenarios selvícolas ligados a la resinación y al pastoreo extensivo.

Cincuenta años después el aspecto del paisaje es bien distinto (Ortofotografía PNOA⁵ 2010).

a

El monte ha incrementado su cobertura y su superficie ha aumentado notablemente. Una visión más detenida muestra un bosque en el que sigue dominando en el estrato superior el pino resinero.

(J.R.)



b

En las zonas donde el pinar presenta una cobertura más aclarada, a la derecha del camino de la imagen a, se ha producido un profuso desarrollo de encinas (*Quercus ilex*), roble quejigo (*Q. faginea*) y enebro (*Juniperus oxycedrus*).

(J.R.)



⁵ Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA)



C Donde el pinar muestra mayor cobertura de copas la dinámica es similar pero el desarrollo de la regeneración es más lento. La ocurrencia de un incendio podría provocar una fuerte alteración en la dinámica actualmente en curso.

(J.R.)



d El cambio en la estructura forestal ha propiciado también una drástica alteración de las especies animales asociadas al bosque. Como ejemplo, hasta la década de los ochenta del siglo XX el corzo (*Capreolus capreolus*) apenas aparece reflejado en las partidas de caza. Hoy es, junto al jabalí (*Sus scrofa*), la principal especie venatoria en la zona. Detrás del corzo se aprecia un gran roble quejigo que presenta añejas cicatrices de poda. Su porte y copa muestran que creció sin competencia indicando pasados usos silvopastorales.

(Fotografía: Alejandro C. Gil)

Imagen 3.

El Monte la Maza se sitúa en el límite meridional de los Montes Obarenes (Pino de Bureba, Burgos). Hasta la década de los sesenta del siglo XX la especie principal objeto de aprovechamiento forestal era el pino negral (*Pinus pinaster*), tanto por su resina como por su madera. Los pinos de mayor diámetro muestran las entalladuras de la resinación.

El diagnóstico selvícola deberá informar de forma escueta, precisa y con terminología común, sobre la configuración actual del rodal, sus factores limitantes, antecedentes selvícolas y dinámica evolutiva. Se compondrá, por tanto, de todas aquellas observaciones, valoraciones y reflexiones que ayuden a definir: a) los objetivos específicos de la gestión del rodal y b) el tratamiento selvícola más sencillo, seguro, eficaz y por tanto, más proporcionado, eficiente y racional para el logro de dichos objetivos. Muy frecuentemente el minucioso y costoso inventario de variables dasométricas o ecológicas numéricas (cuantitativas) no ayuda por sí solo en esta evaluación.



a

En la fotografía de la izquierda se muestra un fustal de cobertura completa ($F_{cc}^6 = 80\%$) de haya (*Fagus sylvatica*) con tapiz de arándano (*Vaccinium myrtillus*). La estructura actual y el itinerario selvícola que se sigue en el rodal es la consecuencia del objetivo de gestión: obtención de madera de calidad compatible con hábitat de oso y urogallo.



b

En la parte alta del mismo monte, con peor calidad de estación, se sitúan densos latizales originados tras cortas a hecho (matarrasa) para carboneo. Actualmente sus funciones son ecológicas y de protección de infraestructuras frente al riesgo de aludes.

Imagen 4.

La primera de las fases de la gestión forestal es la definición de los objetivos asignados al rodal, ya que condiciona las siguientes, en especial las de la prescripción selvícola y la de seguimiento y control (Uznayo, Polaciones, Cantabria)

(E.B.)

Los medios y recursos asignados al cumplimiento de los objetivos selvícolas deben ser invertidos siguiendo los principios de:

- a) eficacia,
- b) eficiencia,
- c) racionalidad,
- e) transparencia y
- f) control y seguimiento

Ninguna intervención deberá ser considerada si no se valora reflexivamente el por qué de la misma, descartándose si no da respuesta afirmativa a la siguiente concatenación de preguntas sobre el tratamiento selvícola (ZELLER, 1996):

⁶ F_{cc} (Fracción de cabida cubierta): Parte de la superficie del rodal que está cubierta por las copas de los pies de la masa.

1 ¿Necesario?

¿Es realmente necesario intervenir o dejamos que la evolución natural haga el trabajo?

NO En el caso en el que el diagnóstico de evolución natural sea negativo debe considerarse la aplicación de medidas.

SÍ → 2

2 ¿Posible?

¿Existen medidas selvícolas para incidir positivamente en la evolución?
¿Son técnica, social y económicamente viables?

SÍ ¿Qué medidas entran en consideración y cómo deben ser evaluadas?

Evaluar medidas → 3

3 ¿Eficaz?

Cada posible intervención selvícola es evaluada atendiendo al cumplimiento del principio de persistencia y estabilidad.

¿Garantiza la actuación el cumplimiento del principio?

SÍ → 4

4 ¿Proporcional?

¿Son los resultados previsibles proporcionados al esfuerzo y tipo de intervención?

NO "La sabiduría del forestal se muestra también en la ausencia valorada de intervención".

SÍ → actuar

Tras la fase de análisis se inician las de síntesis y prescripción, que tienen como prioridades dar respuesta a las cuestiones siguientes:

¿Hacia dónde quiero que evolucione el rodal?

¿Cómo lograrlo? O, lo que es lo mismo,

¿Cuál ha de ser el itinerario selvícola?



Imagen 5.

Tras un intenso aclareo en el pinar (de *P. nigra* y *P. pinaster*) se ha establecido abundante regeneración de una gran variedad de especies arbóreas: *Pinus nigra*, *P. pinaster*, *Fagus sylvatica*, *Ilex aquifolium*, *Castanea sativa*, *Fraxinus ornus*, *Quercus pubescens*, *Ilex aquifolium* y otras. La corta ha servido para incrementar de forma muy notable la diversidad, y ahora las opciones son múltiples, desde dejar que las especies más competitivas se impongan hasta promocionar mediante clareos selectivos las que nos interesen en función de los objetivos de gestión. Teniendo en cuenta los árboles presentes, se podría dirigir el ecosistema hacia un dominio de especies eurosiberianas o bien hacia las más típicamente mediterráneas, con todo un catálogo de posibilidades intermedias. (Vizzavona, Córcega, Francia)

(F.S.)

Imagen 6.

Plantación de encinas (*Quercus ilex*) micorrizadas con trufa (*Tuber melanosporum*) en terrenos particulares, antaño dedicados al cultivo de cereal. La producción de trufas es el objetivo principal de gestión y en el rodal a (con riego por goteo) se sitúa entre los 27 a 70 kg/ha y llega a triplicar a la del rodal b (sin riego). A la hora de evaluar la viabilidad económica del riego por goteo frente a la plantación más naturalizada deben valorarse a lo largo del tiempo todos los costes del mismo: instalación, mantenimiento, bombeo y canon de agua, etc.

(Sarrión, Cuenca)
(E.B.)



a



b

Otra de las funciones del diagnóstico selvícola es posibilitar el seguimiento de la evolución y dinámica del rodal a lo largo del tiempo (monitoreo). Los largos plazos en los que se manifiestan los efectos de la selvicultura obligan a que las actuaciones llevadas a cabo puedan ser evaluables de forma clara y documentada a lo largo del tiempo, sirviendo de guía para futuros gestores.

Desde principios del siglo XX se generaliza el uso de los sistemas de información geográfica (S.I.G.) y se facilita la organización de la información forestal en una ubicación espacialmente explícita, lo que está haciendo migrar del concepto clásico de ordenación hacia los de seguimiento continuo y gestión adaptativa en la que se considere la evolución del propio sistema, los efectos del manejo y los cambios en la prioridad de gestión.

Entre otras cuestiones, se ayudará así en el futuro a responder las preguntas:

¿De dónde viene el rodal?

¿Qué selvicultura se aplicó?

¿Se cumplió el objetivo?

¿En que se erró y cómo se puede mejorar?



Imagen 7.

El rodal de la imagen se caracteriza por la reiteración de eventos renovadores que imposibilitan su progresión forestal. El fuego debe de entenderse en los paisajes del Valle del Pas como elemento renovador tanto cercano como lejano.

(Vega del Pas, Cantabria)

(E.B.)



Imagen 8.

En cualquier escenario de gestión debe considerarse una fase de seguimiento y control de manera que, en el marco de una planificación adaptativa, se pueda dar respuesta a preguntas tales como *¿Se está siguiendo el itinerario prescrito? ¿Se están cumpliendo los objetivos programados? ¿En qué hemos errado? ¿Cómo corregir los errores?* En la fotografía, pinar de piñonero (*Pinus pinea*) con fuerte uso recreativo. El aprovechamiento de piñón y madera es en este monte compatible con el uso social. En los claros del fustal maduro aparece regeneración natural, garantía de persistencia de bosque.

(Tudela de Duero, Valladolid)

(J. R.)

La necesidad de optimizar y racionalizar los recursos asignados a la gestión forestal también debe ser considerada en la fase de diagnóstico selvícola e inventario. Variables de costosa evaluación como el crecimiento corriente y el volumen son esenciales en planificaciones basadas en una posibilidad anual de corta. Por el contrario, el coste de su determinación con precisión estadística puede resultar desproporcionado en muchos casos como, por ejemplo, en la planificación de la silvicultura de prevención de incendios. En ésta, la variable básica es el modelo de combustible, variable cualitativa de rápida evaluación para personal especializado.

La realización de una diagnosis selvícola basada en atributos cualitativos suele ser económicamente menos costosa que el inventario dasométrico, lo cual no debe ser entendido como de menor validez; más bien al contrario, y su evaluación solo puede ser hecha por personal altamente especializado. En el ejemplo antes citado, el diagnóstico de la estructura y configuración del combustible serán esenciales para invertir de forma eficaz y racional los fondos públicos de prevención de incendios.

Imagen 9.a.

En el área recreativa de la imagen superior se ha realizado un intenso desbroce y control de la vegetación del sotobosque como medida de prevención de incendios. A escasos metros de la barbacoa el modelo de combustible presenta tanto continuidad a nivel vertical como horizontal apareciendo matorrales altamente inflamables (brezos y leguminosas) bajo pinos gallegos (*Pinus pinaster* subsp. *atlantica*), castaños (*Castanea sativa*) y robles carballos (*Quercus robur*).

(Parada del Sil, Ribeira Sacra, Orense)

(J.R.)



a

Imagen 9.b.

Los modelos de combustibles cuatro y siete⁷ son de los más peligrosos de todos. El paisaje en que se inscribe el área recreativa de la imagen anterior está dominado por modelos de combustible ligados a propagación de fuego por matorral continuo. Se entiende que, junto a medidas de concienciación, las actuaciones de prevención de incendios en el entorno del área recreativa deban ser prioritarias. En la fotografía inferior se aprecian las columnas humo de tres incendios.

(Parada del Sil, Ribeira Sacra, Orense)

(J.R.)



b

En el mismo supuesto, la definición precisa de la distribución diamétrica o el cálculo de existencias puede ser complementario pero no esencial. Pero incluso con el objetivo de producir madera es más que dudosa la necesidad de costosos inventarios: si la madera es barata, el gasto es excesivo para el producto obtenido; y para la producción de madera de calidad en realidad importan poco las cifras medias del rodal, más allá de una aproximación grosera, porque lo decisivo es la atención a cada árbol individual. En otro orden de cosas, las características esenciales de la dinámica forestal se ponen fácilmente de relieve con análisis cualitativos.

Se presenta a continuación un protocolo de diagnóstico selvícola a nivel rodal en base a variables cualitativas recogidas y ordenadas sistemáticamente. El procedimiento de diagnóstico se plasma en una serie de fichas o tablas: fichas de rodal y ficha de diagnóstico. En todo momento el enfoque de la diagnosis se centra en dar respuesta a las preguntas básicas de la gestión forestal (LEIBUNDGUT, 1984; MADRIGAL, 1994; FREHNER, 2005):

¿Qué se busca y su necesidad?

Como fase previa a la planificación selvícola es ineludible contar con:

- 1) Una clara definición de objetivos
- 2) Un correcto pronóstico de evolución natural del rodal
- 3) Un preciso reconocimiento de las medidas ineludibles para la consecución del objetivo

¿Cuándo y dónde debe aplicarse el tratamiento con la menor inversión posible?

¿Cómo debe aplicarse la selvicultura?

⁷ Matorral de especies muy inflamables; de 0,5 a 2 metros de altura, situado como sotobosque en masas de coníferas. Cantidad de combustible de (materia seca): 10 -15 t/ha. (Fuente: Rothermel, 1983, en Vélez; 1990^a)

En aras a contribuir a la normalización semántica y del proceso analítico y descriptivo del rodal, los criterios tipológicos y la terminología usada en la diagnosis se basan en la nomenclatura recogida en el *Compendio de Silvicultura Aplicada en España* (SERRADA *et al.*, 2008) y en el *Diccionario Forestal* de la Sociedad Española de Ciencias Forestales (SECF, 2005). En el mismo sentido, la codificación seguida en las fichas de rodal corresponde mayoritariamente con la del *Mapa Forestal de España* (MFE) y el *Inventario Forestal Nacional* (IFN).

El procedimiento de diagnosis propuesto se plantea para una extensión temporal de cinco a veinte años, pudiendo lógicamente variarse este periodo. La base previa del diagnóstico es la interpretación ortofotogramétrica, que posibilita una primera descripción de estructuras forestales, su delimitación territorial y la definición de los límites permanentes de las unidades de gestión (unidades dasocráticas). En este sentido cobra especial importancia la versión digital del Mapa Forestal de España al permitir, entre otros aspectos, delimitar las estructuras de vegetación forestal (35 tipos estructurales), su distribución espacial y las especies dominantes.



Imagen 10.

La propiedad y el uso agrario explican, con igual importancia que los factores bióticos y geoclimáticos, la compleja configuración del paisaje forestal. En una sola ladera en la zona costera cantábrica aparece un mosaico de rodales con especies plantadas con fines productivos (*Eucalyptus globulus*), frondosas caducifolias en diferentes estado de desarrollo (roble carballo⁸, *Quercus robur*; fresnos, *Fraxinus excelsior*; sauces, *Salix sp.*; avellanos, *Corylus avellana*; etc.), pastizales de siega, matorrales de tojo (*Ulex sp.*) y brezo (*Erica sp.*) y helechales (*Pteridophyta Div.*).

(Rábago, Cantabria)

(J. R.)

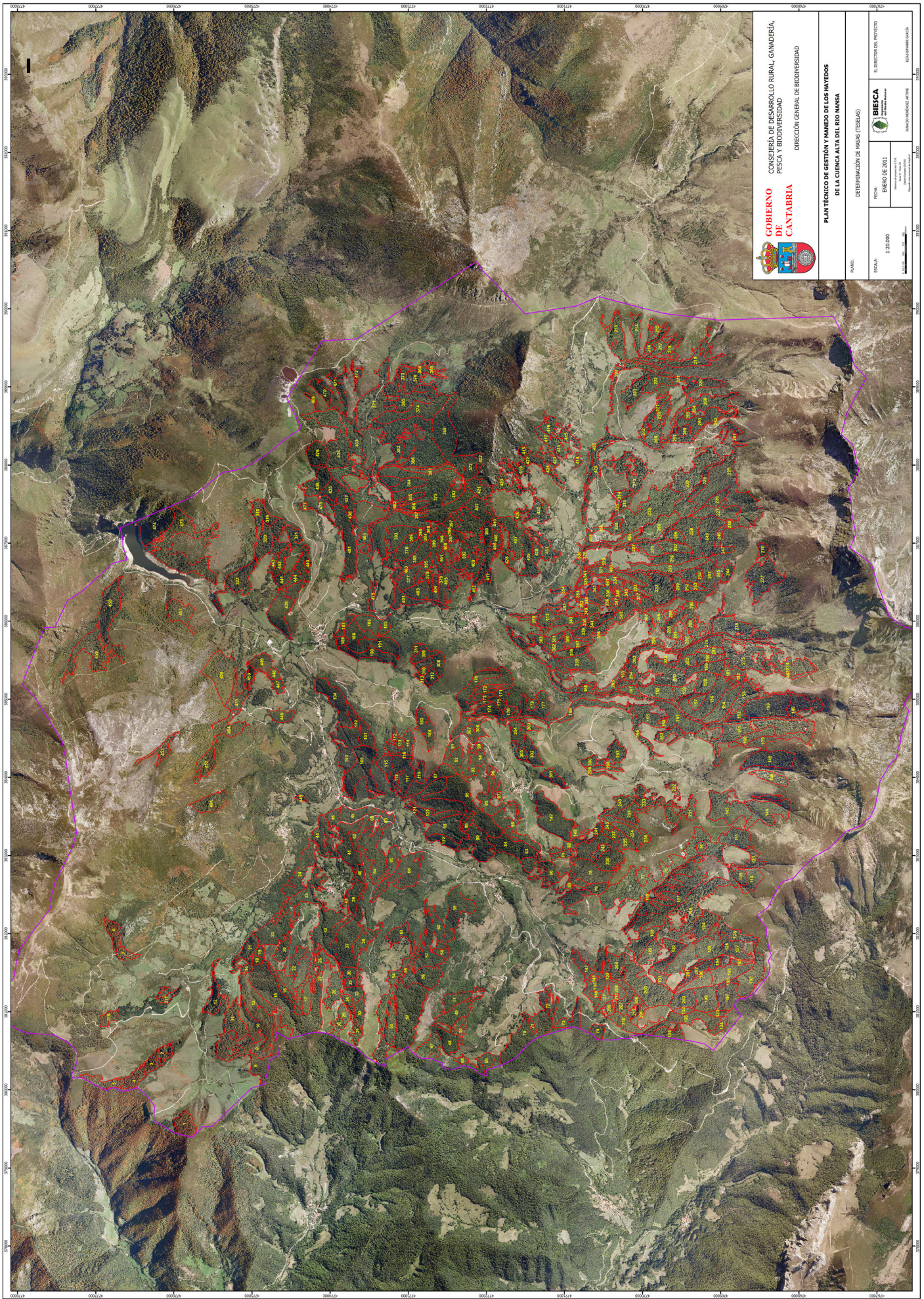
Plano I.1. (Página siguiente):

Vista parcial del plano de masas⁹ (rodales) de haya realizado como base para el "Proyecto Técnico de Gestión y Manejo de los hayedos de la cuenca alta del río Nansa (Cantabria)". Cada uno de los 481 polígonos o teselas se describe categóricamente (inventario cualitativo). Posteriormente se agrupan en diez tipologías homogéneas. Únicamente en los rodales objeto de aprovechamiento durante la vigencia del plan se realiza posteriormente un inventario dasométrico (inventario cuantitativo).

Autor: Ignacio Menéndez Artime (BIESCA) para el Gobierno de Cantabria.

⁸ Son múltiples los nombres vernáculos de *Q. robur*: carballo, cajiga, roble ario, roble fresnal, etc.)

⁹ El término masa está también reconocido como equivalente a rodal. *Rodal: Espacio forestal, de superficie variable y mayor de media hectárea, en la que existe constancia de características de estación y de masa, que puede tener un tratamiento uniforme en la medida en que tenga una única función preferente. Se usa también como equivalente a masa forestal* (SERRADA *et al.* 2008).




GOBIERNO DE CANTABRIA
 CONSEJERÍA DE DESARROLLO RURAL, GANADERÍA, PESCA Y BIODIVERSIDAD
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD

PLAN TÉCNICO DE GESTIÓN Y MANEJO DE LOS HAYEDOS DE LA CIERVA ALTA DEL RÍO INABA

PLAN: DETERMINACIÓN DE HAYEDOS (TESELAG)
 FECHA: ENERO DE 2011
 ESCALA: 1:20.000
 ELABORADO POR: ELIQUINCE GARCÍA

EL DIRECTOR DEL PROYECTO:  BIECA
 ELABORADO POR:  BIECA



ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO SELVÍCOLA

El protocolo de diagnóstico selvícola se efectúa a través de una serie de fichas (Anejo 1) estructuradas en cuatro grandes capítulos o módulos, que desarrollan los siguientes puntos:

- 0. Identificación del rodal**
- I. Estado Legal**
- II. Estado Socioeconómico**
- III. Estado Natural**
- IV. Estado Forestal**

La estructuración de las fichas busca posibilitar la inclusión y análisis de las variables cualitativas que caracterizan al rodal atendiendo a tres niveles como base para la definición y planificación de actuaciones:

- El análisis de los antecedentes selvícolas:
¿De dónde viene el rodal? ¿Qué selvicultura se aplicó?
- El estado actual del rodal y sus partes constitutivas:
¿Cómo es el rodal?
¿Por qué presenta esta estructura?
¿Se cumplieron los objetivos de la selvicultura?
- El pronóstico de evolución natural (en ausencia de intervención):
¿Hacia dónde va el rodal?

Las fichas de los módulos **0.** (Identificación del Rodal), **I.** (Estado Legal) y **II.** (Estado Socioeconómico) pueden cumplimentarse en gabinete. Por el contrario, las de los módulos **III.** (Estado Natural) y **IV.** (Estado Forestal) deben hacerse en campo, razón por la que su diseño es más compacto y se basan en la utilización de códigos.

Todas las fichas propuestas se articulan en base a una serie de ideas y elementos comunes (codificación, intensidad de análisis, indicadores de evolución y tendencia y escala) que se revisan a continuación. En todos los apartados se dejan celdas vacías para incluir rasgos no considerados en la ficha.

Codificación:

- **Código alfanumérico “C”:** En aquellas celdas marcadas con la letra “C” se requiere un código alfanumérico que en función de la variable que se analiza viene definida en la propia ficha. Por ejemplo: la clase natural de edad (estado de desarrollo) *fustal bajo* ($20 < \text{DAP} < 35 \text{ cm}$) requiere el código alfanumérico Fb.
- **Letra “n”:** La letra “n” indica la necesidad de definir numéricamente (cuantitativamente) la variable. Por ejemplo: la altitud media del rodal.
- **Letra “T”:** La letra “T” indica la necesidad de incluir un texto aclaratorio o complementario. Cuando la letra T aparezca junto con letra C (código) se podrá optar por describir la variable en forma de texto. No obstante, y para simplificar el proceso de datos, es conveniente emplear los establecidos.
- **Símbolo “X”:** En las celdas en las que no aparezca ninguna letra se señalará con una “X” el carácter correspondiente.

Intensidad de análisis: El uso de variables categóricas en el diagnóstico, y su adscripción a módulos, permite ampliar o reducir el protocolo adaptándolo a cada monte o al objetivo de gestión. Corresponderá al equipo responsable del diagnóstico definir, previamente al desarrollo del trabajo de campo, las variables a evaluar. En este sentido, al final del estadillo (Otros módulos) se encuentran cinco celdas vacías que podrán ser rellenadas por el gestor con el objeto de posibilitar la inclusión de categorías, variables y observaciones no consideradas en el protocolo. Igualmente, se podrá prescindir de la evaluación de ciertas variables en caso de considerarse intrascendentes (por ejemplo, el estudio del estado erosivo en terrenos llanos o el análisis de la regeneración natural en masas jóvenes).

En general, no obstante, y atendiendo a los costes y esfuerzos de desplazamiento, parece recomendable aprovechar la visita al rodal para analizar y evaluar el mayor número posible de variables. Como fase previa al trabajo de campo será necesario, por tanto, estudiar cuidadosamente las variables a incluir en el análisis, adaptando el protocolo propuesto a las características propias del gestor, al objetivo concreto de gestión o a las peculiaridades del rodal. Tomando como base las variables y codificaciones propuestas se pueden crear lógicamente protocolos propios adaptados a específicas realidades y escenarios de gestión.

Indicadores de evolución y tendencia: La utilización de variables cualitativas en el diagnóstico deberá permitir un sencillo seguimiento y control a lo largo del tiempo de los cambios de las diferentes variables analizadas. Es por ello que los descriptores categóricos o cualitativos pueden ser considerados indicadores de evolución y tendencia. Como ejemplo, en el diagnóstico de riesgos de incendios un cambio de modelo de combustible 7 a 9 por cierre del dosel de copas arbóreas debe ser considerado como un buen indicador en silvicultura de prevención de incendios. Una vez definidas las variables a incluir obligatoriamente en el diagnóstico puede ser interesante establecer cuáles van a ser consideradas como variables indicadoras.



Imagen 11.

El estrato arbóreo del alcornocal (*Quercus suber*) de la imagen presenta una cobertura inferior al treinta por ciento. La carga ganadera en estos espacios silvopastorales ha disminuido notablemente desde la últimas décadas del siglo XX y el pastizal que antaño cubría el suelo está siendo sustituido por vegetación leñosa (matorral y arbórea). Este proceso, denominado *lignificación del paisaje*, es consecuencia del cambio de usos agrarios y es muy patente en los montes mediterráneos europeos. La evolución natural llevará a un incremento de la carga y continuidad del combustible leñoso siendo, por otro lado, previsible un aumento del peligro de incendios.

(Alcalá de los Gazules, Cádiz)

(J. R.)



Imagen 12.

Este bosque, como el de la imagen anterior, es un alcornoque claro, pero aquí acaban las semejanzas: en este caso el pastoreo y las cortas para leña y ramón siguen con la intensidad propia del sistema agrario tradicional, y en lugar del proceso de matorralización y el consiguiente aumento del riesgo de incendios lo que se da aquí son severos procesos erosivos que tienen la contrapartida de que se genera un ecosistema prácticamente incombustible. Entre los alcornoques se observa algún rebollo. La socioeconomía de las poblaciones humanas que influyen más directamente en el monte es decisiva para entender su dinámica.

(Bab Taza, Marruecos)

(F.S.)



Imagen 13.

El origen artificial del pinar de la imagen superior y que se ve en primer plano en la imagen inferior (replantación en la década de los sesenta del S. XX) es patente atendiendo a la uniformidad del estrato superior de pino silvestre (*Pinus sylvestris*), a su distribución y disposición. Recientes vendavales han provocado el derribo parcial de algunos pinos y la cobertura completa de copas se aclaró accediendo ahora luz parcialmente al suelo. Bajo el dosel de pinos se están instalando gradualmente especies capaces de desarrollarse en las condiciones ambientales que se dan en el sotobosque (denominadas especies tolerantes). Entre las especies arbóreas se aprecian hayas (*Fagus sylvatica*) y acebos (*Ilex aquifolium*). La evolución natural hace prever un incremento de la diversidad estructural del rodal. Los tratamientos selvícolas de clara (raleo) propician resultados similares a los derribos por lo que pueden ser considerados una herramienta muy eficaz para aumentar la diversidad en las repoblaciones forestales.

(Velilla del Río Carrión, Palencia)

(J.R.)

Escala de definición: El protocolo de diagnóstico selvícola no presupone ninguna escala de trabajo. No obstante, las escalas comúnmente tomadas en la gestión forestal (1/5.000 o de menor detalle) hacen razonable pensar en superficies del rodal superiores a una hectárea.

IDENTIFICACIÓN

El protocolo de análisis y diagnóstico selvícola comienza con la asignación de un número al rodal (Ficha II.O.1.). Deberá prestarse especial atención a no duplicar números que puedan conducir a confusiones posteriores.

Ficha II.O.1. Ficha de identificación administrativa, catastral y toponímica del rodal

II- O. IDENTIFICACIÓN			
Nr. Rodal / Masa Forestal		Similitud con rodales Nrs.	
1	Monte		FECHA
	Número CUP		EQUIPO
Unidad Inventarial		Superficie	Paraje
2	Masa/Cuartel		Coordenadas
3	Rodal ordenación/Cantón		X/N
4	Parcela/Tramo/Tranzón		Y/W

Como fase previa en gabinete es conveniente asignar una identificación clara a cada rodal. En la adscripción numérica a los rodales se seguirán criterios lógicos que permitan un fácil seguimiento del procedimiento seguido. Concluido el diagnóstico sobre el terreno, en el caso de que la descripción de rodal coincida con una colindante, se podrán unir los límites de ambos en el mapa adscribiéndose un único número al nuevo polígono resultante. Si las características del rodal coinciden con las de otros no colindantes se anotarán en la ficha los números de éstos en el apartado “*similitud con rodales Nrs. ...*”.

La ficha de rodal continúa con la identificación administrativa y dasocrática del rodal considerado. En montes de utilidad pública se aportará el número de identificación del mismo. En montes con proyecto de ordenación vigente se incluirán, asimismo, las numeraciones de la división dasocrática.



a
Polaciones, Cantabria.



b
Delimitación de cantón por la Office National des Forêts, Francia.

Imagen 14.

En montes con proyecto de ordenación, se deberán recoger los números actuales de la división dasocrática (rodales, tramos, cantones, etc.)

(E.B.)

II.1.

II.2.

ESTADO LEGAL y ESTADO SOCIOECONÓMICO

La descripción del estado legal y del estado socioeconómico suele ser realizada a escala monte. Mayoritariamente se lleva a cabo en gabinete como fase previa al diagnóstico selvícola en campo. El análisis del estado legal puede variar fuertemente de una región a otra por lo que es difícil establecer un protocolo general de descripción. Se presentan, a modo de ejemplo en el Anejo 1, las fichas utilizadas por la Sección Territorial 1ª del Servicio de Montes de Cantabria (comarcas de Liébana y Nansa), en la que aparecen montes de muy diverso horizonte bioclimático: desde montes típicamente mediterráneos con alcornoques (*Quercus suber* L.) hasta eurosiberianos dominados por el haya (*Fagus sylvatica* L.) y de alta montaña cantábrica. En ellas se hace un especial hincapié en la valoración del patrimonio histórico y cultural como condicionante fundamental en la planificación y gestión de los montes. El diseño de las fichas se basa en el señalamiento con una cruz (código X) al tipo o carácter correspondiente (Fichas II.1.1. y II.2.1.).

Ficha II.1.1. Vista parcial de la ficha del Estado Legal.

II- 1. ESTADO LEGAL

Pertenenencia		
1	Comunidad autónoma/ Estado	
2	Ayuntamiento	
3	Junta Vecinal	
4	Empresas	
5	Particulares	
6	Vecinal	

Registro			
1	No inscrito		
2	Inscrito	Registro	
		Finca	
		Inscripción	

Catastro		
1	Polígono	
2	Parcela	
3		

Estado Posesorio		
1	Sin deslindar	
2	Deslindado	
3	Sin amojonar	
4	Amojonado	
5		

Gravámenes		
1	No existen	
2	Pastos	
3	Leñas	
4	Ocupaciones	
5	Consortios	

Ordenanzas		
1	No existen	
2	Pastos	
3	Plantaciones	
4	Circulación	
5	Acampada	

PGOU		
1	No	
2	Si	

II- 2. ESTADO SOCIOECONÓMICO

II- 2.1. PATRIMONIO

Arqueología Industrial		
1	No existen	
2	Molino	
3	Ferrería	
4	Fábrica de luz	
5	Fábrica de harina	
6	Ingenio hidráulico	
7	Caleras	
8	Fábrica de hielo	
9		

Edificios Religiosos		
1	No existen	
2	Iglesia	
3	Ermita	
4	Santuario	
5	Humilladero	
6	Crucero	
7		
8		
9		

Patrimonio Histórico		
1	No existen	
2	Paleolítico	
3	Neolítico	
4	Prerromano (celta, íbero)	
5	Romano	
6	Medieval	
7	Moderno	
8	Contemporáneo	
9		

Las fichas anteriores aparecen en el Plan de Ordenación de los Recursos Forestales (P.O.R.F.) de la comarca Liébana-Nansa (Cantabria).



Macizo Oriental de Picos de Europa, Cantabria.



Puertos de Ríofrío - Peña Prieta, Cantabria-Palencia.

Imagen 15.

La falta de delimitaciones claras de la propiedad y titularidad de los montes es fuente histórica de conflictos. Un claro deslinde de los fundos forestales es en muchas ocasiones la primera actuación a considerar en la gestión forestal. En la imagen, labores de deslinde en montes de utilidad pública (M.U.P.)

(Izquierda: Picos de Europa, Cantabria y derecha: Puertos de Ríofrío, Palencia-Cantabria)

(E.B.)



Imagen 16.

La existencia de antiguas terrazas de cultivo agrícola supone un legado histórico y cultural que debe ser valorado en la gestión forestal. En la imagen se aprecia un alto latizal de pino carrasco (*P. halepensis*) de cobertura incompleta de origen natural colonizando centenarios bancales agrícolas abandonados en la década de los sesenta del siglo XX. Consecuencia del cese del sistema agrario tradicional el bosque está recolonizando terrenos cultivados durante siglos. La consideración de los elementos de arqueología agraria (bancales y terrazas, invernales, refugios y chozos, etc.) condiciona la gestión forestal y en el diagnóstico selvícola del rodal deben valorarse con la misma significación que cualquier otra variable selvícola.

(Canteras, Campo de Cartagena, Murcia)

(J. R.)

ESTADO NATURAL

El módulo II.3. pretende analizar los factores ecológicos y caracterizar sintéticamente la estación del rodal (Ficha II.3.1.).

Ficha II.3.1. Ficha del Estado Natural de la masa.

III. ESTADO NATURAL

1. BIOCLIMATOLOGÍA

1.1.	Clima <i>T</i>	
1.2.	Notas:	

2. FISOGRAFÍA

2.1. Altitud <i>C/n</i>	2.2. Pendiente <i>C/n</i>	2.3. Posición <i>C/T</i>	2.4. Orientación <i>C</i>
Clave: 2.1.: Altitud (m): 1: 0 – 199; 2: 200 – 399; 3: 400 – 599; 4: 600 – 799; 5: 800 – 999; 6: 1.000 – 1.199; 7: 1.200 – 1.399; 8: 1.400 – 1.599; 9: 1.600 – 1.799; 10: 1.800 – 1.999; 11: 2.000 – 2.199; 12: 2.200 – 2.399; 13: 2.400 – 2.599; 14: 2.600 – 2.799; 15: 2.800 – 2.999; 16: >= 3.000			
Clave: 2.2.: Pendiente (%): 1: 0-3(1,7°); 2: 3,01-12 (6,8°); 3: 12,01-20 (11,3°); 4: 20,01-35 (19°); 35,01-50 (26°); 6: 50,01-65 (33°); 7: 65,01-80 (39°); 8: > 80%			
Clave: 2.3.: Posición: 1: Cresta; 2: Ladera superior; 3 Ladera media; 4: Ladera inferior; 5: Pie / Base ladera; 6: Depresión; 7: Plano			
Clave: 2.4.: Orientación: N: 315°-45°; E: 45,01°-135°; S: 135,01g-225°; O: 225,01°-315°; T: Todos los vientos			

3. SUELO

3.1. Roccosidad <i>C/T</i>	3.2. Materia Orgánica <i>C/T</i>	3.3. Textura <i>C/T</i>	3.4. Tipo de suelo <i>C/T</i>
4. Especies indicadoras (de tipo de suelo y estación) <i>C/T</i>			
5. Notas:			
Clave: 3.1. Roccosidad: 1: Sin pedregosidad; 2: Poco pedregoso (cobertura rocas coherentes < 25%); 3: Pedregoso (superficie rocosa 25-50%); 4: Muy pedregoso (superficie rocosa 50-75%); 5: Roquedo (superficie rocas > 75%)			
Clave: 3.2. Materia orgánica: 1: Suelo muy húmifero; 2: Suelo moderadamente húmifero; 3: Suelo poco húmifero		Clave 3.3. Textura: 1: Arenosa; 2: Franca; 3: Arcillosa	
Clave: 3.4. Tipo de suelo: 1: Salino; 2: Yesífero; 3: Hidromorfo; 4: Calizo; 5: Silíceo; 6: Volcánico			

II.3.1. Bioclimatología: El clima se definirá en forma de texto (código *T*) atendiendo a alguna clasificación climática o bioclimática suficientemente validada. En ningún caso se establecerán categorías propias. Comúnmente, el clima se clasificará a una escala relativamente grosera. Ejemplos de estas clasificaciones son el Atlas fitoclimático de España (Allué, 1990), el Atlas Climático Digital de la Península Ibérica¹⁰ (Ninyerola *et al.*, 2005) o los mapas sensitivos asociados al Sistema de Clasificación Bioclimática Mundial¹¹ (Rivas Martínez y Rivas y Sáez, 2009).

¹⁰ <http://opengis.uab.es/wms/iberia/index.htm>

¹¹ <http://www.globalbioclimatics.org/>

II.3.2.Fisiografía: Se indicarán las características medias del rodal siguiendo la codificación IFN en sus categorías: altitud, pendiente, posición y orientación. En la tabla II.3.1. se presentan los códigos descriptores de las variables fisiográficas. En caso de estimarse conveniente, estas variables podrán ser descritas de forma numérica (código *n*) o en forma de texto (código *T*). Por ejemplo, la orientación media del rodal podrá ser definida con brújula a través del azimut. No obstante, cabe ser resaltado que la evaluación deberá hacerse para el rodal en su conjunto (y no a nivel punto de muestreo) por lo que comúnmente resulta más satisfactorio utilizar rangos (variables categóricas).

Códigos Fisiografía	Definición
1	Altitud (m) : 1: 0 – 199; 2: 200 – 399; 3: 400 – 599; 4: 600 – 799; 5: 800 – 999; 6: 1.000 – 1.199; 7: 1.200 – 1.399; 8: 1.400 – 1.599; 9: 1.600 – 1.799; 10: 1.800 – 1.999; 11: 2.000 – 2.199; 12: 2.200 – 2.399; 13: 2.400 – 2.599; 14: 2.600– 2.799; 15: 2.800 – 2.999; 16 >= 3.000
2	Pendiente (%): 1: 0-3(1,7°); 2: 3,01-12 (6,8°); 3: 12,01-20 (11,3°); 4: 20,01-35 (19°); 35,01-50 (26°); 6: 50,01-65 (33°); 7: 65,01-80 (39°); 8: > 80%
3	Posición: 1: Cresta; 2: Ladera superior; 3 Ladera media; 4: Ladera inferior; 5: Pie / Base ladera; 6: Depresión; 7: Plano
4	Orientación: N: 315°-45°; E: 45,01°-135°; S: 135,01g-225°; O: 225,01°-315°; T: Todos los vientos

Tabla II.3.1.:

Códigos descriptores de la fisiografía del rodal.

(Fuente: IFN)

II.3.3.Suelo: Se indicarán las características medias del rodal siguiendo la codificación IFN en sus categorías: *Rocosidad*, *materia orgánica*, *textura* y *tipo de suelo* (Tabla II.3.2.).

Códigos Suelo	Definición
3.1.	Rocosidad: 1: Sin pedregosidad; 2: Poco pedregoso (cobertura rocas coherentes < 25%); 3: Pedregoso (superficie rocosa 25-50%); 4: Muy pedregoso (superficie rocosa 50-75%); 5: Roquedo (superficie rocas > 75%)
3.2.	Materia orgánica: 1: Suelo muy humífero; 2: Suelo moderadamente humífero; 3: Suelo poco humífero
3.3.	Textura: 1: Arenosa; 2: Franca; 3: Arcillosa
3.4.	Tipo de suelo: 1: Salino; 2: Yesífero; 3: Hidromorfo; 4: Calizo; 5: Silíceo; 6: Volcánico

Tabla II.3.2.:

Códigos descriptores del suelo del rodal.



Imagen 17.

A la hora de la descripción del estado natural del rodal, y desde el punto de vista de la gestión, tiene gran importancia el análisis de su fisiografía. La pedregosidad superficial y los afloramientos son también variables a determinar en la cualificación del estado natural del rodal. En la laurisilva cantábrica de la imagen, antiguos ribazos y cercas de piedra indican un claro pasado agrogranadero. El cese de los aprovechamientos agrarios tradicionales propició la colonización espontánea del bosque de laurel (*Laurus nobilis*), ecosistema atlántico de excepcional valor de conservación. Los afloramientos rocosos y la elevada pedregosidad favorecieron en este caso la recuperación del bosque al protegerlo de la mano del hombre.

(Val de San Vicente, Cantabria)

(J. R.)

En el Anejo 2 se muestran las instrucciones de cumplimentación del apartado suelo (bloque 5) del Inventario Forestal Nacional de España¹² (IFN3).

Imagen 18.

Suelo forestal que en superficie es muy pedregoso, pero mucho menos en profundidad. Se trata de un encinar (*Quercus ilex*) resalveado con matorral de jara (*Cistus ladanifer*).

(Villarta de los Montes, Badajoz)

(F.S.)



II.3.4. Especies indicadoras del tipo de suelo y estación: La codificación se regirá según lo previsto en el Mapa Forestal de España¹³ (Anejo 3). Especies no consideradas en el MFE o IFN serán anotadas en base a las letras iniciales del género y la especie (código T).

Imagen 19.

A veces un cambio edáfico conlleva un ecosistema totalmente diferente. Aquí se ven dos rodales de características contrastadas: en primer término, sabinar-enebral (*Juniperus thurifera* y *J. oxycedrus*) asentado sobre calizas; detrás se ve pinar de *P. pinaster* sobre arenas.

(Villaseca, Segovia)

(F.S.)



Imagen 20.

En general, el contraste entre litología caliza y silíceo es el más llamativo para los forestales por sus evidentes implicaciones en la composición específica de la vegetación. Aquí, además del contraste taxonómico es muy fuerte el fisonómico: sobre las calizas hay matas rastreras de *Juniperus communis*, *J. sabina* y *Arctostaphylos uva-ursi*, con pies dispersos de *Rhamnus alpina*. A la derecha del valle dominan las cuarcitas, rocas silíceas muy pobres sobre las que se asientan brezales y se han repoblado los pinares de *P. sylvestris*.

(Valcobero, Palencia)

(F.S.)



¹² <http://www.marm.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/>

¹³ <http://www.magrama.gob.es/gl/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/mapa-forestal-de-espana/>

II.4.

ESTADO FORESTAL (análisis y pronóstico selvícola)

El estado forestal del rodal se analiza siguiendo cuatro módulos (1. *Estructura*, 2. *Composición específica*, 3. *Antecedentes selvícolas y dinámica*, 4. *Riesgos*). Se incluye un 5º Módulo (5. *Otros Módulos*) para posibilitar la definición de variables no consideradas en el protocolo. En todos ellos se realiza, junto con la descripción del estado actual, un pronóstico de evolución natural. Siempre que ha sido posible, la codificación seguida se ha hecho coincidir con la propia del Inventario Forestal Nacional (IFN) y del Mapa Forestal de España (MFE).

II.4.1. Estructura:

La estructura del rodal hace referencia a la configuración espacial de la vegetación y se describe en base a los criterios (Ficha II.4.1.):

1.1. *Tipo estructural*, 1.2. *Distribución/Textura*, 1.3. *Estratificación arbórea*, 1.4. *Cobertura/Fcc Total arbolada*, 1.5. *Cobertura/Fcc Estrato 1*, 1.6. *Cobertura/Fcc Estrato 2*, 1.7. *Clase natural edad estrato 1*, 1.8. *Clase natural edad estrato 2*, 1.9. *Cobertura arbustiva*, 1.10. *Cobertura regeneración*, 1.11. *Cobertura herbácea*, 1.12. *Calidad de la madera*

Las especies vegetales que conforman la estructura no son analizadas o descritas en este apartado y serán evaluadas en posteriores apartados.

Ficha II.4.1. Ficha de diagnóstico selvícola del rodal (Estado Forestal). Módulo 1 Estructura.

II.4. ESTADO FORESTAL

II.4.1. ESTRUCTURA

1.1. Tipo estructural C/T	1.2. Distribución/ Textura C/T	1.3. Estructura vertical arbórea C/T	1.4. Cobertura/Fcc Total arbolada C/n
1.5. Cob/Fcc Estrato 1 C/n	1.6. Cob/Fcc Estrato 2 C/n	1.7. Clase natural edad Estrato 1. C/n	1.8. Clase natural edad Estrato 1. C/n
1.9. Cob arbustiva C/n	1.10. Cob regeneración C/n	1.11. Cob herbácea C/n	1.12. Calidad media fustes C/T

Notas:

Clave 1.1. Tipo estructural: 1: Bosque (1.1: Monte Alto; 1.2: Monte Medio; 1.3: Monte Bajo); 2: Bosque de plantación; 3: Bosque adhesionado; 4: Complementos del bosque (parques de madera, cortafuegos, etc.); 5: Temporalmente desarbolado; 8: Matorral; 9: Herbazal; 10: Monte sin vegetación superior; 34: Prado; 35: Pastizal-matorral; 36 No forestal; O: otros

Clave 1.2. Distribución: U: Uniforme; Agr: Agrupada/ Discontinua en bosquetes; Irg: Irregular; PA: Pies aislados

Clave 1.3 Estructura vertical arbórea: ST1: Monoestratificada; ST2: Biestratificada; ST3: Multiestratificada; ESC: Dosel escalonado

Clave 1.4. -1.6. Cobertura / Fcc: TB: Trabada (copas entrelazadas: $\geq 90\%$); CP: Completa (tangencia copas: $\approx 80/85\%$); IC: Incompleta (distancia entre copas < diámetro de copas: $\approx 60\%$); IH: Incompleta rala (distancia entre copas > diámetro de copas: $\approx 40\%$); R: Ralo: ($\approx 10 - 20\%$); AD: Arbolado disperso (cobertura: < 10%).

Cuando la espesura intrabosquete sea trabada se incluirá el acrónimo *f detrás del código*

Clave 1.7. - 1.8. Estado desarrollo / Clase natural de edad: Mb: Monte bravo; L: Latizal; Lb: Latizal bajo (DAP < 10cm); Lm: Latizal medio (10,1 < DAP < 15 cm) La (15,1 < DAP < 20 cm); Fb (20 < DAP < 35 cm); Fm (35 < DAP < 50 cm); Fa (DAP > 50 cm); Oq: Oquedal; Irg: Irregular (dosel escalonado); O: otros

Clave 1.9. Cobertura arbustiva: mr: matorral ralo (Fcc < 33%); ma: matorral abundante (33% = Fcc < 66%); md: matorral denso (66% = Fcc < 100%);

Clave 1.10. Cobertura regeneración: rg r: regeneración rala (Fcc < 33%); rg a: regeneración abundante (33% = Fcc < 66%); rg d: regeneración densa (66% = Fcc < 100%);

Clave 1.11. Cobertura herbácea: hb r: herbácea rala (Fcc < 33%); hb a: herbácea abundante (33% = Fcc < 66%); hb d: herbácea densa (66% = Fcc < 100%)

Clave 1.12. Calidad fustes: E: Uso energético/trituración; P: Postes; A: Aserrable; D: Desenrollo

El análisis de la estructura del rodal es realizado en función de dos orientaciones: estratificación vertical y distribución horizontal.

En la descripción de la estratificación vertical del vuelo se analizan los diferentes estratos o "capas que se pueden distinguir en la vegetación de una unidad estructural y que se disponen más o menos paralelas al terreno, superponiéndose unas a otras" (Sevilla, 2008). Se establecen los siguientes niveles:

a) estrato arbóreo, b) estrato arbustivo, c) regeneración arbórea, d) estrato herbáceo (Tabla II.4.1.).

La regeneración arbórea (pies de especies arbóreas con diámetro a la altura del pecho (1,3m) < 2,5 cm) es considerada de forma independiente de los estratos arbustivos y herbáceos debido a su especial trascendencia y significación selvícola.

Estrato	Definición
Arbóreo	Estrato ocupado por vegetación arbórea con altura superior a 5 m. Se podrá dividir a su vez en función de su altura en estrato superior, intermedio e inferior.
Arbustivo	Vegetación leñosa con altura < 5 m, ramificada desde la base sin formar tallo preponderante.
Regeneración	Especies arbóreas con DAP < 2,5 cm.
Herbáceo	Estrato de vegetación no leñosa que no alcanza el medio metro de altura. Compuesto mayoritariamente por especies de tallo tierno.

Tabla II.4.1.

Estratos considerados en el análisis vertical de la estructura del rodal.

Cuadro 2. Análisis vertical de la estructura del rodal

Imagen 21.

En el dosel superior dominan los rebollos (*Quercus pyrenaica*), con pies dispersos de roble albar (*Quercus petraea*) y algunos serbales (*Sorbus domestica*); no tiene espesura completa debido a un clareo realizado seis años antes de tomarse la imagen. Se ha desarrollado un espeso sotobosque con avellanos (*Corylus avellana*), majuelos (*Crataegus monogyna*), arraclán (*Frangula alnus*) y manzano (*Malus sylvestris*). (Folgozo de la Ribera, León)

(F.S.)





Imagen 22.

Repoblación de pino silvestre, en la que se han efectuado dos claras, la última poco antes de tomarse la imagen. Se ha establecido un sotobosque de piorno (*Genista florida*), que forma un estrato arbustivo bien definido. La primera clara fue por lo bajo (clara baja) y la segunda de selección, a favor de los pies de porvenir, unos 200 por hectárea, que son los de la marca con pintura y que se han podado hasta 5,5 metros de altura.

(Villacorta, León)

(F.S.)

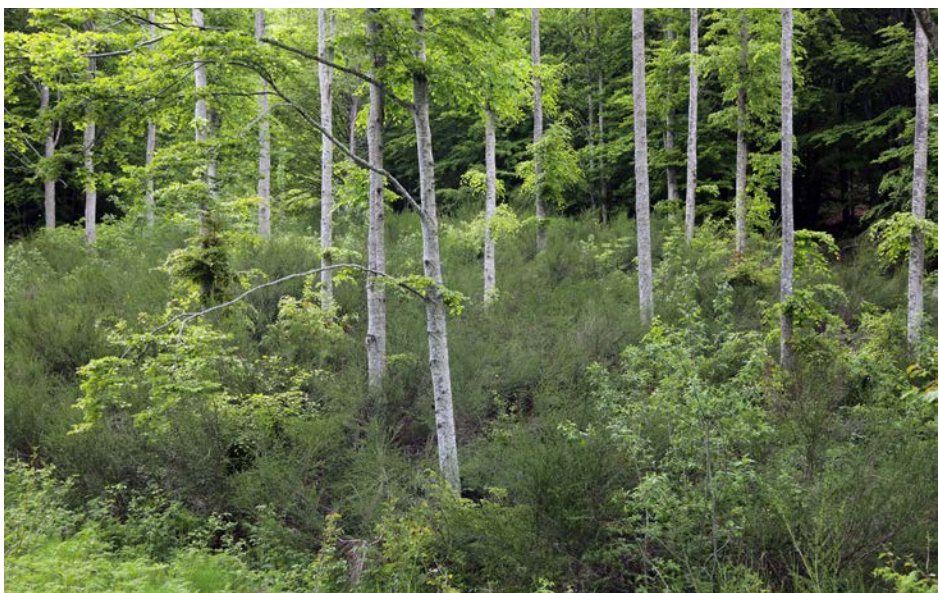


Imagen 23.

Estructura semejante a la de la imagen anterior pero con una importante diferencia: la especie arbórea dominante en lugar de un pino es la tolerante haya, que arroja una densa sombra. Aquí el estrato de matas leguminosas se ha generado recientemente como respuesta a una intensa clara (para obtención de leñas) en el hayedo, que ha disminuido de manera drástica su espesura; además de estas matas hay brotes y brinzales de haya, sauces y saúcos (*Sambucus racemosa*). El subpiso de leguminosas (y sauces, *Salix sp.* y saúcos, *Sambucus sp.*) será de corta vida salvo que un nuevo evento renueve el ecosistema.

(Canevare, Italia)

(F.S.)



Imagen 24.

En un bosque similar al de la imagen anterior, y tras un evento casi idéntico (intensa clara para obtener leñas), en este hayedo se han formado dos estratos de la misma especie (*Fagus sylvatica*). En estas situaciones el estrato inferior puede ser mucho más duradero que cuando está formado por plantas intolerantes, pero las opciones del subpiso de progresar hasta el dosel superior pasan porque éste último sea muy claro: si no se producen huecos, las hayas del subpiso languidecerán.

(Cerreto Alpi, Italia)

(F.S.)

II.4.1.1. Tipo estructural:

Se identifica la estructura cormótica de la vegetación conforme a la codificación del Mapa Forestal de España (MFE) (Tabla II.4.2.) (cormo: Eje de las plantas superiores constituido por la raíz y el vástago, estando éste diferenciado en tallo y hojas). La codificación completa seguida en el MFE se muestra en el Anejo 4.

Imagen 25.

La estructura del rodal, que hace referencia a la configuración espacial de la vegetación en base a doce variables diferentes, describe tanto la estratificación vertical como la distribución horizontal de la vegetación. La primera de las variables pretende determinar la estructura cormótica de la vegetación conforme a la codificación del Mapa Forestal de España. En el rodal de la imagen se realizó meses antes de la toma de la fotografía una corta a matarrasa (corta a hecho en monte bajo) sobre bosque de ñire (*Nothofagus antarctica*) para la obtención de leñas. El rodal debe clasificarse como "temporalmente desarbolado" pues la especie posee una muy fuerte reproducción vegetativa.

(El Foyel, Patagonia, Argentina)

(J.R.)



Códigos Tipo estructural	Definición
1	BOSQUE: Agrupación de árboles o especies potencialmente arbóreas, en espesura con una fracción de cabida cubierta superior al 5% y uso netamente forestal. El origen del mismo es natural o de repoblación totalmente integrada. Se subdivide, atendiendo al origen de la vegetación arbórea en: 1.1. Monte alto - 1.2. Monte medio - 1.3. Monte bajo
2	REPOBLACIÓN: Agrupación de árboles en espesura con una fracción de cabida cubierta superior al 5% y uso netamente forestal, cuyo origen es el de plantación.
3	BOSQUE ADEHESADO: Dehesa es aquella formación arbolada ($F_{cc} > 5\%$), poblada habitualmente de árboles con aptitudes ganaderas de sus frutos o ramones, y en la que aunque el uso principal sea el ganadero aparece un doble uso agrícola y forestal
4	COMPLEMENTOS DEL MONTE: Corresponde a teselas dentro del monte que, sin ser forestales, están íntimamente unidas al aprovechamiento forestal del mismo. (Ej.: pistas, parques de madera, cortafuegos, ...).
5	TEMPORALMENTE DESARBOLADO: Teselas en terreno forestal que normalmente deberían estar arboladas pero se encuentran temporalmente desarboladas por diversas causas.
8	MATORRAL: Agrupación vegetal definida por su estructura o por su aspecto, conferidos por el hecho de que su estrato superior o el más alto con espesura están caracterizados por el predominio de matas (especies leñosas relativamente bajas y ramificadas desde su base).
9	HERBAZAL: Teselas cubiertas por hierbas de origen natural. Se definen como agrupaciones o cubiertas caracterizadas por la abundancia, densidad y predominio de herbáceas
10	MONTE SIN VEGETACIÓN SUPERIOR: Teselas que por circunstancias de composición edáfica, de pendiente, o cualquiera otra, presentan la mayor parte de su superficie desnuda de vegetación incluso herbácea. Serán los desiertos y semidesiertos de los diversos tipos.
34	PRADO: Incluye aquella superficie poblada por pastos, con aprovechamiento ganadero patente que por sus características puede considerarse no forestal y en la que puede aparecer arbolado disperso incluso con fracción de cabida cubierta algo superior al 5%.
35	PASTIZAL-MATORRAL: Superficie poblada con matorral bajo (tomillos o similares) en mezcla con herbáceas y aprovechamiento extensivo de ganado. Las zonas de erial quedarán aquí asignadas.
36	NO FORESTAL: Teselas que no son monte, ni sus complementos, ni prados.
0	OTROS: (definir)

Tabla II.4.2.:

Tipo estructural o estructura cormótica de la vegetación.

(Fuente: adaptación del Mapa Forestal de España, MFE)

Cuadro 3.

Influencia del tratamiento selvícola en el origen sexual y asexual del bosque



Imagen 26.

Tratamientos selvícolas en monte bajo y rebrote: En la imagen se aprecian dos rodales diferenciados con el roble rebollo o melojo (*Quercus pyrenaica*) como especie dominante. En primer plano se distingue un denso rebrote de raíz de roble originado como consecuencia de una corta a matarrasa (corta a hecho en monte bajo) para la obtención de leñas de uso doméstico. La corta se ejecutó cuatro años antes de la toma de la fotografía y se realizó a savia parada, época en la que los robles almacenaban sus sustancias de reserva en las raíces. A la primavera siguiente se produjo una emisión masiva de chirpiales (pies de origen asexual). El tratamiento aplicado y el posterior rebrote definió desde este momento la estructura del rodal que en este caso será monoestratificada y coetánea. En segundo plano se aprecia un rodal en el que hace treinta años se aplicó un tratamiento ligeramente diferente: salvo algunos robles dispersos exceptuados de corta por su buen porte (denominados resalvos), se cortaron todos los robles y el posterior rebrote de raíz (también denominado renuevo) fue vigoroso. Aquellos resalvos son hoy reconocibles por su superior porte y amplio desarrollo de copas. Sobre el denso rebrote de treinta años se aplicó hace cinco años un tratamiento de clara que ha disminuido la competencia intraespecífica favoreciéndose el desarrollo de la masa mantenida en pie. Desde un punto de vista selvícola el rodal del primer plano se clasificará como *Monte Bajo* (formado mayoritariamente por pies con origen asexual). El rodal del segundo plano presenta igualmente, y de forma mayoritaria, pies de origen vegetativo. Al aparecer en él también grandes resalvos, de posible (pero improbable) origen sexual (bellota), su tipo estructural es de *Monte Medio*. El tratamiento selvícola de clara aplicado se denomina *Resalveo de Conversión* pues su objetivo es "convertir" gradualmente el rodal en un monte alto. Como el origen de la mayoría de los robles del rodal es asexual (rebrote de raíz), la estructura a la que el selvicultor dirige al rodal se denomina de *Fustal sobre Cepas*. (Congosto de Valdavia, Palencia)

(J.R.)



Imagen 27.

Cortas de regeneración en monte alto: El alto fustal de roble albar (*Quercus petraea*) ha sido aclarado de forma intensa reduciendo su fracción de cabida cubierta a un 35% (cobertura incompleta rala). Bajo las copas de los grandes robles se aprecia una densa regeneración natural de origen sexual (bellota). El objetivo del tratamiento es doble: obtención de madera de calidad para sierra al tiempo que se regenera naturalmente el rodal. El porte de los robles indica que con anterioridad al tratamiento el rodal presentaba un estructura monoestratificada de cobertura completa. Diez años antes a la toma de la fotografía se apearon los robles de peor fenotipo con el objeto de posibilitar el desarrollo de las copas de los mejores robles. Las hayas fueron también apeadas por no pretenderse su regeneración. Este primer tratamiento se denomina de *Cortas Preparatorias* y su objetivo es "preparar" el rodal para la regeneración natural. La corta mostrada en la fotografía se ejecutó en un año de abundante fructificación (montanera) y se denomina *Corta Diseminatoria*. Su objetivo es conseguir la regeneración por semilla del roble. En la zona el roble albar es especie de media luz por lo que la disminución de la cobertura de copas ha de ser intensa. Ambas cortas, preparatorias y diseminatorias, forman parte del tratamiento selvícola de regeneración denominado *Aclareo Sucesivo y Uniforme*. Al haberse conseguido la regeneración natural por semilla del rodal, el tipo estructural resultante (forma fundamental de masa) se denominará *Monte Alto*. Con el tratamiento el selvicultor ha modificado la estructura del rodal consiguiendo aprovechar sus productos y regenerarlo para garantizar la persistencia del bosque. La forma en la que se han ejecutado los tratamientos selvícolas de regeneración define la estructura futura del rodal.

(Sebiş, Bihor, Rumanía)

(J.R.)

II.4.1.2. Distribución/Textura:

La distribución y textura se describen, conforme a la terminología y códigos del MFE, la forma en que aparece agrupada la vegetación arbórea y atiende más a la distribución espacial o visual que a la composición específica (Tabla II.4.3.). Se presentan 4 tipos de texturas. En el Anejo 5 se muestra la codificación completa de texturas utilizadas en el Mapa Forestal de España.

Tabla II.4.3.:

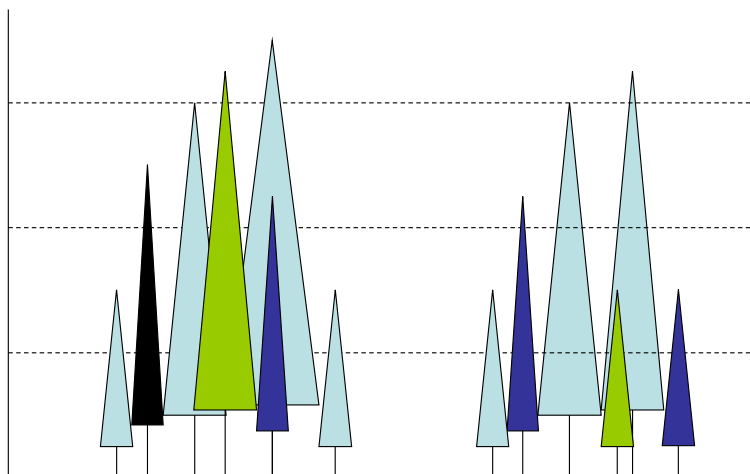
Distribución espacial de la vegetación (textura)

(Fuente: MFE)

Códigos Distribución	Definición
U	UNIFORME: el arbolado está distribuido más o menos homogéneamente en toda su superficie.
Agr	AGRUPADA / DISCONTINUA EN BOSQUETES: El arbolado se distribuye en manchas formadas por conjuntos de árboles más o menos separadas unas de otras, más o menos grandes y más o menos globosas en cuanto a la forma de cada mancha aislada. Estas manchas están separadas entre sí por zonas más ralas o desarboladas (Fig.II.4.1. e Imagen 28.)
lrg	DISCONTINUA IRREGULAR: El arbolado se distribuye de forma irregular, sin seguir pauta alguna de las anteriormente mencionadas o conjugando varias de ellas de forma que no se pueda incluir la tesela en los grupos anteriores.
PA	PIES AISLADOS: El arbolado (de baja densidad) se distribuye regular o irregularmente, pero sin formar agrupaciones de árboles que pudieran hacer pensar en manchas arbóreas dentro de la tesela.

Figura II.4.1.

Ejemplo de distribución del arbolado discontinua en bosquetes.



Imágenes 28.A. y B.

En la ortofotografía se aprecia la textura agrupada característica de muchos montes bajos mediterráneos de encina y quejigo. Aunque la fracción de cabida cubierta total es incompleta clara, a nivel bosquete la espesura puede llegar a ser muy elevada. En la fotografía b se aprecia la textura agrupada y los efectos de un tratamiento de clara (resalveo de conversión en monte bajo) en la parte derecha del camino. La fracción de cabida cubierta total no ha variado con la aplicación del tratamiento selvícola. Sin embargo, la competencia a nivel bosquete (derecha) ha disminuido favoreciéndose el desarrollo de los resalvos (pies seleccionados sin cortar).

(Monte el Viejo, Palencia)

(J.R.)



¹⁵(Adaptación de "Waldbauliche Bestandesanalyse")
http://waldbau.boku.ac.at/Papers/waldbau_WS_0203/Bestandesanalyse_handouts_15_10_2002.pdf)

II.4.1.3. Estratificación arbórea:

El análisis de la estructura arbórea considera la distribución espacial y estratificación de los árboles y sus copas en el plano vertical. La estructura vertical arbórea del rodal se evalúa en función de la altura dominante (H_0), comúnmente la de los 100 pies más gruesos por hectárea. Los estratos verticales se definen (Figura II.4.2.):

	Altura media del estrato
Estrato arbóreo superior (E1):	$> 2/3 H_0$
Estrato arbóreo intermedio (E2):	$[1/3 \text{ a } 2/3 H_0]$
Estrato arbóreo inferior (E3):	$< 1/3 H_0$

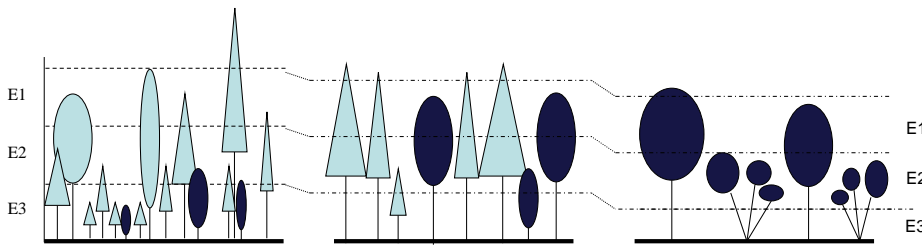


Figura II.4.2.

Estratificación vertical del rodal¹⁵.

Donde:

E1 = Estrato superior

E2 = Estrato intermedio

E3 = Estrato inferior.

Cuadro 4.

Estratificación arbórea



Imágenes 29.

Pinar de pino púdio o laricio (*Pinus nigra*) con subpiso de haya (*Fagus sylvatica*). Es una muestra de la forma más usual del establecimiento de estratos compuestos por especímenes arbóreos al menos en zonas en progresión forestal en el último siglo: instalación de regeneración anticipada de un árbol tolerante bajo uno que lo es menos.

(Parque Nacional de Pindo, Grecia)

(F.S.)



Imagen 30.

La formación de estratos puede también ser producto del diferente crecimiento de las especies arbóreas. En la imagen, los pinos (*P. nigra*) y los robles (*Q. petraea*) son coetáneos, pues se han plantado a la vez. El crecimiento mucho más rápido de los pinos ha provocado la formación de dos estratos de espesura incompleta. En este caso, la estratificación podría ser muy duradera, teniendo en cuenta la longevidad y la tolerancia de las dos especies implicadas.

(La Robla, León)

(F.S.)



Imagen 31.

De forma semejante a la imagen anterior, aquí el crecimiento de *Pseudotsuga menziesii*, muy superior al de los pinos (*P. nigra*), va a generar dos estratos. No obstante, en este caso la especie de crecimiento más rápido es además la más tolerante, lo que compromete la permanencia del estrato inferior en caso de que los pies de *Pseudotsuga* se presenten en suficiente densidad.

(Laroles, Granada)

(F.S.)



Imagen 32.

Situación dinámica y estructural muy semejante a la de la imagen anterior, con dos diferencias: hay *Cedrus* en lugar de *Pseudotsuga*, y los árboles son mayores, lo que provoca que sus copas interactúen más intensamente. Aquí se aprecia cómo los cedros han crecido más que los pinos (*P. nigra*), y también su mayor tolerancia, puesto que conservan ramas más abajo, donde los pinos ya no reciben suficiente luz.

(Caniles, Granada)

(F.S.)



Imagenes 34.

Ejemplo de estratificación vertical arbórea más complejo. El dosel superior está compuesto por árboles de dos generaciones: robles (*Quercus robur*) de impresionante tamaño, como el que se ve a la izquierda, y una generación más joven, que es la dominante, con chopos temblones (*Populus tremula*), carpes (*Carpinus betulus*) y tilos (*Tilia cordata*). En el subpiso hay un estrato de árboles regenerados, pero con significados dinámicos y posibilidades de desarrollo heterogéneos: hay regeneración anticipada de especies tolerantes, en concreto tilos y arces (*Acer platanoides*), que dominarán el rodal a largo plazo si no median eventos renovadores importantes; en los huecos que se producen como consecuencia de derribos, o por otras causas, además de los árboles tolerantes aparecen eventualmente algunos individuos de especies más intolerantes como robles o chopos, cuyo porvenir depende de la continuidad del claro; además de estos árboles, en el mismo estrato también abunda una especie arbustiva (el avellano, *Corylus avellana*), que es tolerante pero no puede alcanzar tanta talla y por ello nunca formará parte de un dosel elevado.

(Białowieża, Polonia)

Imagen 33.

Encinas (*Quercus ilex*) y quejigos (*Quercus faginea*) que, a pesar de ser más viejos, su reducido crecimiento les ha llevado a formar un estrato de menor talla que los pinos carrascos (*Pinus halepensis*), que dominan el dosel superior. La mayor edad de encinas y quejigos se aprecia por su arquitectura: su porte indica no sólo su escaso crecimiento, sino también que se desarrollaron con baja densidad.

(Coto Ríos, Jaén)

(F.S.)



(F.S.)

Para el reflejo de la estratificación arbórea en la descripción de la estructura vertical se utilizarán los siguientes códigos (Figuras II.4.3. a II.4.6.):

ST1	Estructura vertical monoestratificada
ST2	Estructura vertical biestratificada
ST3	Estructura vertical multiestratificada
ESC	Dosel escalonado

1. *Monoestratificada*: Rodales con pies de altura uniforme. Las copas de los árboles que conforman la estructura del rodal se encuentran en un solo estrato (pies dominantes y codominantes). La cobertura de los estratos inferiores no supera en ninguno de los dos casos el 20% (Figura II.4.3.).

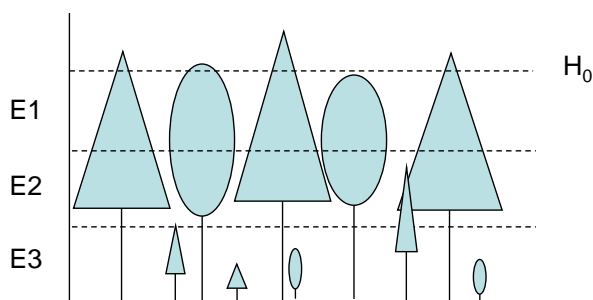


Figura II.4.3.
Estructura vertical monoestratificada.
(Acrónimos en figura II.4.2.).



Imagen 35.
Hayedo en clase natural de edad fustal con estructura vertical arbórea monoestratificada. La cobertura completa del hayedo dificulta el desarrollo de la vegetación del sotobosque.
(Piedras Luengas, Palencia)
(J.R.)

2. *Biestratificada*: Los rodales biestratificados presentan dos estratos claramente diferenciados. En caso de que las especies del estrato inferior sean tolerantes en relación al dosel superior, se trata de una estructura que puede ser duradera en el tiempo. Si éste no es el caso, el estrato inferior será relativamente efímero. El estrato inferior (sin contar arbustos) debe presentar una cobertura mínima del 20% (Figura II.4.4.).

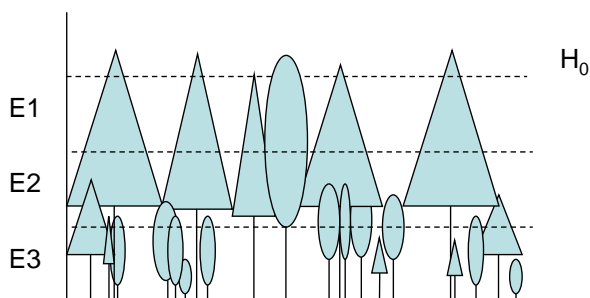


Figura II.4.4.
Estructura vertical biestratificada.

Imagen 36.

Estructura vertical arbórea biestratificada en masa mixta de pino negral (*Pinus pinaster*), encina (*Quercus ilex*), roble quejigo (*Q. faginea*) y enebro (*Juniperus communis*). El estrato superior presenta cobertura incompleta y está dominado por pinos negrales que fueron resinados hasta finales de la década de los sesenta del siglo XX. El cese de la resinación y del pastoreo extensivo en el monte ha posibilitado el desarrollo del denso estrato inferior de encinas y enebros. (La Horra, Burgos)

(J.R.)



Imagen 37.

Estructura semejante a la de la imagen anterior, con cedros (*Cedrus atlantica*) en el dosel superior y encinas en el inferior. (Bédoin, Francia)

(F.S.)



Imagen 38.

Pinar de pino negral o resinero (*P. pinaster*) con regeneración anticipada de *Quercus pyrenaica*. Estructura semejante a las dos anteriores aunque con el dosel superior más denso. (Almendral de la Cañada, Toledo)

(F.S.)



Imagen 39.

Repoblación de *Pinus nigra* de 48 años de edad y espesura trabada. A pesar de la elevada densidad de pinos se ha establecido una prolífica regeneración de abeto (*Abies borisii-regis*) que ha transformado con rapidez la estructura monoestratificada en una biestratificada. Tal cambio ha sido posible gracias a la elevada tolerancia de los abetos y, lógicamente, a que éstos disponían de fuente de semilla. (Pertouli, Grecia)

(F.S.)





Imagen 40.

Pinar dominado por *P. pinaster* con algunos pies de *Pinus nigra*. En el subpiso se aprecia un estrato de *Erica arborea* decadente, así como regeneración anticipada de diversas especies arbóreas, sobre todo encina y fresno (*F. ornus*), pero también otras como castaño (*Castanea sativa*), higuera (*Ficus carica*) y acebo (*Ilex aquifolium*). Además hay arbustos como el madroño (*Arbutus unedo*) o el espino majuelo (*Crataegus monogyna*). Podría pensarse que se trata claramente de una estructura vertical biestratificada, pero no lo es con la definición aquí expuesta, ya que la regeneración arbórea presente en el subpiso no llega al 20% de fracción de cabida cubierta. En el estrato bajo hay plantas de muy distinta significación: los brezos son remanentes de una situación previa más deforestada, seguramente con incendios, y están condenados a perecer si no media la acción del fuego; castaños, encinas y fresnos son árboles de gran talla que tenderán a dominar el rodal a medida que los pinos vayan decayendo; el acebo es un arbolillo muy tolerante que podrá persistir a la sombra de cualquiera de los árboles dominantes; los madroños y espinos son de tolerancia menor y perecerían en caso de que dominen árboles que arrojen más sombra que los pinos, pero pueden ser relativamente duraderos bajo éstos; etc. En conjunto el rodal es monoestratificado.
(Zonza, Córcega, Francia)

(F.S.)

El patrón dinámico de las últimas cinco imágenes es semejante, con especies relativamente intolerantes dominando el dosel superior y un subpiso de árboles tolerantes que pueden persistir mucho tiempo bajo los otros y, eventualmente, dominar. No obstante, cuando los árboles dominantes son de larga vida, como *Cedrus atlantica* o *Pinus nigra*, el relevo es mucho más hipotético (exige un largo periodo sin eventos renovadores de importancia) que cuando dominan especies menos longevas como *Pinus pinaster*.



Imagen 41.

Rodal dominado por hayas, con algunos abetos (*Abies alba*) y píceas (*Picea abies*) dispersos. Tras un aclareo se ha constituido un estrato de regeneración de haya, y la estructura vertical ha pasado súbitamente de monoestratificada a biestratificada. La presencia de algún abeto de tamaño intermedio entre el dosel superior y el subpiso es irrelevante a efectos de la descripción estructural, ya que se trata de individuos esporádicos. El desarrollo del estrato inferior dependerá de la apertura de huecos en el dosel superior, bien sea mediante cortas o por derribos; si esa apertura es heterogénea, también lo será el desarrollo del subpiso, desdibujándose el estrato que ahora resulta tan conspicuo.
(Puerto de Ciurana, Rumanía)

(F.S.)

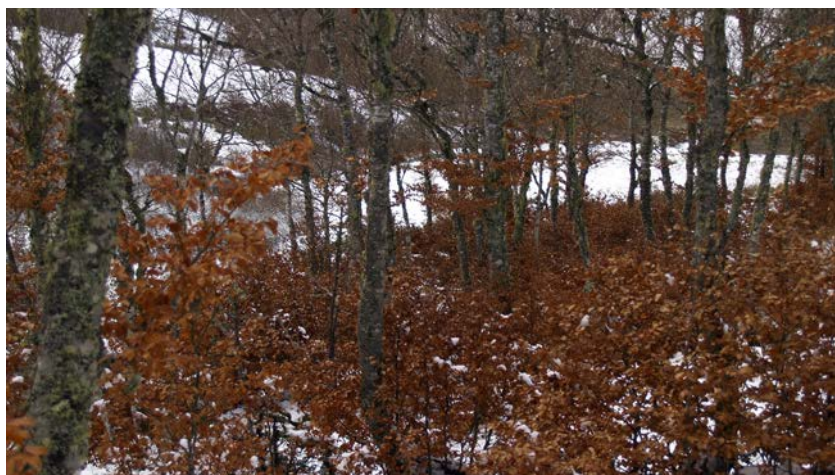


Imagen 42.

Rodal con una gran semejanza estructural y dinámica con el de la imagen anterior. Además se trata también de un hayedo. La principal diferencia es que aquí el origen del subpiso ha sido el rebrote vegetativo de las cepas y brotes de haya cortados en un intenso clareo.
(La Uña, León).

(F.S.)

3. *Multiestratificada*: Los rodales multiestratificados presentan al menos tres estratos bien definidos. La existencia de estructuras verticales multiestratificadas duraderas exige una perfecta ordenación vertical de los árboles por tolerancias, con los más intolerantes a la sombra ubicados en las posiciones superiores. Otra opción son doseles claros que permitan la persistencia de los árboles ubicados en posiciones inferiores, sin gradación de tolerancia, aunque en este caso normalmente se trata de situaciones más bien fugaces (Figura II.4.5.).

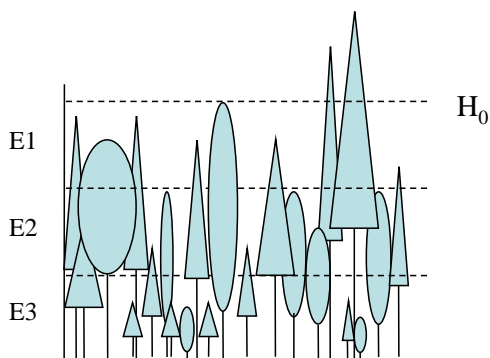


Figura II.4.5.

Estructura vertical del dosel multiestratificada.

Imagen 43.

Rodal multiestratificado en el que los estratos son difusos. Es una estructura mucho más probable cuando intervienen gran cantidad de especies arbóreas, cada una con sus particulares atributos vitales (tolerancia, talla, modelo y velocidad de crecimiento, facilidad para reproducción vegetativa, longevidad, etc.). Cada especie, según sus capacidades y la historia previa del rodal, ocupa una posición que es más o menos estable en función sobre todo de la tolerancia y de los posibles eventos que acaezcan. Se trata de un bosque que crece bajo clima mediterráneo de montaña en California, con especies de los géneros *Calocedrus*, *Pseudotsuga*, *Abies*, *Taxus*, *Acer* y otras frondosas caducifolias.

(Eldorado National Forest, Estados Unidos)

(F.S.)



Imagen 44.

Cuando además de diversidad de especies arbóreas, algunas alcanzan una gran talla, la constitución de estructuras multiestratificadas es más probable. En este caso el dosel superior está formado por grandes ejemplares de *Sequoiadendron giganteum*, y en el resto de los estratos dominan los abetos (*Abies concolor*). Además de las dos especies mencionadas hay *Calocedrus decurrens*. En el rodal se ha aplicado una quema prescrita que tiene como objetivo prevenir incendios capaces de destruir el dosel superior (las monumentales secuoyas) y de forma secundaria promover condiciones favorables para la regeneración de *Sequoiadendron*, que tiene pocas opciones de producirse si no se eliminan los abetos. Las grandes secuoyas apenas se han visto afectadas a pesar de que las llamas alcanzaron decenas de metros de altura. Los estratos intermedios e inferiores han sido eliminados, aunque existe una notable heterogeneidad en la afección en los distintos rodales.

(Sequoia National Park, Estados Unidos)

(F.S.)

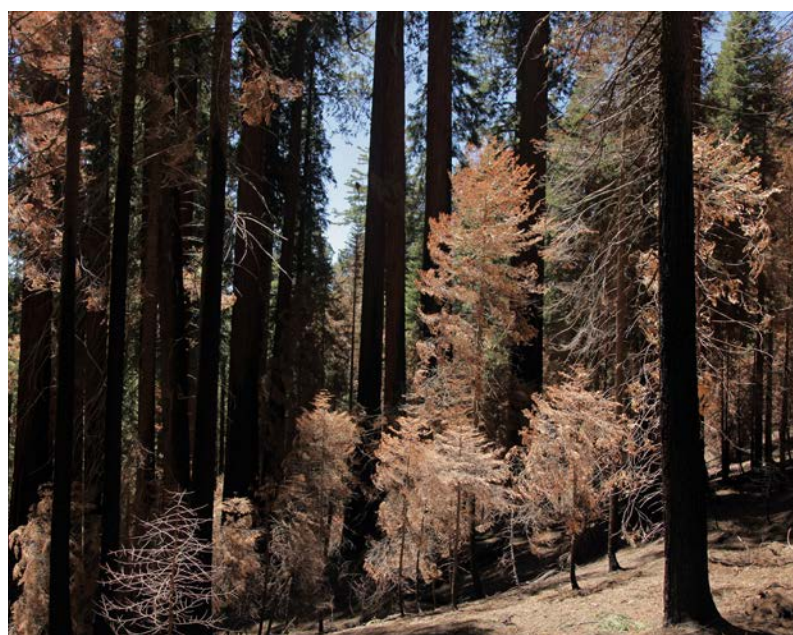




Imagen 45.

En los bosques ibéricos la estructura vertical multiestratificada es muy escasa, y en general más simple que en los ejemplos norteamericanos. En este caso el estrato más desarrollado es el formado por el fustal de hayas. Bajo él se ha constituido un importante subpiso de abetos, con presencia más ocasional de hayas, pinos silvestres y tejos. Existe un desdibujado estrato de pinos silvestres emergentes sobre el dosel superior de hayas (se aprecian algunos de esos pinos un poco en segundo plano). (Selva de Oza, Huesca)

(F.S.)

4. *Dosel escalonado*: Los rodales con dosel escalonado son característicos de masas irregulares en el que las copas de los árboles ocupan, en mayor o menor medida, todo el espacio vertical sin que a veces sea fácil establecer estratos. Puede existir continuidad y cierre horizontal de copas en pequeños bosquetes, cada uno de los cuales, a escala muy detallada, presentaría una estructura vertical mono o biestratificada, incluso multiestratificada. Se incluyen aquí las masas irregulares, tanto pie a pie como por bosquetes, y los montes medios con varias clases de resalvos.

Resulta difícil establecer un límite entre una estructura vertical bi- o multiestratificada y un dosel escalonado, dado que en la naturaleza estas situaciones se dan con todo un abanico de posibilidades intermedias. La clave para la distinción está en que en el dosel escalonado cada pequeño bosquete tiene una estructura y funcionamiento que es como el de un pequeño rodal en miniatura, relativamente independiente de su entorno y que no se define como rodal exclusivamente porque su superficie es demasiado pequeña. Dentro de cada bosquete, de cada "escalón", la estructura puede ser mono-, bi- o multiestratificada. En el dosel escalonado los diferentes bosquetes tienen espacio disponible para crecer en vertical sin el limitante físico de otro estrato ubicado justamente encima. La distribución de los estratos inferiores será un buen indicador de la existencia de un dosel escalonado, en el que estos estratos presentan una distribución agrupada con la que muestran una repulsión por los estratos superiores. Lógicamente, dado que los bosquetes son unidades de muy escasa entidad superficial (centenares de m²), las interacciones horizontales son de tal entidad que no se puede hablar de desarrollo independiente de cada bosquete-escalón (Figura II.4.6.).

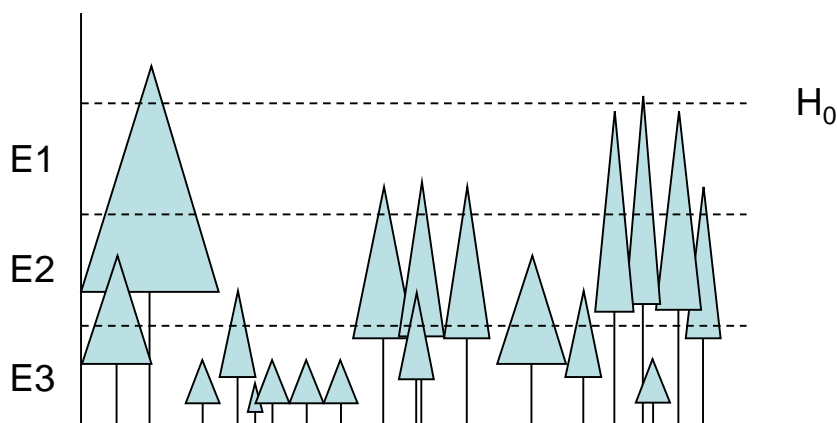


Figura II.4.6.

Estructura vertical del dosel escalonado

Imagen 46.

La imagen muestra un dosel escalonado en pinar (*Pinus sylvestris* y *Pinus nigra*). Cada "escalón" en el dosel superior ocupa una superficie muy pequeña, del orden de decenas de m². El concepto de escalón se refiere a cada capa de distinta altura que forma el dosel superior arbóreo de un rodal.

(Las Majadas, Cuenca)

(F.S.)



Imagen 47.

En la fotografía se aprecia una estructura vertical arbórea de dosel escalonado en un pinar de pino piñonero (*Pinus pinea*) en las dunas arenosas continentales de la tierra de pinares de Valladolid. A nivel rodal se presentan pies de todas las clases diamétricas, desde regenerado a alto fustal. Cuando se pretende mantener permanentemente una equilibrada representación en el rodal de todos los estados de desarrollo se habla de gestión de masas irregulares y el tratamiento selvícola para conseguirlo se denomina entresaca.

(J.R.)



Imagen 48. Dosel escalonado en el que además de mezclarse en el rodal pies de diferentes tamaños y bosquetes en distintos estados de desarrollo se alternan también varias especies. En este caso pino piñonero (*P. pinea*), pino negral o resinero (*Pinus pinaster*), enebros (*Juniperus oxycedrus*) y sabinas (*J. thurifera*). (La Parrilla, Valladolid)

(J.R.)

Imagen 49.

Bosque irregular de *Picea abies*, con pies de *Fagus sylvatica* y *Sorbus aucuparia*. Aunque en los anteriores ejemplos dominaban árboles intolerantes, los bosques que de forma típica se manejan como irregulares están constituidos por especies tolerantes.

(Gheorgheni, Polonia)

(F.S.)





Imagen 50.

El patrón común de generación de doseles escalonados en los bosques irregulares se inicia con la corta de un pie o unos pocos pies y la apertura de un hueco o claro en el que se instala una nueva generación en una extensión de tamaño de un pequeño bosque.

(Valle de Sarentino, Italia)

(F.S.)



Imagen 51.

Extensas áreas boscosas de coníferas dominadas por *Pinus contorta* y afectadas por incendios originado por rayo. Las superficies quemadas son extensas, y una vez regeneradas constituyen uno o varios rodales boscosos (varios cuando existe suficiente heterogeneidad dentro del área quemada). Cada uno de los rodales presenta una estructura vertical monoestratificada. En este caso el dosel escalonado no es descriptivo de los rodales sino de espacios forestales muchos mayores, de dos órdenes de magnitud superiores; la irregularidad (o la regularidad) es una cuestión de escala de percepción.

(Parque Nacional Yellowstone, Estados Unidos)

(F.S.)

5. Otros: (especifíquese)

II.4.1.4. Cobertura / Fcc Total arbolada:

La cobertura o fracción de cabida cubierta (Fcc) indica el porcentaje de la superficie que se encuentra cubierta por la proyección vertical de las copas de todos los pies del rodal. Para su definición sin elementos de medida numérica (esferímetros, elementos ópticos, etc.) (código n) se codifica la fracción de cabida cubierta en base a la separación entre copas y en la hipotética posibilidad de incluir la copa de un árbol dominante en el estrato superior (código C) (Tabla II.4.4.) (Ginzler *et al.*, 2005).

En montes con distribuciones (texturas) agrupadas será necesario valorar la espesura a nivel bosque (intrabosque). En caso de aparecer fuerte competencia dentro de cada bosque se añadirá detrás del código de cobertura el acrónimo f. Un ejemplo sería un rodal con matas de encina en monte bajo. Frecuentemente el rodal puede presentar coberturas incompletas con muy fuerte competencia a nivel grupo o bosque que será necesario reflejar (f). Si sobre el mismo se aplicara un tratamiento de resalveo de conversión (raleo) apenas variará la fracción de cabida cubierta total del rodal con respecto a la situación previa al tratamiento pero sí la competencia dentro de la mata. La tabla II.4.4. y la figura II.4.7. muestran el concepto de cobertura para texturas uniformes y agrupadas.

Tabla II.4.4.:

Codificación y valores de cobertura para texturas uniformes y agrupadas.

Códigos Cobertura/Fcc	Definición	Valores aproximados
1	TB: TRABADA	~ 90 %
2	CP: COMPLETA	~ 80-85 %
3	IC: INCOMPLETA CLARA	~ 60 %
4	IR: INCOMPLETA RALA	~ 40 %
5	R: RALO	10 -20%
6	AD: ARBOLADO DISPERSO	< 10%

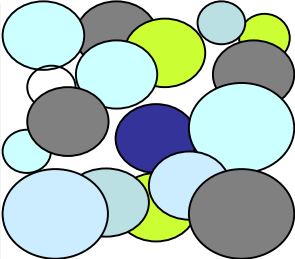
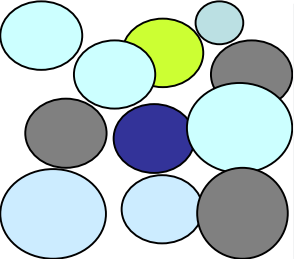
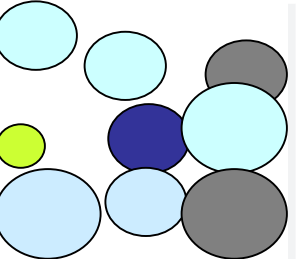
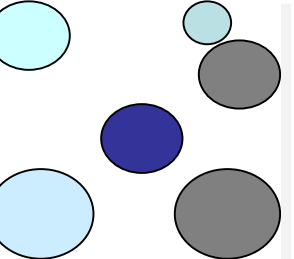
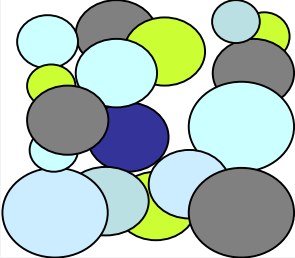
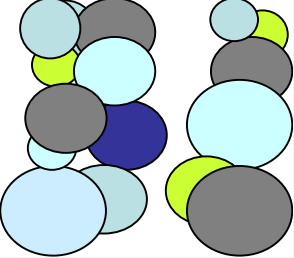
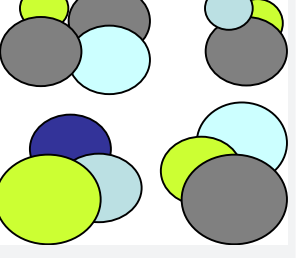
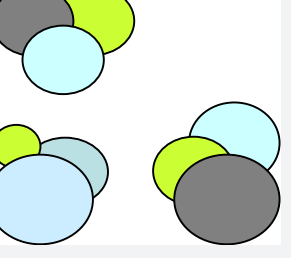
	TRABADA	COMPLETA	INCOMPLETA CLARA	INCOMPLETA RALA
	~ 90 %	~ 80-85 %	~ 60 %	~ 40 %
Uniforme	 <ul style="list-style-type: none"> - Fuerte competencia entre copas - Muchas copas entrelazadas con escaso desarrollo y con frecuente desarrollo asimétrico 	 <ul style="list-style-type: none"> - Hay tangencia de copas - Desarrollo normal de copas sin asimetrías - Vuelo con pequeñas discontinuidades en las que no cabría una copa 	 <ul style="list-style-type: none"> - Coberturas con discontinuidades en las que puntualmente cabría la copa de un árbol del estrato superior 	 <ul style="list-style-type: none"> - Coberturas con discontinuidades grandes en las que cabrían las copas de varios árboles del estrato superior
Bosquetes/ agrupada	 <ul style="list-style-type: none"> - Fuerte tangencia entre los distintos grupos/bosquetes de árboles 	 <ul style="list-style-type: none"> - Ligera tangencia entre los distintos grupos/bosquetes de árboles - Vuelo con pequeñas discontinuidades en las que no cabría una copa 	 <ul style="list-style-type: none"> - Coberturas con discontinuidades en las que puntualmente entre los grupos cabría la copa de un árbol del estrato superior 	 <ul style="list-style-type: none"> - Coberturas con discontinuidades en las que entre los grupos cabría la copa de un árbol del estrato superior
Cuando la espesura intrabosquete sea trabada se incluirá el acrónimo <i>f</i>				

Figura II.4.7.

Representación en planta, codificación y valores de cobertura para texturas uniformes y agrupadas ⁽¹⁶⁾.

¹⁶ Adaptación de "Anleitung zur Waldbestandskartierung mit der Checkliste BK94.05"
http://tools.wald.gr.ch/download/2-2-5_bk_checkliste_anleitung_5A.pdf.

II.4.1.5. Cobertura/Fcc Estrato 1

II.4.1.6. Cobertura/Fcc Estrato 2

Se codificará la cobertura de estrato arbóreo siguiendo los códigos de la tabla II.4.4. (Codificación y valores de cobertura para texturas uniformes y agrupadas). Al igual que en el caso anterior queda abierta la opción de evaluar numéricamente (cuantitativamente) la cobertura de cada estrato (código n).

II.4.1.7. Clase natural edad Estrato 1

II.4.1.8. Clase natural edad Estrato 2

La clase natural de edad refleja el estado de desarrollo del árbol o del conjunto de árboles del estrato (Tabla II.4.5.). En el caso de masas de dosel escalonado (irregulares) aparecen varios estados de desarrollo presentes. Los códigos a emplear son los del MFE (se excluyen las clases naturales de diseminado y regenerado).



Imagen 52.

Latizal bajo (diámetros a la altura del pecho entre 7,5 y 10 centímetros) de pino insigne (*Pinus radiata*) procedente de repoblación. La selvicultura de la especie es acorde a los principios de la selvicultura intensiva. Se ha aplicado un primer clareo eliminando los pies peor conformados y una poda de penetración hasta una altura de un metro y medio.

(Sarceda, Tudanca, Cantabria)

(E.B.)

Código clase natural de edad	Definición
Mb	Monte bravo: Desde fin de regenerado hasta que los diámetros a la altura del pecho (DAP) alcanzan 7,5 cm
L	Latizal: Diámetros a la altura del pecho (DAP) entre 7,5 a 20 cm
Lb	Latizal bajo: 7,5 cm < DAP < 10 cm
Lm	Latizal medio: 10,1 cm < DAP < 15 cm
La	Latizal alto: 15,1 cm < DAP < 20 cm
F	Fustal: DAP > 20,1 cm
Fb	Fustal bajo: 20,1 < DAP < 35 cm
Fm	Fustal medio: 35,1 < DAP < 50 cm
Fa	Fustal alto: DAP > 50,1 cm
Oq	Oquedal: DAP > 75,1 cm y notables síntomas de senilidad
Irg	Irregular: Todas las clases diamétricas aparecen en el rodal.
O	Otros: especifíquese

Tabla II.4.5.

Codificación de las clases naturales de edad.

II.4.1.9. Cobertura arbustiva:

El estrato arbustivo será aquel constituido por vegetación leñosa con altura menor a 5 metros ramificada desde la base sin formar tallo preponderante (SAN MIGUEL *et al.*, 2008). Los códigos a seguir se basan en el valor porcentual de la cobertura total de vegetación del estrato arbustivo (Fracción de cabida cubierta) (Tabla II.4.6.). Valores inferiores al 10% serán anotados únicamente con el acrónimo “e” (excepcional). En el caso de ser precisa una evaluación de mayor precisión podrá reflejarse la cobertura de forma numérica como valor porcentual con respecto a la superficie total del rodal (%; código *n*). En el caso de no aparecer vegetación arbustiva se anotará el número cero.

Tabla II.4.6.:

Codificación de la cobertura media del estrato arbustivo del rodal expresada en función de su cobertura.
(Fcc: Fracción de cabida cubierta).

Código cobertura arbustiva	Definición
Mr	matorral ralo: cobertura matorral (Fcc) < 33%
Ma	matorral abundante: 33% < cobertura matorral (Fcc) < 66%
Md	matorral denso: 66% < cobertura matorral (Fcc) < 100%

II.4.1.10. Cobertura regeneración:

Se definirá la cobertura total ocupada por todas las especies arbóreas con diámetro a la altura del pecho (DAP) menor a 2,5 cm atendiendo a la tabla II.IV.7. Valores inferiores al 10% serán anotados únicamente con el acrónimo “e” (excepcional). En el caso de ser precisa una evaluación de mayor precisión podrá reflejarse la cobertura de forma numérica como valor porcentual con respecto a la superficie total del rodal (%; código *n*). En el caso de no aparecer vegetación arbustiva se anotará el número cero.

Tabla II.4.7.

Codificación de la cobertura media de la regeneración arbórea del rodal expresada en función de su cobertura.
(Fcc: Fracción de cabida cubierta).

Código cobertura regeneración	Definición
rg r	regeneración rala: cobertura regeneración (Fcc) < 33%
rg a	regeneración abundante: 33% < cobertura regeneración (Fcc) < 66%
rg d	regeneración densa: 66% < cobertura regeneración (Fcc) < 100%

Imágenes 53.A. y B.

Regeneración rala (cobertura < 33%) de haya (*Fagus sylvatica*) bajo pinar monoestratificado de pino silvestre (*Pinus sylvestris*). El rodal fue repoblado con pino silvestre a principios del siglo XX. Durante décadas mostró un estructura monoestratificada de cobertura completa. Un siglo después, consecuencia de la llegada parcial de luz al sotobosque, progresa la tolerante regeneración natural de haya bajo el dosel de pinos. En el claro provocado por el derribo por viento de un pino en el centro de la imagen (a) se han creado condiciones microambientales idóneas para la expansión del hayedo. En ausencia de renovaciones intensas, el rodal tenderá a incrementar su complejidad estructural. En el borde del mismo rodal (b) el acceso lateral de luz ha posibilitado más tempranamente la regeneración natural del haya la cual aquí se codifica como regeneración densa (rd: cobertura > 66%). Las pocas repoblaciones forestales de más de cien años de edad presentes en España suponen un interesantísimo legado de estudio de dinámica forestal.
(Moncayo, Zaragoza)

a



b



(J.R.)

II.4.1.11. Cobertura herbácea: Se reflejará la cobertura total del suelo por vegetación herbácea (Tabla II.4.8.). Valores inferiores al 10% serán anotados únicamente con el acrónimo “e” (excepcional). Igual que en los casos anteriores, y en caso de ser precisa una evaluación de mayor precisión, podrá reflejarse la cobertura herbácea de forma cuantitativa (numérica) como valor porcentual con respecto a la superficie total del rodal (%; código n). En el caso de no aparecer vegetación arbustiva se anotará el número cero.

Código cobertura herbácea	Definición
hb r	herbácea rala: cobertura herbácea (Fcc) < 33%
hb a	herbácea abundante: 33% < cobertura herbácea (Fcc) < 66%
hb d	herbácea densa: 66% < cobertura herbácea (Fcc) < 100%

Tabla II.4.8.

Codificación de la cobertura media del estrato herbáceo del rodal expresada en función de su cobertura.
(Fcc: Fracción de cabida cubierta)

II.4.1.12. Calidad fustes: Atendiendo al destino de más valor que podría llegar a alcanzar la madera del rodal se distinguen las clases recogidas en la tabla II.4.9.

Código calidad fustes	Definición
E	Uso energético/trituración: Se incluye la madera destinada tanto a leñas de uso doméstico como industrial (biomasa energética), la madera con destino a la industria del tablero y la celulósica
P	Postes: Se incluyen las apeas de mina
A	Aserrable: Madera de sierra
D	Desenrollo: Se incluye la chapa a la plana
O	Otros: desarrollar

Tabla II.4.9.

Codificación de la calidad del fuste.



Imagen 54.

La gran mayoría de los encinares ibéricos presentan fustes que, por su forma y en ocasiones podredumbres, no son aptos para otros usos industriales distintos de los energéticos.
(La Alberca, Salamanca)

(F.S.)

Imagen 55.

Pradería abandonada hace unos 40 o 50 años con hayas centenarias dispersas, muchas trasmochadas. Tras el abandono de los usos agrarios tradicionales, dada la exposición de solana, hubo una colonización masiva por roble. Los fustes en general no son de buena calidad, pero con la selvicultura adecuada realizada a favor de unos pocos pies por hectárea, se podría obtener madera de sierra que sirviese al menos para usos estructurales.

(Santa Eulalia, Polaciones, Cantabria)

(E.B.)



II.4.2. Composición específica:

La composición específica se describirá en los diferentes estratos considerados en el apartado estructura (Tabla II.4.1., Figura II.4.2.), los cuales serán evaluados en apartados independientes: 1. Arbóreo, 2. Arbustivo, 3. Regeneración arbórea, 4. Estrato herbáceo. Debido a su trascendencia selvícola, la regeneración arbórea es analizada en un apartado independiente de los estratos arbustivos y herbáceos. Se podrán considerar especies, géneros, familias o incluso agrupaciones no taxonómicas (por ejemplo, herbáceas de gran talla); en general se considerarán especies arbóreas, los arbustos se agruparán en familias y las herbáceas en grandes clases o incluso sin división. El porcentaje de cada especie (o grupo de especies) se evalúa a través de su ocupación o cubierta relativa.

Imagen 56.

Bosque dominado por pino carrasco con sotobosque de coscoja y tojo que progresivamente se va enriqueciendo en frondosas, tanto perennifolias (*Quercus ilex*) como caducifolias (*Fraxinus ornus*). La ubicación en vaguada favorece la progresión sucesional. El dosel claro de pinos permite el mantenimiento de matas heliófilas. De esta forma, conviven especies propias de distintos estadios sucesionales y la diversidad de plantas leñosas se ve incrementada.

(Mijares, Valencia)

(F.S.)



II.4.2.1. Estrato arbóreo: La descripción del estrato arbóreo se realiza independientemente para cada uno de los diferentes estratos arbóreos presentes en el rodal (Figura II.4.2., Ficha II.4.2. y Tabla II.4.4.). La regeneración arbórea (DAP < 2,5 cm) no se analiza en este apartado remitiéndose al apartado II.4.2.2.

Ficha II.4.2. Ficha de diagnóstico selvícola del rodal (Estado Forestal). Composición específica – estrato arbóreo .

II.4. ESTADO FORESTAL

II.4.2. COMPOSICIÓN ESPECÍFICA

II.4.2.1. Estrato arbóreo (DAP>2,5 cm) y necromasa

2.1.1. Especie C/T (claves MFE/IFN)	%	Cl. nat.	Estado	Dsp	Org	Prn	Observaciones					
2.1.2. Necromasa	2.1.2.1. Existe		2.1.2.1. Riesgo sanitario			Árbol muerto en pie		Tronco derribado				
2.1.3. Especies C/T					%	Cl. nat.	Estado	Dsp	%	Cl. nat.	Estado	Dsp

Notas:

Clave 2.1.1.i. %: Ocupación: Grado de presencia de la especie en el estrato (suma total ocupación = 10); especies de presencia esporádica = e

Clave 2.1.1.i. Clase natural de edad: Mb: Monte bravo; L: Latizal; Lb: Latizal bajo (DAP < 10cm); La (10 < DAP < 20 cm); Fb (20 < DAP < 35 cm); Fm (35 < DAP < 50 cm); Fa (DAP > 50 cm); Oq: Oquedal; Irg: Irregular (Dosel escalonado)

Clave 2.1.1.i. Estado/calidad: 1: Vigoroso; 2: Normal; 3: Retardado; 4: Débil; 5: Decadente; 6: Muerto en pie (6.1. Sin pudrir; 6.2. Corteza parcialmente desprendida, 6.3. Corteza desprendida; 6.4. Tronco partido; 6.5. Tronco descompuesto; 6.6. Material caído; 6.7. Tocón); 7: Tronco derribado (7.1. Tronco ramoso; 7.2. Corteza parcialmente desprendida; 7.3. Corteza desprendida; 7.4. Semienterrado; 7.5. Enterrado)

Clave 2.1.1.i. Dsp: Disposición: U: Uniforme; G: Golpes (agrupación \varnothing < 30 m); B: Bosquetes (30 < \varnothing < 60 m); P: Parcelas (\varnothing > 60 m)

Clave 2.1.1.i. Org: Origen: 1: Siembra o semilla; 2: Plantación; 3: Brote de cepa o raíz; 4: Desconocido; 5: Dudoso; 6: Mixto

Clave 2.1.1.i. Prn: Pronóstico (Tendencia) de evolución natural: "+" mejor; "=" igual; "-" peor

II.4.2.1.1. Especies: Cada una de las especies presentes en el rodal será anotada atendiendo a la codificación o acrónimos seguidos en el Mapa Forestal de España (MFE) (Anejo 3) la cual se basa en las letras iniciales del género y especie. Nunca se utilizarán nombres vernáculos. Especies no reflejadas en el MFE serán codificadas atendiendo a las iniciales de su género y especie. El orden de descripción de las especies atenderá al grado de representación de cada una de ellas en el rodal comenzándose por la especie con mayor grado de presencia en el rodal.

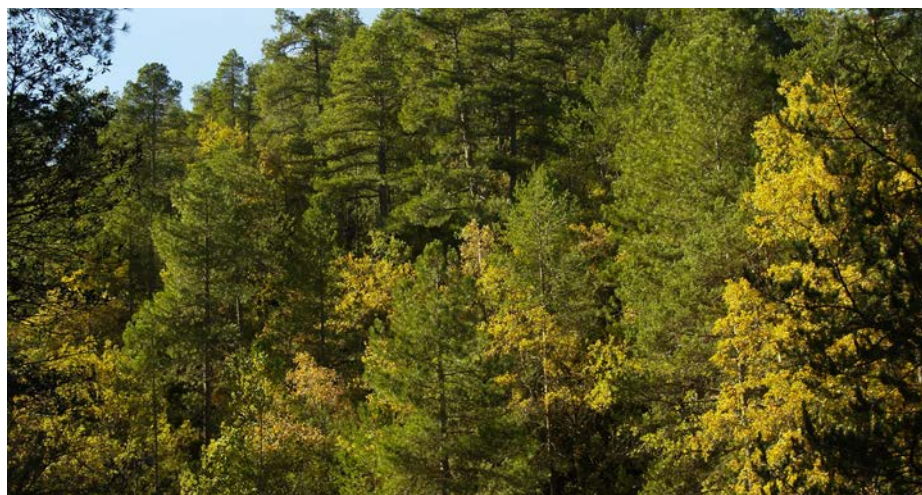


Imagen 57.

Cada una de las especies presentes en el rodal será anotada atendiendo a la codificación del MFE. En la fotografía, rodal mixto de pino pudio (*Pinus nigra*) y quejigo (*Quercus faginea*). (La Cueva, Cuenca)

(F.S.)

Descriptores de las especies arbóreas: (por motivos de espacio no se incluyen las letras "C", "n" en la ficha en papel).

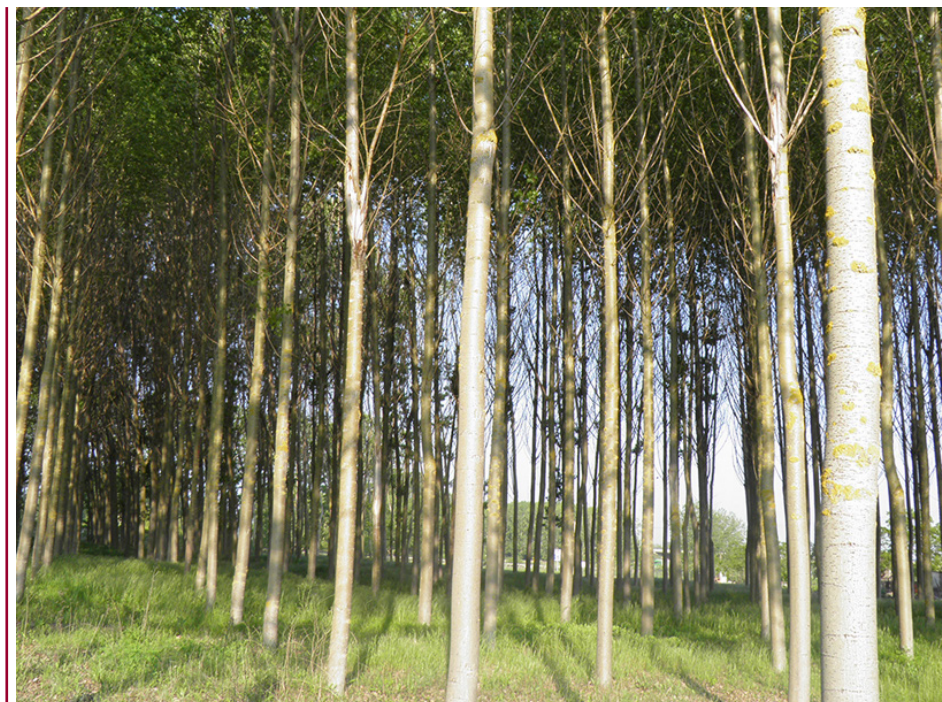
- **% (Ocupación):** La ocupación (cobertura relativa) expresa el grado de presencia de cada especie en el estrato. La suma de los valores de todas las especies será la ocupación total del estrato que deberá ser 100. La aparición ocasional de una especie es reflejada con la letra "e".
- **Cl. Nat. (Clase natural de edad):** Se reflejará el estado de desarrollo de cada especie atendiendo a los códigos reflejados en el apartado II.4.1.7.

Imagen 58.

La clase natural de edad refleja, en el caso de masas regulares, el estado de desarrollo del árbol o conjunto de árboles del estrato. En la imagen, fustal bajo (código Fb: DAP [20,1 a 35 cm] de chopo (*Populus x euramericana*) de más 10 años procedente de repoblación. La silvicultura intensiva del chopo se enfoca específicamente a la producción de madera de calidad destinada a la industria del desarrollo en turnos cortos de doce a quince años. Atendiendo a la especificidad de esta silvicultura, recibe el nombre de *Populicultura*.

(Grijota, Palencia)

(J.R.)



- **Estado/calidad:** El estado vegetativo medio de los pies de cada especie es evaluado considerando el estado sanitario, la conformación con respecto al ideal de la misma, su edad y las condiciones ambientales en las que vegeta. (Tabla II.4.10; Fuente: IFN). Las clases 6 y 7 (árbol muerto) se incluirán en el apartado "necromasa".

Imagen 59.

El estado vegetativo medio de los pies de cada especie es evaluado considerando el estado sanitario, la conformación con respecto al ideal de la misma, su edad y las condiciones ambientales en las que vegeta. En la imagen, rodal de acebo (*Ilex aquifolium*) de gran densidad y próximo al estancamiento, que debiera de calificarse con código 5 en el apartado de estado/calidad: rodal con gran número de árboles muy enfermos, débiles o viejos, con pésima conformación y aprovechamientos escasos o de poco valor.

(Salceda, Polaciones, Cantabria)

(E.B.)



Código estado/calidad	Definición
1	Árbol sano, vigoroso, óptimamente conformado, sin señales de vejez, capaz de proporcionar muchos y valiosos productos, no dominado y con excelentes perspectivas de futuro
2	Árbol sano, vigoroso, no dominado, sin señales de vejez, con algún defecto de conformación y capaz de proporcionar bastantes productos valiosos
3	Árbol no totalmente sano y vigoroso, o algo viejo o dominado, con bastantes defectos de conformación, pero capaz de proporcionar algunos productos valiosos
4	Árbol enfermo y débil o viejo, con muchos defectos de conformación, solamente capaz de proporcionar productos de valor secundario
5	Árbol muy enfermo, débil o viejo, con pésima conformación y aprovechamientos escasos y de poco valor
6	Árbol muerto en pie
6.1.	Árbol muerto sin pudrir aún y capaz todavía de proporcionar algún bien aprovechable.
6.2.	Corteza parcialmente desprendida: Árbol muerto en pie en corteza parcialmente desprendida
6.3.	Corteza desprendida: Árbol muerto en pie con la corteza completamente desprendida (tronco limpio)
6.4.	Tronco partido: Árbol con el tronco roto o partido
6.5.	Tronco descompuesto: Árbol con el tronco descompuesto
6.6.	Material caído: Los restos de lo que fuera el tronco se encuentran parcialmente repartidos por el suelo
6.7.	Tocón
7.	Tronco derribado (completamente muerto) (ver Figura II.4.8.)
7.1.	Tronco ramoso: Tronco derribado con el tronco ramoso y con corteza
7.2.	Corteza parcialmente desprendida: Tronco derribado con escasa ramosidad y corteza parcialmente desprendida
7.3.	Corteza desprendida: Tronco con corteza desprendida
7.4.	Semienterrado: Tronco semienterrado
7.5.	Tronco enterrado

Tabla II.4.10.

Codificación del estado vegetativo medio de los pies de cada especie y estrato (Fuente: IFN). Las clases 6.i. corresponden con las fases de decaimiento del árbol en pie. Las clases 7.i. corresponden con las fases de decaimiento del tronco derribado.



Imagen 60.

Detalle de castaño muerto y cuyo tronco permanece en pie. En el lugar donde se insertaba una rama existe ahora un hueco que puede ser aprovechado por animales de pequeño tamaño, como passeriformes y otros. Los huecos en los árboles de cierto tamaño son relativamente escasos en los bosques españoles, y en los europeos en general, de forma que constituyen un factor limitante para muchas especies que anidan y pernoctan en ellos. Se ha colocado una chapa que indica que ese árbol se debe respetar en las cortas. Es uno de los compromisos de la certificación forestal. (Linares de Riofrío, Salamanca)

(F.S.)

Imagen 61.

Durante el sistema agrario tradicional el aprovechamiento del monte era muy intenso, y la leña era un recurso muy valioso: por ello los árboles muertos eran muy escasos. Hoy en día, tras medio siglo de abandono en muchos montes, los árboles gruesos y muertos continúan siendo escasos, aunque esa situación tiende a cambiar con rapidez. En la imagen se ve resto de tronco de gran castaño en medio de una repoblación de *Quercus rubra*. Es una muestra elocuente del proceso de abandono y de sus consecuencias: el castaño, según denotan sus restos, era un árbol trasmocho que crecía a baja densidad en un soto. Esa formación fue sustituida por una plantación de roble americano, que crece a alta densidad y ha dominado y causado la muerte de los castaños remanentes.

(Sunbilla, Navarra)

(F.S.)

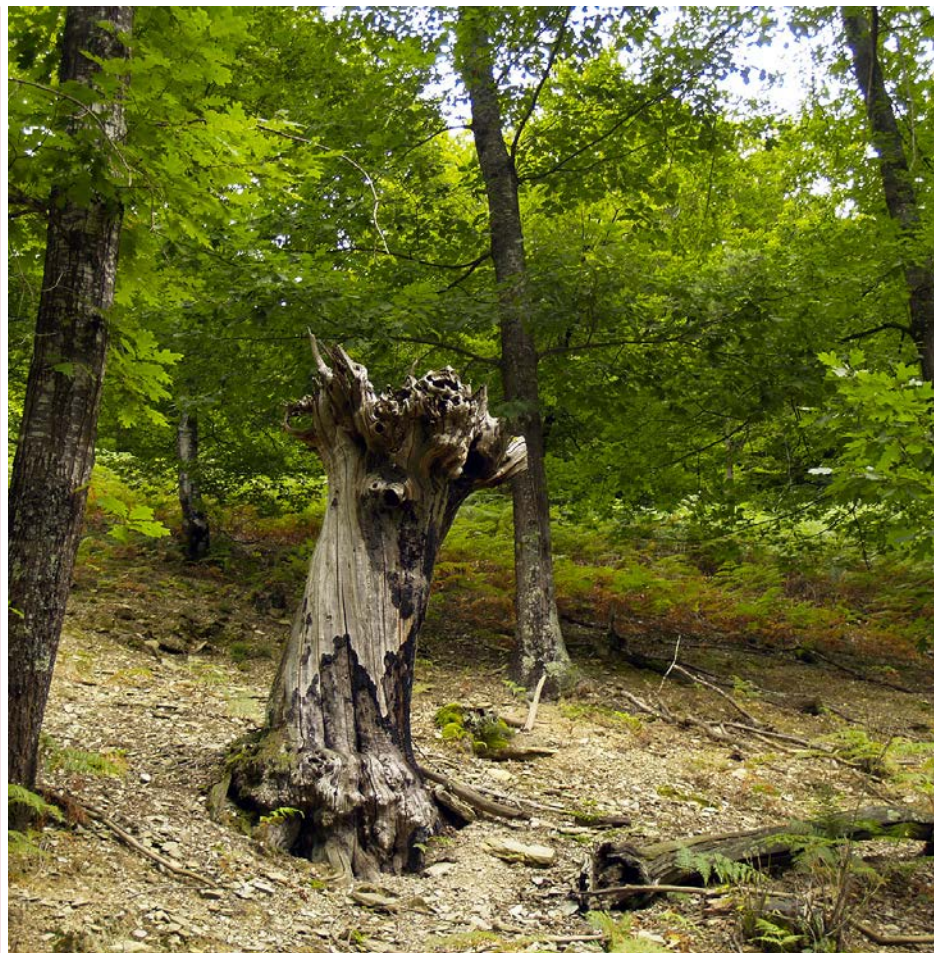


Imagen 62.

En el bosque mixto cantábrico de haya (*Fagus sylvatica*) y roble albar (*Quercus petraea*) de la fotografía se aprecian grandes y centenarios árboles (diámetro a la altura del pecho superior al metro). Muestran copas muy abiertas y cicatrices añejas de poda indicando un pasado lejano adehesado. A principios del siglo XX cambió el sistema de explotación agraria y se crearon en ese momento condiciones favorables para el desarrollo de una nueva generación de robles y hayas entre los grandes árboles centenarios. Las condiciones en las que crecieron definieron su porte, característico de ambientes de marcada competencia intraespecífica (fustes rectos, poda natural, copas estrechas centradas en la parte superior del árbol, etc.). En la actualidad la cobertura del rodal es completa y la estructura arbórea monoestratificada. El desarrollo del sotobosque se ve limitado por la falta de luz y por el ramoneo de los grandes herbívoros: ciervo (*Cervus elaphus*) y corzo (*Capreolus capreolus*) en invierno, vaca y caballo (a la izquierda) el resto del año. Los grandes robles y hayas, testigos del pasado silvopastoral, van muriendo gradualmente y constituyen elementos de gran importancia en la diversidad estructural.

(J.R.)



Imagen 63.

En la ladera de solana del mismo monte las especies dominantes son el roble albar (*Quercus petraea*) y el roble rebollo (*Q. pyrenaica*). Los tipos intermedios entre ambos llegan a ser abundantes. La estructura y los antecedentes selvícolas son, en gran medida, similares con la del rodal de umbría. Grandes y añejos robles dispersos entre una cohorte más joven de la misma especie y presencia dispersa de árboles muertos (necromasa) (centro imagen). La toponimia puede aportar claras indicaciones para explicar la estructura del rodal. El nombre del monte es "La Dehesa", denominación muy común en muchos montes de la Cordillera Cantábrica. En comparación con el rodal anterior, los viejos robles todavía dominan en altura, por lo que la estructura vertical arbórea del rodal es biestratificada. Como la cobertura del dosel es incompleta (60%) aparece en el sotobosque un estrato herbáceo, helechos (*Pteridium sp.*) y algunos piornos (*Genista florida*) dispersos. El ramoneo de grandes fitófagos es también patente y se manifiesta en el porte de los acebos (derecha) que aparecen sin ramas hasta una altura de dos metros (sin verde accesible para los herbívoros). La regeneración de roble se muestra, asimismo, fuertemente ramoneada. (Alto Pisuerga, Palencia).

(J.R.)



Imagen 64.

Bosque claro de *Pinus uncinata*, ubicado en la alta montaña pirenaica, con abundancia de pies muertos y en pie, en terreno de difícil explotación y que además es parque nacional. Se observan nuevas generaciones de pinos que se desarrollan con vigor. Por supuesto, los ciclos de renovación se dan con y sin explotación humana. La existencia de árboles muertos no supone en principio un inconveniente sanitario para el resto de la masa sino más bien al contrario, al mantener unas poblaciones de posibles patógenos y de sus predadores (los problemas surgen habitualmente tras episodios de incendios o derribos masivos). En estas ubicaciones hoy en día no se realizan aprovechamientos de madera (no así en el pasado). La coyuntura socioeconómica e ideológica española hace que las "reservas forestales" de facto se hayan extendido mucho más allá de lo razonable, con la consiguiente pérdida de recursos renovables y la utilización de otros que no lo son (petróleo, gas natural, hierro, etc.). Con el tiempo, muchos bosques en los que no se corta desde hace décadas irán enriqueciéndose en pies muertos, y lo que hoy día se valora en términos ecológicos por su escasez, pasará a ser un elemento mucho más común de los ecosistemas (Parque Nacional Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, Lérida).

(F.S.)

Imagen 65.

Rodal dominado por píceas y abetos con gran cantidad de troncos de árboles muertos, tanto en pie como en el suelo. Lo que en Europa es algo extraordinario en América es mucho más común, hecho que llamó la atención a los primeros exploradores del continente. No obstante, el rodal de la imagen es una excepción en un entorno dominado por extensos bosques de pinos sometidos a incendios recurrentes: la renovación por muerte de árboles individuales se da solo en pequeños enclaves protegidos de eventos más destructivos, que son la norma en la renovación de los ecosistemas forestales naturales.

(Parque Nacional Kootenay, Canadá)

(F.S.)



- **Dsp. (Disposición):** La disposición que adoptan los pies de la especie señalada en el rodal se refleja con los códigos que se muestran en la tabla II.4.11.

Código disposición	Definición
U	Uniforme: Los árboles de la especie están distribuidos más o menos homogéneamente en toda la superficie del rodal.
G	Golpes: Los árboles se distribuyen en manchas (formadas por conjuntos o agrupaciones de árboles) de diámetro < 30 m.
B	Bosquetes: Los árboles se distribuyen en manchas (formadas por conjuntos o agrupaciones de árboles) de diámetro entre 30 m a 60 m
P	Parcelas: Los árboles se distribuyen en manchas (formadas por conjuntos o agrupaciones de árboles) de diámetro > 60 m

Tabla II.4.11.:

Disposición que adoptan los pies de las especies señaladas en el estrato.

- **Org. (Origen):** El origen de los pies se identifica con los códigos IFN que recoge la tabla II.4.12.

Código origen	Definición
1	Siembra o semilla
2	Plantación
3	Brote cepa o raíz
4	Desconocido
6	Mixto

Tabla II.4.12.:

Codificación del origen de los pies de la especie señalada en el estrato.

(Fuente: IFN).

II.4.2.1.2. **Necromasa:** Se describe en este apartado la madera muerta en pie y derribada sobre el suelo.

II.4.2.1.2.1. *Existe necromasa:* El análisis de la necromasa en el rodal comienza con la constatación de la existencia de necromasa a través de la variable categórica "existe necromasa" la cual será marcada con una cruz (clave X) en caso de aparecer pies arbóreos en alguna de las etapas del ciclo del decaimiento (en pie o derribado). En caso negativo no se rellenará ninguna de las celdas del presente apartado.

II.4.2.1.2.2. *Riesgo sanitario*: Se evaluará el potencial riesgo sanitario que pueda suponer la existencia de madera muerta para el resto de la masa forestal. En este aspecto se valorará especialmente el grado de desprendimiento de la corteza y la continuidad y proximidad entre sí de los pies muertos. La estimación de existencia de riesgo sanitario será reflejada con una cruz (clave X).

II.4.2.1.2.3. *Especies*: Siempre que sea posible se anotarán las especies arbóreas muertas presentes en el rodal siguiendo las codificaciones del punto II.4.2.1. Si el grado de descomposición no fuera avanzado se anotará el género de la especie y si esto no fuera posible se anotará "conífera" o "frondosa" según corresponda. En caso de no ser factible esta última descripción se anotará "desconocido".

- **Descriptores de las especies arbóreas**: Se incluyen dos conjuntos de celdas atendiendo a que el pie muerto se clasifique como "Árbol muerto en pie" o "Tronco derribado" (Por motivos de espacio no se incluye la letra "C" en la ficha)
- **Cl.nat. (Clase natural de edad)**: Coincide la codificación de la variable Clase natural de edad ya expuesta (Tabla II.4.5.).
- **Estado**: Se describirá la fase del ciclo del decaimiento en la que se encuentra el árbol muerto en pie o tronco derribado según la Figura II.4.8. y la Tabla II.4.10.). Por analogía con la codificación del Inventario Forestal Nacional (IFN) la correlación numérica de los descriptores de la necromasa comienza con el número 6 (Árbol muerto en pie). (Fuente: MASER *et al.*, 1979 *in*: REQUE, 2008)

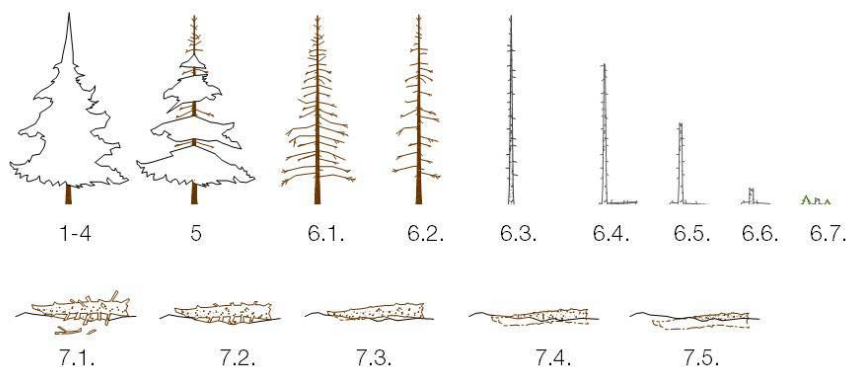


Figura II.4.8. Códigos descriptivos del estado vegetativo (Calidad).

(Fila superior). Etapas del proceso de decaimiento del árbol muerto en pie:

1.-4. Vivo, 5. Decadencia, 6.1. Muerte, 6.2. Desprendimiento de la corteza, 6.3. Corteza desprendida (tronco limpio), 6.4. Tronco roto o partido, 6.5. Tronco descompuesto, 6.6. Material caído, 6.7. Tocón.

(Fila inferior). Etapas del proceso de decaimiento del tronco derribado:

7.1. Tronco ramoso y con corteza, 7.2. Tronco con escasa ramosidad y corteza parcialmente desprendida, 7.3. Tronco con corteza desprendida, 7.4. Tronco semienterrado, 7.5. Tronco enterrado.

Imagen 66.

El análisis de la necromasa comienza con la constatación de su existencia en el rodal. Se evalúa a continuación si la presencia de necromasa supone un riesgo para la masa en pie. Se determinan finalmente las especies origen de la necromasa y algunos de sus descriptores. En la imagen, presencia de necromasa aislada, sin riesgo sanitario, de fustal alto de haya, como consecuencia de un tronco partido (clave 7.1.). La presencia del tronco derribado de la imagen debe ser considerado como un elemento significativo de mejora de la complejidad estructural del rodal.

(Salceda, Polaciones, Cantabria)

(E.B.)



Imagen 67.

Derribos masivos en Las Landas (Francia). Cíclicamente, con ocasión de severos temporales, se produce la caída de rodales regulares de *Pinus pinaster* ssp. *atlantica*, en grandes extensiones. Las condiciones tras los derribos son idóneas para la proliferación de escoltidos, y a pesar de las medidas de corta y conservación de la madera, estos insectos xilófagos han atacado los pinos remanentes causándoles la muerte. La combinación de los dos eventos (derribo y plaga) va a causar la renovación total del bosque.

(Landes de Gascogne, Francia)

(F.S.)



II.4.2.2. Regeneración arbórea (DAP < 2,5 cm)

Se considera regeneración arbórea a la compuesta por pies de diámetro normal (a la altura del pecho: 1,3 m) menor a 2,5 cm y que corresponden generalmente con las clases naturales de edad diseminado, repoblado y monte bravo (SERRADA, 2003). Atendiendo al desarrollo de la regeneración, ésta podría incluirse, desde un punto de vista ecofisiológico, en los apartados ‘estrato arbustivo’ o ‘estrato herbáceo’. La capital trascendencia que tiene la regeneración en el futuro y persistencia del monte hace que se analice de forma independiente. Las variables que constituyen el apartado regeneración arbórea se muestran en la ficha II.4.3.

Ficha II.4.3. Ficha de diagnóstico selvícola del rodal (Estado Forestal Regeneración).

II.4.2.1. Regeneración arbórea (DAP < 2,5 cm)

2.1.1. <i>Especie</i> (h>1m y DAP < 2,5 cm) C/T	Disp	Tipo	Ramoneo	Viab	2.1.2. <i>Especie</i> (h<1m) C/T	Disp	Tipo	Ramoneo	Viab	
2.1.3. Causas de regeneración inexistente, inviable o insuficiente C/C/C/C/T								Otras:		
2.2.4. Pronóstico evolución natural regeneración X			Mejor	Igual	Peor	2.2.5. Notas regeneración arbórea:				
<p>Claves 2.1.1. y 2.1.2 Disp.: Disposición: 1: Uniforme; 2: Agrupada; 3: Dispersa; 4: Excepcional Desconocido; 5: Dudoso; 6: Mixto Ramoneo: 1: Intacta; 2: Ramoneada; 3: Fuertemente ramoneada; Viab: Viabilidad: 1: Viable; 2: Viable parcialmente; 3: Inviable;</p> <p>Clave 2.1.3. Causas regeneración inexistente o inviable: 1: Herbáceas; 2: Arbustivas y subarbustivas; 3: Desecación; 4: Exceso calor; 5: Falta luz/ calor; 6: Encharcamiento; 7: Compactación; 8: Ramoneo doméstico; 9: Ramoneo silvestre (9.1. Ciervo; 9.2.: Corzo; 9.3: Jabalí; 9.4.: Gamo; 9.5. Conejo); 10: Escodado; 11: Roedores; 12: Insectos; 13: Hongos; 14: Otros daños bióticos; 15: Falta suministro semilla; 16: Daños por maquinaria; 17: Fuego</p>										

II.4.2.2.1. y II.4.2.2.2. *Especie:* Se seguirán los mismos criterios y códigos (MFE) que en el apartado II.4.2. (Estrato arbóreo) para reflejar las diferentes especies clasificadas como regeneración y presentes en el rodal (Anejo 4). Se diferencian dos categorías en el regenerado: a) *plántulas con altura superior a 1 m y DAP < 2,5 cm* (equiparable a la clase natural de edad *monte bravo*) y b) *plántulas con altura inferior a 1 m* (equiparable a las clases naturales de edad *repoblado* y *diseminado*). En caso de haberse evaluado en el apartado IV.4.1.10 (*Cobertura de regeneración*) la cobertura de la regeneración como nula no se rellenará, obviamente, este apartado.

- **Disp. (Disposición):** Los códigos a seguir para describir la forma y disposición en la que aparece la regeneración serán las que se contemplan en la tabla II.4.13.

¹⁷ **Tolerancia:** Capacidad de una planta para vivir en las condiciones microambientales que se dan bajo el dosel de otras. Atendiendo a esta característica las especies forestales se clasifican en intolerantes (de temperamento robusto o de luz) y tolerantes (de temperamento delicado o de sombra).

Código Disposición de la regeneración	Definición
1	Uniforme: La regeneración natural de la especie se presenta uniformemente distribuida a lo largo del rodal.
2	Agrupada: La regeneración natural de la especie aparece de forma agrupada o contagiosa formando pequeños grupos o núcleos de regeneración (superficie > 25 m ²)
3	Dispersa: La regeneración aparece de forma puntual
4	Excepcional: La aparición de regeneración de la especie es puntual y excepcional

Tabla II.4.13.

Forma y disposición en la que aparece la regeneración en el rodal.

- **Tipo:** Se identifica el origen de los pies con los códigos (IFN) mostrados en la tabla II.4.14.

Código Tipo (Origen) de la regeneración	Definición
1	Semilla (brinzal)
2	Plantación
3	Brote de cepa (chirpial) o raíz (renuevo)
4	Desconocido
5	Dudoso
6	Mixto

Tabla II.4.14.

Codificación del tipo (origen) de la regeneración.

Cuadro 5. *Regeneración arbórea y tolerancia*¹⁷



Imagen 69.

El alto fustal de haya (*Fagus sylvatica*) mostraba hace diez años condiciones de cobertura completa y bajo el denso dosel de copas únicamente medraban pies dispersos de abeto blanco (*Abies alba*) regenerados de semilla procedente de grandes abetos dispersos en el rodal. Tras aplicar una corta diseminadora en la que se redujo la fracción de cubida cubierta en un treinta por ciento, se crearon las condiciones propicias para la regeneración del abeto, especie de mayor tolerancia que el haya. En ausencia de renovaciones drásticas el abeto acabará desplazando al haya. (Jura, Suiza)

(J.R.)



Imagen 69.

En el rodal de la imagen se aplicaron hace veinte años cortas diseminatorias de peso fuerte para favorecer la regeneración del pino silvestre (*Pinus sylvestris*). El estrato arbóreo estaba constituido por un alto fustal de pino silvestre mezclado con pies dispersos de haya, también en estado de alto fustal. La fracción de cabida cubierta del estrato dominante se redujo en ese momento hasta un veinticinco por ciento. Bajo el dosel del pinar existía entonces regeneración de haya en estado de desarrollo (clase natural de edad) "monte bravo" distribuida uniformemente y cubriendo el cincuenta por ciento de la superficie. La corta de regeneración favoreció el desarrollo y expansión de hayedo que actualmente cubre la totalidad del rodal y se encuentra en estado de desarrollo "latizal". Igual que en el caso anterior, la especie de mayor tolerancia, el haya, acabará previsiblemente desplazando al pino. La ocurrencia de renovaciones mayores como incendios o la ejecución de decididos tratamientos selvícolas pueden, por el contrario, llegar a modificar la ruta sucesional manteniendo al pino silvestre.

(San Zadornil, Burgos)

(J.R.)

Imagen 70.

El pequeño rodal de pino piñonero (*Pinus pinea*) en estado de latizal fue repoblado en los años ochenta del siglo XX sobre terrenos agrícolas. De forma natural, un tercio de los pinos presenta signos de decrepitud (pino inclinado en primer plano), apareciendo claros en el dosel de copas, hasta entonces cerrado. En los pequeños bosquetes abiertos se están regenerando gradualmente sabinas (*Juniperus thurifera*), encina (*Quercus ilex*) y roble quejigo (*Q. faginea*). En el entorno del rodal no existen ningún pie de estas especies. En este caso, la diseminación de las semillas se está produciendo por zoocoría (aves y roedores).

(Palencia)

(J.R.)



- **Ramoneo:** El ramoneo se evalúa atendiendo al daño sobre la guía terminal de la plántula y se establecen 3 grados de ramoneo: Planta intacta, ramoneada y fuertemente ramoneada (Figura II.4.9.).

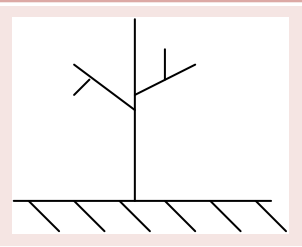
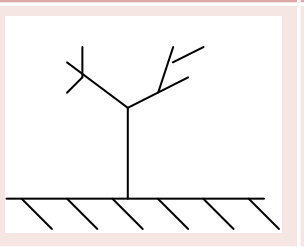
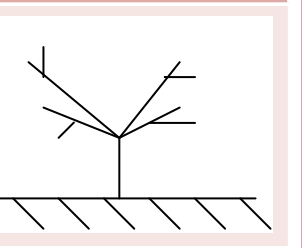
1: Intacta	2: Ramoneada	3: Fuertemente ramoneada
		
Planta intacta y con tallo único	Planta ramoneada con tallo bifurcado	Planta fuertemente ramoneada con varias guías terminales y crecimientos de apariencia errática.

Figura II.4.9.

Codificación del daño por ramoneo en la regeneración.



Imagen 71.a y b.

Daños por ramoneo. **a)** El brinzal de haya (*Fagus sylvatica*) muestra ramoneo de grado dos (planta ramoneada con tallo bifurcado). **b)** El roble albar (*Quercus petraea*) muestra síntomas de fuerte ramoneo y un porte de apariencia errática. Los gamones (*Asphodelus sp.*) que acompañan al brinzal de roble también indican una fuerte presión de grandes fitófagos. (Castillería, Palencia)

(J.R.)



Imagen 72.

La diferencia en la arquitectura de los árboles entre pies que son ramoneados y que no lo son se aprecia también dentro de un mismo individuo: la parte baja de los pinos silvestres (*Pinus sylvestris*) presenta la forma de cono característica del intenso ramoneo; mientras, la parte alta, no afectada por los herbívoros, se ha desarrollado en crecimiento libre según el modelo prefijado genéticamente. (Bronchales, Teruel)

(F.S.)

- **Viab (Viabilidad):** Se evaluará la posibilidad de desarrollo normal de las plántulas de cada especie comparando su crecimiento con el modelo genético de crecimiento de la especie (Oldeman, 1990). Los códigos a seguir son los que se contemplan en la tabla II.4.15.

Imagen 73.

La viabilidad de la regeneración evalúa la posibilidad de desarrollo normal de las plántulas de cada especie comparando su crecimiento con el modelo genético de crecimiento de la especie. En la imagen, un pequeño bosque de regeneración viable de haya (*Fagus sylvatica*). Para posibilitar el óptimo desarrollo de la regeneración se hace necesario aclarar el dosel de copas alrededor de ella. La corta del haya inclinada del centro de la imagen posibilitará un mayor acceso de luz sobre la regeneración. Su calidad tecnológica hace que el tratamiento pueda clasificarse como aprovechamiento forestal al ser el valor del producto (la madera) superior al coste del tratamiento de corta y desembosque. (Fontibre, Cantabria)

(E.B.)



Tabla II.4.15.:

Viabilidad y posibilidad de desarrollo de la plántula.

Código Viabilidad	Definición
1.	Viable: Las plántulas presentan condiciones normales de desarrollo. El crecimiento se ajusta al modelo genético de la especie.
2.	Parcialmente viable: Las plántulas no presentan pérdidas de vitalidad pero el desarrollo de la planta se desvía del modelo genético de la especie por factores como traumatismos (p.ej. pérdida reiterada de la guía terminal) o por limitaciones al desarrollo por competencia. El porte que muestran es incompatible con la consecución de productos de calidad (p.ej. fustes rectos y sin deformaciones, frutos, etc.).
3.	Inviable: La plántula presenta muy fuertes desviaciones respecto al patrón genético de la especie (p.ej. por fuertes y reiterados defoliaciones, prolongado stress hídrico o lumínico, etc.). Se aprecian claras pérdidas de vitalidad.

II.4.2.2.3. *Causas de regeneración inexistente, inviable o insuficiente:* Se podrán asignar hasta cinco códigos diferentes para explicar la falta o inviabilidad de la regeneración natural. En caso de diagnosticarse varias causas se enumeraran por orden decreciente de importancia. (Tabla II.4.16.).

Código Causas de regeneración inexistente, inviable o insuficiente	Definición
1.	Herbáceas (competencia)
2.	Arbustivas y subarbustivas (competencia)
3.	Desecación
4.	Exceso calor
5.	Falta luz/ calor
6.	Encharcamiento
7.	Compactación
8.	Ramoneo doméstico
9	Ramoneo silvestre
9.1.	Ciervo
9.2.	Corzo
9.3.	Jabalí
9.4.	Gamo
9.5.	Conejo
10.	Escodado
11.	Roedores
12.	Insectos
13.	Hongos
14.	Otros daños bióticos
15.	Falta suministro semilla
16.	Daños por maquinaria
17.	Fuego

Tabla II.4.16.

Codificación de las causas que explican la ausencia de regeneración en el rodal.



Imagen 74.

Se podrán asignar hasta cinco códigos diferentes para explicar la falta o inviabilidad de la regeneración natural. El aprovechamiento del hayedo (*Fagus sylvatica*) fue muy intensivo a lo largo de la primera mitad del siglo XX, primero con destino al carbón para la minería y, después, maderero. Actualmente, forma parte del Parque Nacional de Picos de Europa, con un aprovechamiento reducido a las leñas vecinales y el pastoreo de ganado doméstico. Pese a la falta de cortas, no se consigue la regeneración natural por la elevada presión de la herbivoría, que origina brinzales de haya fuertemente ramoneados con varias guías terminales y crecimientos de apariencia errática.

(Valdediezma, Tresviso, Cantabria)

(E.B.)

II.4.2.2.4. *Pronóstico evolución natural regeneración*: Se evaluarán las posibilidades de desarrollo de la regeneración natural arbórea del rodal en su conjunto atendiendo a tres niveles marcándolo con una cruz (código X) (Tabla II.4.17.). No se considera el acaecimiento de renovaciones mayores o eventos que alteren bruscamente la dinámica del rodal.

Tabla II.4.17.:

Codificación pronóstico de evolución natural de la regeneración.

Código Pronóstico de evolución natural regeneración	Definición
Positivo	Las actuales condiciones de luz, competencia, estación, etc., y su previsible desarrollo vaticinan un óptimo desarrollo de la regeneración arbórea
Igual	Las actuales condiciones de luz, competencia, estación, etc., y su previsible desarrollo vaticinan un desarrollo de la regeneración arbórea igual al actual
Peor	Las actuales condiciones de luz, competencia, estación, etc., y su previsible desarrollo vaticinan un desarrollo negativo de la regeneración arbórea

Imagen 75.

Profusa regeneración de *Pinus canariensis* bajo su propio dosel. Cuando la misma especie domina tanto en el dosel como en el subpiso, su tolerancia no resulta decisiva, ya que los pies adultos y los jóvenes tienen una forma similar de aprovechar los recursos (aunque con algunas sutiles diferencias que a veces resultan suficientes para la convivencia). El establecimiento de la nueva generación responde en general a un evento que libera espacio vegetativo (fuego en este caso), pero si el dosel superior se cierra, las posibilidades de desarrollo del subpiso son escasas y el pronóstico de evolución de la regeneración es negativo. (Fuencaliente, Isla de La Palma)

(F.S.)



Imagen 76.

Regeneración de *Quercus faginea* bajo *Pinus halepensis*. El quejigo es más tolerante que el pino, y el dosel de éste es claro. El porte de muchos quejigos indica su origen vegetativo. Estas condiciones permiten vaticinar que la regeneración continuará con un desarrollo semejante al actual. (Valdenebro de los Valles, Valladolid)

(F.S.)

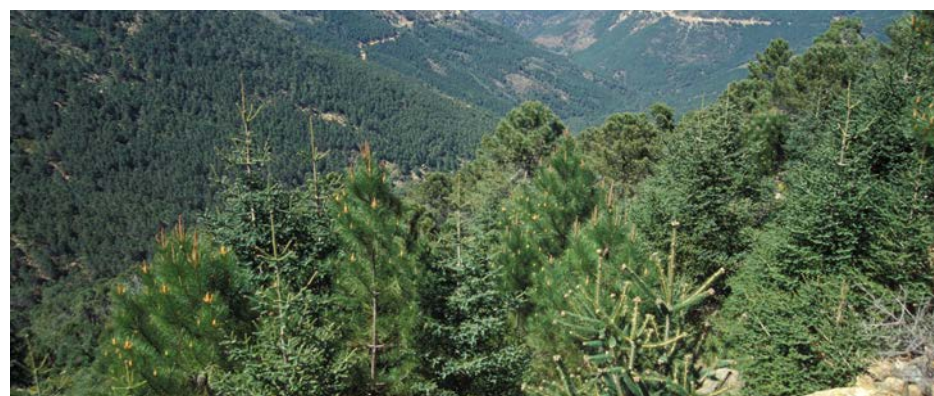


Imagen 77.

Regeneración de *Pinus pinaster* y *Abies pinsapo* creciendo a plena luz. A pesar de que la primera especie es intolerante y la segunda tolerante (como corresponde a sus géneros), ambas se están desarrollando perfectamente y, salvo eventos imprevistos, cerrarán un dosel con rapidez. En realidad, la tolerancia indica la capacidad de crecer en condiciones de elevada competencia, no la dificultad de hacerlo sin ella.

(Sierra Bermeja, Málaga)

(F.S.)



II.4.2.3. Estrato arbustivo

Se considerarán arbustos o frúteces a aquellos vegetales leñosos de menos de 5 metros de altura, sin un tronco preponderante porque se ramifican desde la base (SAN MIGUEL *et al.*, 2008). Dentro de este estrato a veces se pueden distinguir a su vez estratos en función de la talla de los arbustos y matas implicados. El diagnóstico del estrato arbustivo se basa en análisis de la cobertura de las diferentes especies que lo forman. De especial interés será evaluar la presión de los herbívoros en este estrato (Ficha II.4.4.).

Si en el apartado II.4.1.9. se ha evaluado la cobertura del estrato arbustivo como nulo no se rellenará, obviamente, este apartado.

Ficha II.4.4. Ficha de Diagnóstico selvícola del rodal (Estado Forestal). Módulo 4 Estrato arbustivo.

II.4.2.3. Estado arbustivo

2.3.1. ST1 (estrato 1) Especie C/T	%(Cobt.)	Estado	2.3.2. ST2 (estrato 2) Especie C/T	%(Cobt.)	Estado	2.3.3. ST3 (estrato 3) Especie C/T	%(Cobt.)	Estado

II.4.2.3.1., II.4.2.3.2., II.4.2.3.3. *Especie (según estratos arbustivos)*: Se seguirán los criterios y códigos del Mapa Forestal de España (Anejo 4b). Si apareciese estratificación arbustiva, la descripción se realizará independientemente para cada uno de los estratos presentes correspondiendo la columna ST1 al estrato superior, ST2 al intermedio y ST3 al inferior. Si solo existiera un estrato arbustivo, éste se describirá en la columna ST1.

- **% (Cobt). (Cobertura)**: La cobertura de cada especie arbustiva indica el porcentaje de la superficie que se encuentra cubierta por la proyección de la misma en el rodal. La codificación de la cobertura de cada especie de matorral se muestra en la tabla Tabla II.2.22. La presencia ocasional de una especie es reflejada con la letra "e" (los códigos son con los reflejados en la tabla II.4.18.).

Código cobertura arbustiva	Definición
Mr	matorral ralo : cobertura matorral (Fcc) < 33%
Ma	matorral abundante : 33% < cobertura matorral (Fcc) < 66%
Md	matorral denso : 66% < cobertura matorral (Fcc) < 100%

Tabla II.4.18.

Códigos de la cobertura media de las especies arbustivas presentes en el rodal expresada en función de su cobertura (Fcc: Fracción de cabida cubierta).

Cuadro 6. Estratificación arbustiva, regulación de la competencia y herbivoría

Imagen 78.

El brezal de la imagen presenta cobertura arbustiva completa. Un análisis más detallado muestra que en el estrato arbustivo se configura por varios estratos. El superior está compuesto por un denso brezal de *Erica arborea* (cobertura > 66%; Md: Matorral denso) bajo el cual se desarrolla una arandanera (*Vaccinium myrtillus*) con cobertura entre el 33 y el 66% (Ma: matorral abundante). El arándano es especie más tolerante que el brezo. Un desbroce parcial del brezal favorecería el desarrollo de la arandanera (*Vaccinium myrtillus*). La ocurrencia de un incendio crearía condiciones óptimas para el desarrollo del intolerante brezo, adaptado evolutivamente a recurrentes fuegos. Al igual que en las cortas de regeneración, es necesario conocer las especies que constituyen el estrato arbustivo y sus características como fase previa a la toma de decisiones selvícolas.

(J.R.)



Imagen 79.

El robledal albar (*Quercus petraea*) de la imagen se encuentra en estado de desarrollo (clase natural de edad) "latizal". Diez años antes de la toma de la fotografía se efectuó un clareo para la obtención de leñas vecinales en la parte derecha del camino reduciendo la cobertura de copas hasta un sesenta por ciento (cobertura incompleta). Previamente a la ejecución del tratamiento, como especie característica del sotobosque aparecían arándanos dispersos (matorral ralo: cobertura < 33%) con limitadas posibilidades de desarrollo por falta de luz. Consecuencia de la disminución de competencia, los robles han incrementado aquí su crecimiento en comparación con los de la parte izquierda del camino. Al mismo tiempo, el mayor acceso de luz al sotobosque ha propiciado la expansión de la arandanera que cubre ahora todo el sotobosque. A la izquierda del camino (en la que no se ejecutó clareo), los arándanos únicamente siguen medrando al borde del camino, lugar donde también aparecen brezos blancos (*Erica arborea*).

(J.R.)



Imagen 80.

En un claro del hayedo aparece una densa y tapizante arandanera. Las condiciones de luz podrían propiciar su óptimo desarrollo. En este caso es la presión de los grandes herbívoros (mayoritariamente caballo, vaca y ciervo) la que está limitando su desarrollo en altura. Los pies dispersos de acebo (*Ilex aquifolium*) presentan muestras de ramoneo muy intenso con notables alteraciones de su porte (primer plano). El acebo es una especie más apreciada para los herbívoros que el arándano. Daños por ramoneo elevados sobre especies indicadoras altamente palatables implican comúnmente daños de un nivel menor en especies de menor palatabilidad. El arándano presenta daños aparentes tipificados como *intensos* (muchos ramillos ramoneados y consumo de alrededor del 50% de la biomasa ramoneable). En estas condiciones de ramoneo la regeneración del haya es imposible. No obstante lo expuesto, las relaciones biológicas siempre encierran complejidad y las categorías (de palatabilidad o cualesquiera otras) deben ser interpretadas con precaución. En el caso que nos ocupa, las apetencias varían en un mismo lugar siguiendo el ritmo de las estaciones y también entre diferentes ubicaciones en función de la crudeza del invierno: cuando la nieve cubre el terreno, los herbívoros sólo pueden acceder al acebo y no al arándano, en un momento de gran penuria alimenticia. En consecuencia, en lugares con prolongada innivación el daño a los acebos se produce con más intensidad que sobre el arándano. Este efecto es tanto mayor cuantos menos árboles perennifolios haya en la comarca, en otra muestra de la complejidad de las relaciones entre seres vivos, que varían, además de otros muchos factores, en función de la presencia de otras especies.

(J.R.)



Imagen 81.

La arandanera de la imagen se encuentra también en un claro de un hayedo. Aquí el gran herbívoro presente en el monte es el corzo (*Capreolus capreolus*). Su presión sobre los arándanos es muy limitada y llegan a alcanzar alturas superiores al metro.

(J.R.)

Las cuatro imágenes corresponden a hábitats ocupados antaño por el urogallo (*Tetrao urogallus*). El arándano es una especie clave en su conservación. En la silvicultura de conservación del urogallo cobra igual importancia la evaluación de la estructura arbórea que el diagnóstico del estado de conservación del sotobosque y sus posibilidades y pronóstico de desarrollo. (Alto Pisuerga, Palencia)

(J.R.)

- **Estado:** El estado vegetativo medio de cada especie es evaluado considerando el estado sanitario, la conformación con respecto al ideal de la misma, su edad y las condiciones ambientales en las que vegeta. Se distinguen los siguientes niveles (Tabla II.4.19.).

Tabla II.4.19.:

Estado vegetativo medio de las especies arbustivas presentes en el rodal.

Código estado	Definición
+	Arbustos sanos, vigorosos y con buenas perspectivas de futuro
-	Arbustos enfermos, débiles o viejos, con pésima viabilidad.

II.4.2.4. Estrato herbáceo

Se analiza en este apartado el estrato de vegetación no leñosa compuesto mayoritariamente por especies de tallo tierno (Ficha II.4.5.). Si en el apartado II.4.11. *Estructura* se ha evaluado la cobertura herbácea como inferior al 10% no se rellenará este apartado.

Ficha II.4.5. Ficha de Diagnóstico selvícola del rodal (Estado Forestal). Módulo 5 Estrato herbáceo

II.4.2.4. Estado herbáceo	
2.4.1. Tipología pascícola	C/T
2.4.1. Notas	
<i>Notas finales de composición específica:</i>	

II.4.2.4.1. *Tipología pascícola:* En caso de haberse valorado la cobertura herbácea en el apartado II.4.1. *Estructura* como superior al 10% se definirá la tipología pascícola atendiendo a alguna clasificación fisionómica reconocida (código T). En ningún caso se establecerán categorías propias al efecto.

Imagen 82.

Los rodales con cubierta herbácea importante suelen asociarse a eventos recientes (tratamientos selvícolas, derribos, etc.) o a un uso ligado al manejo silvopastoral. En la imagen, claro en el bosque empradizado muy cerca de un antiguo invernadero. (Arvieux, Guillestre, Francia)

(E.B.)



II.4.2.5. Herbivoría

La herbivoría doméstica y silvestre es un factor clave a considerar en la gestión forestal sostenible. En este apartado se constata en primer lugar la presencia de indicios de herbivoría en el rodal para posteriormente, de mantenerse las condiciones actuales, evaluar su compatibilidad con la regeneración del monte.

II.4.2.5.1. *Presencia herbívoros*: Se evalúa a partir de indicios (deyecciones, sendas, escaraderos, etc.) la presión de herbívoros que soporta el rodal para posteriormente definir su compatibilidad con la regeneración del monte (Ficha II.4.6.) La codificación se basa en la definición de porcentaje de la superficie del rodal en la que se manifiesta la presencia de los herbívoros. Como referencia se podrá tomar el número de puntos en los que se pueda detener el observador y encuentre indicios de herbivoría. Los códigos son los que se recogen en la tabla II.2.24.

Ficha II.4.6. Ficha de Diagnóstico selvícola del rodal (Estado Forestal). Módulo 6 Herbivoría.

II.4.2.5. Estado Herbivoría					
2.5.1. Presencia herbívoros C Clave 2.2.4. 0: ausencia; 1: ligera ; 2: evidente; 3: abundante; 4: excesiva		2.5.2. Herbívoros C/C/C/T Clave 2.2.5.: 1: Ciervo, 2: Corzo, 3: Jabalí; 4: Conejo; 5: Vaca; 6: Caballo; 7: Oveja; 8: Cabra; 9: Otros			
2.5.3. Compatibilidad con la regeneración del monte C (1: Compatible; 2: Dudoso; 3: Incompatible)		Notas:			

Código	Definición de indicios de presencia de herbívoros
0	Ausencia
1	Ligera: Presencia de indicios en el 25% de la superficie.
2	Evidente: Presencia de indicios entre el 25% al 50% de la superficie.
3	Abundante: Presencia de indicios entre el 75% al 100% de la superficie.
4	Excesiva: Presencia de indicios en la práctica totalidad de la superficie. Daños importantes en la vegetación.

Tabla II.4.20.
Codificación de la presencia de herbívoros en el rodal.

II.4.2.5.2. *Herbívoros*: Se describirán los fitófagos causantes de la presión evaluada en el apartado anterior. En caso de encontrarse indicios de varias especies se comenzará anotando las de mayor incidencia. Los códigos propuestos son los recogidos en la tabla II.4.21.

Código	Herbívoro	Código	Herbívoro
1.	Ciervo	6.	Caballo
2.	Corzo	7.	Oveja
3.	Jabalí	8.	Cabra
4.	Conejo	9.	Otros
5.	Vaca		

Tabla II.4.21.
Codificación de los herbívoros ramoneadores.

II.4.2.5.3. *Compatibilidad con la regeneración del monte*: A tenor de la presión y tipo de herbívoros se evalúa su compatibilidad con la regeneración del monte. Se definen los códigos que se muestran en la tabla II.4.22.

Código	Definición de indicios de presencia de herbívoros
1.	Compatible: La presencia de fitófagos no limita la regeneración del monte
2.	Dudosa: La presión de fitófagos hace difícil la regeneración del monte
3.	Incompatible: La presión de fitófagos es incompatible con la regeneración del monte y puede llegar a provocar graves problemas de persistencia del ecosistema

Tabla II.4.22.
Códigos de compatibilidad de la herbivoría con la regeneración del monte.

De gran interés para la definición con la compatibilidad con la regeneración del monte se considera la metodología de determinación del estado de conservación del sotobosque propuesta por especies indicadoras. Atendiendo a MONTOYA (1999) se definen cinco grados de ramoneo (Tabla II.4.23.). Se asume que existe una cierta correlación entre el estado aparente de las plantas de los diferentes niveles de palatabilidad y apetecibilidad y el estado de conservación del monte y los herbívoros ramoneadores, su estado fisiológico y densidad. Así, parece lógico que un nivel de daños elevado en especies poco apetecidas deba ser valorado como mucho más grave que el mismo nivel de daño en especies muy palatables. Es por ello que en el diagnóstico de la presión de los herbívoros en el monte se deba considerar el nivel de daño y el tipo de especie (y su palatabilidad) sobre el que se produce (Tabla II.4.24.). En el Anejo 5 (Evaluación herbivoría) se incluye una clasificación provisional de palatabilidad aparente de especies ibéricas indicadoras de ramoneo y una síntesis de la metodología propuesta por Montoya (1999).

Tabla II.4.23:

Grados de ramoneo y daños aparentes ocasionados en la vegetación leñosa por fitófagos.

Código Grado de ramoneo y daños aparentes	Definición
0.	Sin ningún síntoma de agresión/ No tocada
1.	Ramoneo muy ligero/ Poco agredida: Es necesario observar la planta en detalle para ver las mordeduras
2.	Ramoneo claro: Ramoneo fácilmente visible pero consumo claramente inferior al 50% de la biomasa ramoneable. La planta parece perfectamente capaz de continuar así.
3.	Ramoneo intenso: Ramoneo intenso pero sustentable (muchos ramillos ramoneados y consumo de alrededor del 50% de la biomasa ramoneable).
4.	Ramoneo muy intenso/ Recomendada: Ramoneo no sustentable (más del 50% de la biomasa ramoneada, con modificación sensible de la forma de la planta)

Tabla II.4.24.

Tabla de cuantificación de la herbivoría.

CL	Especies indicadoras C/T	1. Sin síntomas X	2. Ramoneo muy ligero X	3. Ramoneo claro X	4. Ramoneo intenso X	5. R. muy intenso X	6. Sin verde accesible X
I		0	1	2	3	4	5
II							6
III							7
IV							8
V							9

Imagen 83.

El porte del acebo de la izquierda (*Ilex aquifolium*) y la ausencia de ramas a lo largo del fuste de las hayas (*Fagus sylvatica*) indican un ramoneo muy intenso. Las sabinas rastreras (*Juniperus sabina*) que tapizan el suelo (corveñales) son menos palatables que las hayas y acebos y sobre ellas los daños por ramoneo son menores y se tipifican como claros. En toda la superficie del rodal se encuentran heces de ciervo que, junto con los daños aparentes en la vegetación leñosa, indican, sin necesidad de costosos censos de fauna silvestre, una sobrepresión de ciervos no compatible con la regeneración del monte.

(Santibañez de Resoba, Fuentes Carrionas, Palencia)



(J.R)

II.4.3. Antecedentes selvícolas y dinámica:

El objetivo de este apartado (Ficha II.4.6.) es definir la dinámica natural en la que se encuentra el rodal. Para ello se analiza previamente el pasado atendiendo a los eventos renovadores ("perturbaciones" acaecidas y selvicultura aplicada). Este apartado se basa fundamentalmente en el libro "Una teoría ecológica para los montes ibéricos" (SEVILLA 2008). La extensa información gráfica de la citada obra supone un complemento de gran valor para realizar el diagnóstico selvícola.

Ficha II.4.6. Ficha de evaluación de los antecedentes selvícolas del rodal.

II.4.3. ANTECEDENTES SELVÍCOLAS Y DINÁMICA																
3.1. Eventos renovadores	Cercanos C/C/C/C					Lejanos C/C/C/C						3.3. Fase de desarrollo C			3.4. Tendencia C	
	Otros:					Otros:					Otros:			Otros:		
3.2. Antecedentes selvícolas	Cercanos C/C/C/...					Lejanos C/C/C/...						3.5. Notas (antecedentes y dinámica)				
	Otros:					Otros:										
<p>Claves 3.1. Eventos renovadores: 0: No apreciables; 1: Incendios; 2: Derribos; 3: Cortas; 4: Repoblación forestal; 5: Desbroces; 6: Aludes; 7: Eventos climáticos; 8: Movimientos en masa; 9: Plagas y enfermedades; 10: Efecto de grandes fitófagos; 11: Cultivo agrícola; 12: Alteración intensa del suelo; 13: Avance dunar; 14: Inundaciones; 15: Muerte por elevada concurrencia; 16: Decrepitud [el código 3.1. será complementado con la letra P en el caso de renovaciones parciales y con la letra T en el caso de renovaciones totales]</p>																
<p>Claves 3.2. Antecedentes selvícolas: 1: No intervención; 2: Clareo; 3: Clara; 4: Clara selección (árbol de porvenir); 5: Resalveo conversión; 6: Poda; 7: Trasmucho/Monda; 8: Control vegetación competidora; 9: Promoción especies de sotobosque; 10: Tratamientos restos; 11: Inicio regeneración; 12: Promoción regeneración; 13: Regeneración artificial; 14: Protección individual plantas; 15: Entresaca; 16: Huroneo; 17: Corta a hecho; 18: Resalveo clásico (Tr. de monte medio); 19: Tratamiento suelo; 20: Silvopastoralismo; 21: Mejora pascícola; 22: Desbroce pascícola; 23: Acotamiento herbívoros; 24: Quema prescrita; 25: Cortafuego; 26: Área cortafuego; 27: Línea de defensa; 28: Ingeniería hidráulica; 29: Construcción pista; 30: Cierre Pista; 31: Mejora Pista; 32: Otros (definir)</p>																
<p>Claves 3.3. Fase de desarrollo: 1: Ocupación; 2: Superación; 3: Cierre de dosel; 4: Expulsión; 5: Reposición; 6: Culminación; 7: Relevo; 8: Bosquetes multigeneracionales; 9: Generaciones multiestratificada; 10: Bosque abierto por medio geoclimático; 11. Bosque abierto por colonización arbórea poco densa; 12: Bosque abierto por renovaciones parciales (Dehesas, Sabanas, etc.). Est: Establecimiento; Excl: Exclusión de fustes; Recp: Recuperación sotobosque tolerante; Mad: Bosque maduro</p>																
<p>Claves 3.4. Tendencia (situación respecto al régimen de renovaciones): 1: Progresión; 2: Reemplazo; 3: Regresión</p>																

II.4.3.1. Eventos renovadores:

Se valorarán los eventos renovadores que afectaron al rodal en un pasado cercano (10 años) y lejano (más de 10 años). Por evento renovador se entenderá "aquellos acontecimientos que suponen el daño o la eliminación, total o parcial, de la vegetación preexistente y, de esta manera, liberan un espacio vegetativo que es ocupado por otras plantas" (SEVILLA, 2008). Tradicionalmente el término evento renovador ha sido definido como perturbación. Los códigos a utilizar para clasificar los eventos renovadores son los que se muestran en la tabla II.4.25. El código será complementado con la letra *P* en el caso de renovaciones parciales y con la letra *T* en el caso de renovaciones totales.

Código	Definición
0	No apreciables
1	Incendios
2	Derribos
3	Cortas
4	Repoblación forestal: habitualmente conlleva la eliminación de al menos una parte de la vegetación preexistente

Tabla II.4.25.

Codificación de los eventos renovadores (tipología expuesta en SEVILLA 2008). Se podrá añadir la letra *P* en el caso de renovaciones parciales y la letra *T* en el caso de renovaciones totales.

Código	Definición
5	Desbroces
6	Aludes
7	Eventos climáticos (Granizadas, sequías, heladas, etc.)
8	Movimientos en masa (deslizamientos, desprendimientos de terreno)
9	Plagas y enfermedades
10	Efecto de grandes fitófagos. Aquí también se incluye la acción de animales de tamaño similar a los conejos, muy importantes en la Península Ibérica
11	Cultivo agrícola
12	Alteración intensa del suelo: por minas a cielo abierto, escombreras y otros vertederos, severa erosión, etc.
13	Avance dunar
14	Inundaciones
15	Muerte por elevada concurrencia
16	Decrepitud

Tabla II.4.25.
Continuación.

Cuadro 7. *Efectos de los eventos renovadores*

En general, cuando todavía quedan restos de la vegetación destruida, es relativamente fácil reconstruir el evento que actuó; la distribución espacial de las zonas renovadas, o de las que permanecen indemnes, es también un buen indicador del tipo de renovaciones que ha tenido lugar.

Imagen 84.

Varios indicios apuntan a que el causante de esta renovación fue un alud: el tipo de daños mecánicos que se observa en los troncos, los pies remanentes, la posición topográfica o la forma de la zona renovada. (Ordesa, Huesca)

(F.S.)



Imagen 85.

Conocer los atributos vitales de las especies vegetales es fundamental para averiguar los eventos que han actuado: los pinos canarios (*Pinus canariensis*) son capaces de rebrotar desde el tronco tras quemarse, y eso explica el curioso porte de los árboles de este bosque. Cuanto mejor se conozcan el comportamiento en la zona de los táxones implicados, más datos se tienen acerca del régimen de renovaciones: por ejemplo, la velocidad de crecimiento sirve para datar la fecha del evento causante. (Pinar de Garafía, Isla de La Palma)

(F.S.)





Imagen 86.

Aquí la acción decisiva del fuego es evidente, y no sólo por los restos de árboles quemados por el último incendio: el patrón de supervivencia de los árboles, su distribución de generaciones, las especies vegetales entre las que abundan las pirófitas (abundancia de pinos en un medio adecuado para otras coníferas más tolerantes, que además disponen de fuente de semilla) e incluso la geomorfología erosiva. Además del fuego, la nieve también tiene un efecto, más reducido superficialmente pero también determinante en los corredores de aludes que abundan en la zona.

(Parque Nacional Kootenay, Canadá)

(F.S.)



Imagen 87.

Se aprecia una línea nítida que divide en dos la ladera: por debajo de ella se perciben los ribazos de antiguos cultivos, abandonados por su escasa rentabilidad; por encima no existen indicios aparentes de antiguo cultivo, sino el típico monte cuya composición específica y patrón de distribución de árboles indica la acción recurrente del fuego. La acción del arado durante un periodo de tiempo, aunque éste haya sido relativamente corto, ha sido suficiente como para marcar una drástica diferencia ecológica.

(Villanueva de Omaña, León)

(F.S.)



Imagen 88.

Rebollar con sotobosque de brezo blanco (*Erica arborea*) y abundante regeneración anticipada de haya. La presencia de un sotobosque de brezo indica una acción pasada del fuego, y las hayas regeneradas que este tipo de eventos no ha tenido lugar recientemente (en las últimas décadas). De hecho, el dominio del rebollo en un lugar donde el medio geoclimático permite el vigoroso desarrollo de las hayas, es indicador de un pasado lejano donde incendios y otros eventos (aquí pastoreo) eran más importantes que en la actualidad.

(Riocavado de la Sierra, Burgos)

(F.S.)



Imagen 89.

Cuando un árbol se desarraiga, su tronco permanece años indicando lo ocurrido. El montón de tierra que se genera todavía permanece más tiempo. Pero, con las décadas, todo lo que resta es un relieve de hoyos y montículos donde el tamaño de cada zona ligeramente elevada y su correspondiente depresión es un indicador de la talla que alcanzaron los árboles antes de su desarraigo. En este rodal del hayedo la microtopografía originada por recurrentes derribos es la dominante; en primer término se aprecian todavía los restos del montón de tierra de un derribo más o menos reciente, mientras que en el resto ya sólo se aprecian montículos cubiertos de arándanos.

(Monte Peloño, Asturias)

(F.S.)

II.4.3.2. Antecedentes selvícolas:

Los antecedentes selvícolas del rodal se analizan a dos escalas temporales. Por antecedentes cercanos se entenderán los acaecidos durante los últimos 10 años. Los antecedentes lejanos corresponderán al periodo superior a 10 años. Se podrán utilizar hasta seis códigos. Los códigos a tomar son, siguiendo a SERRADA *et al.* (2008), los recogidos en la tabla II.4.26.

Código Antecedentes selvícolas	Definición
1.	No intervención: Ausencia de actuación
2.	Clareo: Corta que se hace en un rodal regular, en estado de repoblado o monte bravo, con el objeto de mejorar la estabilidad de la masa, sin obtener productos maderables, controlando la composición específica y favoreciendo el crecimiento de los pies remanentes
3.	Clara (sinónimo: Raleo): Corta que se hace en un rodal regular, en estado de latizal o fustal, con el objetivo de mejorar la estabilidad de la masa, obteniendo productos maderables, controlando la composición específica y favoreciendo el crecimiento de los pies remanentes.
4.	Clara de selección de árboles de porvenir: Claras tendentes a favorecer directa y positivamente a pies de porvenir, mediante la eliminación de sus más directos competidores
5.	Resalveo de conversión: Conjunto de operaciones que se aplican a un monte bajo regular para conducirlo a un fustal sobre cepa
6.	Poda: Supresión de ramas de un árbol con diferentes objetivos
7.	Trasmochado / Monda <u>Trasmochado:</u> Proceso por el que se consigue un árbol descabezado, es decir, árbol al que se le corta la copa entera para aprovechamiento de leñas y de ramón u otros objetivos, tras lo cual brota en su extremo fuera del alcance del ganado. <u>Monda (escamonda):</u> Tipo de poda que consiste en cortar todas las ramas del árbol en pie para obtener ramón para el ganado en salicáceas, fresnos y robles. Es operación similar al desrame en pie antes del apeo.
8.	Control de vegetación (sinónimo: Limpia): Cuidado cultural o tratamiento parcial consistente en reducir la presencia de la vegetación accesoria. Incluye siegas, escardas y desbroces.
9.	Promoción especies de sotobosque: Actuaciones tendentes a favorecer el desarrollo de especies del sotobosque (fundamentalmente permitiendo un mayor acceso de luz, eliminación de competencia o control de herbivoría)
10.	Tratamiento de restos (despojos): Operaciones aplicadas a los despojos vegetales procedentes de cortas de regeneración o de tratamientos parciales para evitar: riesgo de incendios o de plagas y enfermedades; trastornos a la regeneración; dificultad de tránsito; estética deficiente. Los procedimientos generales son: quema, extracción, trituración, troceado y astillado
11.	Inicio regeneración: Actuaciones tendentes a provocar la instalación de regeneración natural sexual (p.ej. cortas diseminatorias)
12.	Promoción regeneración: Actuaciones tendentes a favorecer el desarrollo de la regeneración natural ya instalada (p.ej. cortas aclaratorias)
13.	Regeneración artificial/Repoblación: Implantación artificial de semillas o plantas.
14.	Protección individual de plantas: Medidas tendentes a proteger individualmente a plantas (tubos invernadero, microclausuras, repelentes químicos, etc.)
15.	Entresaca: Tratamiento selvícola que da lugar a masas irregulares. Comprende las distintas modalidades de corta por entresaca.

Tabla II.4.26.

Codificación de los antecedentes selvícolas del rodal.

(Fuente: adaptado de SERRADA *et al.* (2008)).

Código Antecedentes selvícolas	Definición
16.	Huroneo (sinónimo: Floreo): Método de cortas discontinuas de máxima flexibilidad en su aplicación. Frecuentemente el huroneo ha derivado en la corta de los mejores pies o los de mayores dimensiones suponiendo una importante descapitalización del monte.
17.	Corta a hecho: Tipo de corta de regeneración que consiste en la extracción total y en una vez de todos los pies que forman el rodal. Matarrasa (sinónimo: Corta a hecho en monte bajo): Tipo de corta de regeneración que consiste en la extracción total y en una vez de todos los pies que forman el rodal. Son cortas continuas que dan lugar a masas regulares. La alternativa de regeneración posterior es natural en monte bajo.
18.	Resalveo clásico (monte medio): Cortas tendentes a formar una masa forestal compuesta por dos estratos: uno inferior de chirpiales coetáneos que pueden cubrir todo el suelo, llamado sarda; otro superior formado también por chirpiales, de estructura irregular, que cubre la mitad de la superficie, que se estructura según un plan de resalveo, y que se denomina resalvía.
19.	Tratamiento suelo: Operaciones que se aplican al suelo de una masa forestal para mejorar su estado vegetativo, defenderla de ataques externos y anticipar e incrementar la producción.
20.	Silvopastoralismo: Sistemas ordenados que incluyen en el mismo espacio, o están relacionados, elementos y aprovechamientos selvícolas y ganaderos
21.	Mejora pascícola: Tratamientos tendentes a mejorar la producción pascícola
22.	Desbroce pascícola: Desbroce aplicado para mejorar la producción pascícola
23.	Acotamiento: Exclusión física de herbívoros (cercados, vallados, pastores eléctricos)
24.	Quema prescrita: Quema controlada de despojos y de matorral en pie en una masa forestal como instrumento de prevención de incendios.
25.	Cortafuego: Fajas o espacios alargados de bordes no necesariamente paralelos, con una anchura media de 20 a 30 metros, en las que se elimina todo tipo de vegetación, dejando el suelo mineral al descubierto.
26.	Área cortafuego: Fajas o espacios alargados replanteados en masas arbóreas, con una anchura media de 40 a 100 metros, en las que se procede a modificar el modelo de combustible. La anchura es directamente proporcional a la combustibilidad de la masa. Cuando se adosan a pistas o carreteras que circulan en curva de nivel sobre laderas, la anchura de la zona de aguas abajo será doble que la de la zona aguas arriba.
27.	Línea de defensa: Son fajas estrechas, del orden de un metro, o sendas limpias de matorral que pueden usarse para el movimiento por el monte y que, en caso de incendio y de haberlas realizado anteriormente, pueden limpiarse rápidamente con herramientas manuales para apoyar un contrafuego o quema de ensanche.
28.	Ingeniería hidráulica (defensa suelo): Obras civiles de protección y defensa del suelo.
29.	Construcción pista: Apertura de infraestructuras viarias forestales de nueva creación.
30.	Cierre pista: Limitación física de la circulación y acceso a infraestructuras viarias.
31.	Mejora pista: Mejora del firme y transitabilidad en pistas ya creadas.
32.	Otros (definir)

Tabla II.4.26.
Continuación

Cuadro 8. *Los antecedentes silvícolas.*

Imagen 90.

Los antecedentes silvícolas del rodal se resumen en un desbroce puntual (clave 8) y ahoyado con retroaraña en 2002 (antecedentes cercanos) para la plantación de frondosas y pino (clave 13). Las frondosas se protegieron con protector individual (clave 14) para evitar daños de venado.

(Boñar, León)

(E.B.)



Imagen 91.

Trabajos de repoblación con pino (*Pinus nigra corsicana*) en rodal recién cortado de pino insigne o de monterrey (*P. radiata*). En el plan de gestión del monte se propone un cambio de especie y alargar el turno. Entre los antecedentes lejanos hay que incluir el código 13 (repoblación artificial) y entre los cercanos los códigos 17 (corta a hecho), 10 (tratamiento de despojos por quema) y 13 (repoblación artificial).

(Sarceda, Tudanca, Cantabria)

(E.B.)



Imagen 92.

Tratamiento sobre la vegetación preexistente y ahoyado simultáneos con retroaraña, cazo y desbrozadora de cadenas (códigos 8 y 13) como fase previa a la repoblación (cod. 13).

(Corona, Udías, Cantabria)

(E.B.)



Imagen 93.

Pinar de *Pinus nigra* después de la aplicación de un tratamiento selvícola de clara que ha reducido la densidad con un peso de corta del cuarenta por ciento en número de pies (código 3).

(Etxalar, Navarra)

(E.B.)





Imagen 94.

Latizal de rebrote tras el abandono de la ganadería y posterior clareo por lo bajo de peso débil (Código 5, resalveo de conversión). (Ledantes, Vega de Liébana, Cantabria)

(E.B.)

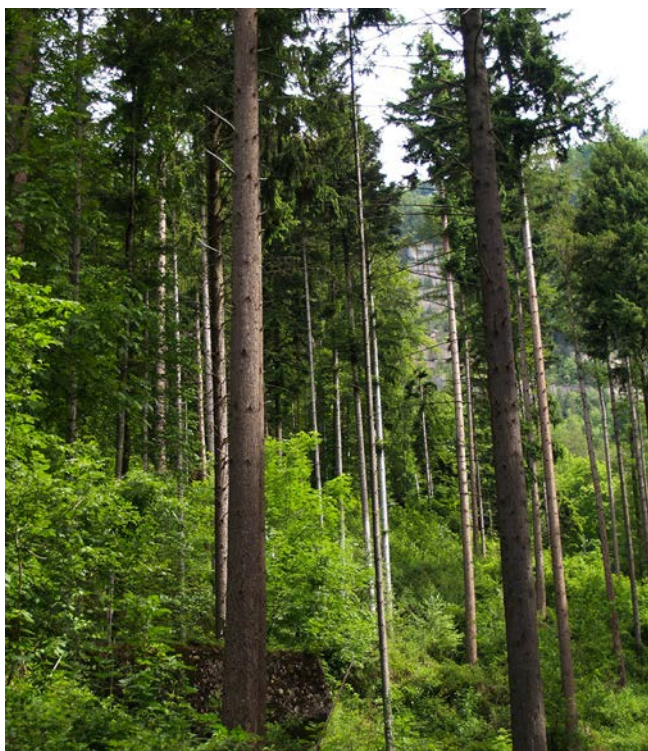


Imagen 95.

Apertura de claros y desembosque mediante cable al objeto de bajar existencias (a 350 m³/ha) e incrementar el porcentaje de frondosas (regeneración de fresno (*Fraxinus excelsior*), arce -*Acer platanoides* y *A. pseudoplatanus*-, haya y otras frondosas) (Clave 11: inicio de regeneración). En el rodal existe un fuerte riesgo de desprendimiento de bloques. La geología no se gestiona como riesgo por cuanto su escala temporal y su magnitud escapan de la posibilidad de la silvicultura. No obstante se gestiona buscando estructuras mixtas, más estables y que proporcionen una mayor protección. En la fotografía de la derecha se aprecia una calle de desembosque con cable aéreo (teleférico). El tratamiento está propiciando la instalación de regeneración natural de caducifolias.

(Lucerna, Suiza)

(E.B.)



Imagen 96.

Desbroce de escobal de *Genista florida* y *Cytisus scoparius* como mejora pascícola (clave 22). El contorno irregular de la superficie desbrozada y el mantenimiento de zonas sin tratar obedece a la necesidad de compatibilizar el uso ganadero con la mejora del hábitat para la perdiz pardilla (*Perdix perdix hispaniensis*), además de una mejor integración paisajística.

(Polaciones, Cantabria)

(E.B.)

Cuadro 9. Restauración forestal en alcornocal afectado por incendio en terrenos con fuerte pendiente y riesgos derivados de erosión.



Imagen 97.

El alcornocal de Cambarco sufrió un gravísimo incendio en agosto de 2006. Un año después, y para propiciar el rebrote del alcornoque (*Quercus suber*) y del madroño (*Arbutus unedo*), se aparearon a ras de suelo (recepado, clave: otros) todos los árboles con superficie de copa afectada por el fuego superior a dos tercios. Las ramas y troncos calcinados fueron apliados en cordones paralelos a las curvas de nivel para evitar problemas erosivos (fajinas, clave 28). Entre las fajinas se realizó una plantación puntual de alcornoques (plantación, clave 13) . (Cabezón de Liebana, Cantabria).

II.4.3.3. Fase de desarrollo:

Seguindo a SEVILLA (2008) las fases de desarrollo “son las sucesivas etapas que sirven para caracterizar las estructuras por las que va pasando una generación en la vegetación dominante en ausencia de eventos renovadores de importancia, desde su origen tras una renovación completa del vuelo hasta la muerte de todos los individuos de la generación”.

En el presente apartado se evaluará la fase de desarrollo en la que se sitúa el grupo o rodal con especies arbóreas. Se considerarán las fases de la tabla II.4.27. En casos excepcionales se podrán anotar dos fases para el rodal (p.ej. transiciones difusas entre fases, rodales multigeneracionales, etc.).

Código Fases de desarrollo	Definición	Tipo
1	Ocupación: Fase que se inicia tras la eliminación de al menos la parte aérea de la vegetación existente antes del evento que causa la renovación. El espacio vegetativo que se libera es ocupado por plantas que van a constituir una nueva generación, formando una o varias unidades estructurales.	Fases en bosques densos
2a	Superación: La vegetación arbórea supera al resto de vegetación	
2b	Cierre de dosel: La vegetación arbórea provoca un cierre de la cubierta (realizado sólo por las plantas de más talla)	
3	Expulsión: Progresiva elevación sobre el terreno de la capa activa para la fotosíntesis, por debajo de la cual quedan estructuras que tienen función de soportarla y de llevarle agua y sustancias minerales, además de plantas intolerantes que van muriendo progresivamente y otras que toleran estas condiciones pero ralentizan su crecimiento. Si la concurrencia es suficientemente elevada, el suelo se queda prácticamente desnudo, cubierto sólo con restos muertos (hojas, ramillas y otros)	
4	Reposición: Fase que comienza cuando las plantas más abundantes en los medios despejados han sido eliminadas en buena parte, y la vegetación que es capaz de soportar las condiciones de intensa concurrencia propias del sotobosque apenas se ha establecido todavía. Esta fase se caracteriza por el progresivo establecimiento y desarrollo de vegetación relativamente tolerante bajo el dosel de los árboles de la generación inicial.	
5	Culminación: Esta fase se inicia cuando los árboles que dominan el dosel superior adquieren su máxima altura, que van a mantener, con pequeñas oscilaciones, durante toda la fase.	
6	Relevo: En esta fase, los huecos que se van abriendo en el dosel superior no se pueden rellenar por los árboles de la generación inicial que todavía permanecen, debido a su escasa capacidad de expansión, y se ven ocupados por árboles más jóvenes.	Coexistencia de varias generaciones o diferentes tamaños de los árboles
7	Rodalet multigeneracionales: Rodales en los que distintas generaciones dominan una parte del dosel superior. Están formados por pequeños grupos más o menos coetáneos, instalados en diferentes periodos en un mismo lugar. En cada uno de los bosquetes son expresivas las fases 1 a 6. La estructura resultante puede ser semejante al supuesto de diferencias entre bosquetes provocadas por distinta velocidad de crecimiento o por gran heterogeneidad en la densidad de pies establecidos (en lugar de distinta edad).	
8a	Bosque abierto por medio geoclimático: Rodales situados en medio geoclimático sumamente duro el cual llega a impedir que exista contacto entre las copas de los árboles debido a que no haya recursos suficientes como para que exista una vegetación cerrada de cierta talla. Puede llegar a darse cierre de dosel en pequeños bosquetes, permaneciendo espacios abiertos entre ellos.	Desarrollo de la vegetación en bosques abiertos
8b	Bosque abierto por colonización arbórea poco densa: Rodales de baja densidad de árboles en ecosistemas que presuntamente pueden cerrar una cubierta arbórea. La baja densidad se debe a factores como falta de propágulos, ocupación del terreno por vegetación no arbórea, efecto de otros organismos (p.ej. hongos), etc.	
8c	Bosque abierto por renovaciones parciales: Rodales de baja densidad mantenidos abiertos por renovaciones parciales (grandes fitófagos, cultivo agrícola, incendio) naturales o asociadas al hombre (se incluyen en esta fase las dehesas).	
9	Otros: (definir)	

Tabla II.4.27. Codificación de las fases de desarrollo. Tipología expuesta en SEVILLA (2008).

Cuadro 10. Fases de desarrollo del rodal.

Imagen 98.

Fase de ocupación. Tras el incendio, los brotes de faya (*Myrica faya*) van ocupando el terreno. Se ven abundantes restos de brezo blanco (*Erica arborea*), que constituyen parte del legado que dejó la anterior generación. (El Pinar, Isla de El Hierro)

(F.S.)



Imagen 99.

Fase de cierre. Aquí se están produciendo simultáneamente los procesos de superación de la vegetación de más talla y de cierre de dosel. En la interacción cada individuo hace valer sus ventajas competitivas, en especial respecto al desarrollo en vertical, para ir relegando al resto. Se produce una gradación en la que las especies más capaces de acumular crecimientos en altura van ocupando posiciones dominantes. Los rebollos van dejando por debajo a los enebros (*Juniperus communis*), éstos a su vez a las jaras (*Cistus laurifolius*), y más abajo van quedando las ericáceas (*Erica vagans* y *Calluna vulgaris*).

(Ocón, La Rioja)

(F.S.)



Imagen 100.

Fase de expulsión. Las plantas heliófilas no pueden resistir las condiciones generadas tras el cierre del dosel. Si éste no es muy elevado, y la sombra es intensa y no estacional, como ocurre aquí, el efecto es todavía mayor y la expulsión más rápida y completa. Se ven brezos blancos muertos bajo la cubierta de madroños (*Arbutus unedo*).

(Las Batuecas, Salamanca)

(F.S.)



Imagen 101.

Fase de reposición. Tras la eliminación de las plantas menos tolerantes, con la elevación del dosel y el inevitable aumento de los espacios entre las copas cuando éstas se hacen grandes y oscilantes sobre un largo tronco, se libera un espacio vegetativo a nivel de suelo que es aprovechado por plantas suficientemente tolerantes en relación a la cubierta (en este caso hayas y arces –*Acer pseudoplatanus*– bajo pinos silvestres). Las tratamientos selvícolas de clara y los derribos, entre otros eventos, aceleran la reposición.

(Cilbarrena, La Rioja)

(F.S.)





Imagen 102.

Fase de culminación. Cuando los árboles ya no pueden crecer más en altura adquieren un porte característico, aplanado en su parte superior. En los pinos puidos o salgarreños (*P. nigra*) de este bosque esto se aprecia especialmente bien. Una vez alcanzado ese estado, los árboles pueden permanecer así durante décadas o siglos, pero a veces decaen con rapidez. (Quesada, Jaén)

(F.S.)



Imagen 103.

Fase de relevo. La mayoría de los pies dominantes ya han muerto o han entrado en un periodo de severa decadencia, sin la aparente intervención de eventos renovadores "exógenos" de importancia. Una nueva generación, también de pino negro (*Pinus pinaster*), pero en la que ya intervienen algunas encinas, está tomando el relevo. (Isla de Ré, Francia)

(F.S.)

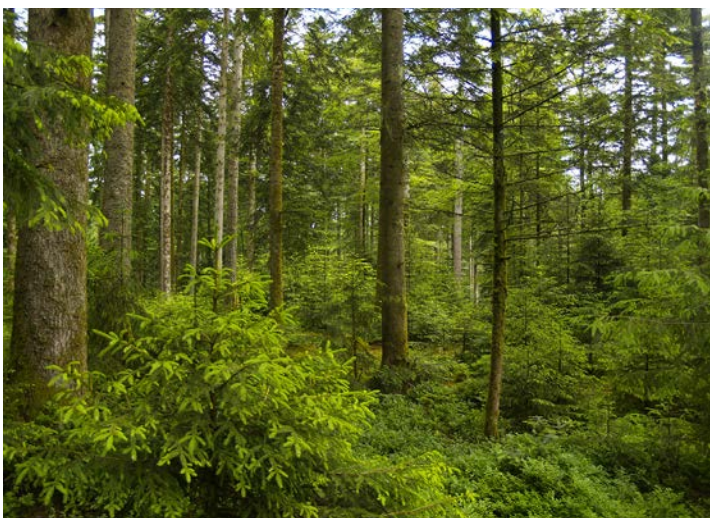


Imagen 104.

Bosquete multigeneracional y pluriespecífico, con píceas (*Picea abies*), abetos (*Abies alba*), algunos alerces (*Larix decidua*) y pinos (*Pinus strobus*), y además diversas frondosas (*Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aucuparia*), aunque éstas en baja proporción. Este tipo de bosques con irregularidad a escala tan detallada es muy poco frecuente con dinámicas espontáneas, a pesar de que con frecuencia se proclama como el más natural: aunque teóricamente se podría formar por derribos de muy pequeña intensidad o muerte de árboles individuales por vejez y otras causas, el hecho es que de forma espontánea esto raramente ocurre; son necesarias cortas por entresaca para alcanzar esta estructura. Aquí las fases expuestas aportan poco para la descripción y para la interpretación dinámica. (Valle de Emmental, Suiza)

(F.S.)

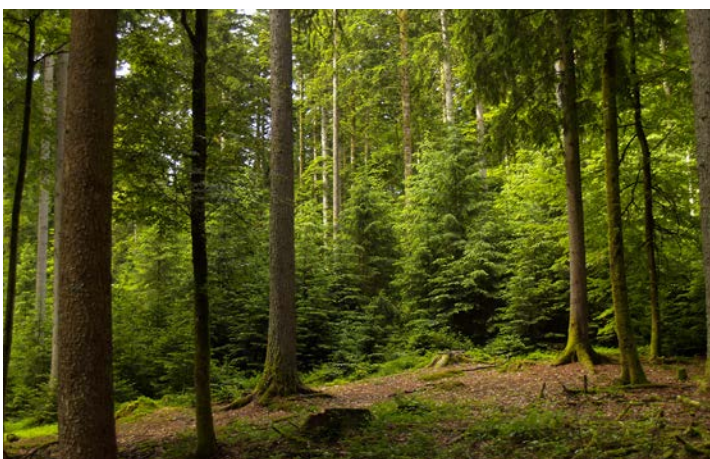


Imagen 105.

Cuando el dosel se organiza en pequeñas unidades, cada una de una edad (dosel escalonado), las fases pueden identificarse en cada bosque. No obstante, en bosques tratados por entresaca durante largos periodos, las plantas intolerantes y las matas son escasas, y por eso los procesos de superación y expulsión son poco aparentes. (Valle de Emmental, Suiza)

(F.S.)

Imagen 106.

Bosque abierto de argán (*Argania spinosa*). Siempre es difícil tener la completa seguridad de que un bosque no es cerrado debido al medio geoclimático. Aquí el clima es muy árido y el suelo escaso, lo que hace pensar que el bosque no puede cerrar cubierta. No obstante, renovaciones parciales, sobre todo por pastoreo, actúan en estos bosques, ayudando a mantenerlos abiertos. (Taliouine, Marruecos)

(F.S.)



Imagen 107.

Imagen semejante a la anterior, con sabinas (*Juniperus thurifera*) aisladas. No obstante, las diferencias ecológicas son enormes, y no sólo por las distintas especies implicadas: aunque también árido, aquí el clima es mucho más frío y lluvioso. El intenso aprovechamiento ganadero multiplica la erosión y explica la baja densidad de árboles; de hecho, en segundo término se ve una repoblación forestal con pies a elevada densidad. Pastoreo, podas y cortas de árboles aislados son renovaciones parciales que previenen el cierre de dosel; como el medio es muy duro, no es preciso que estos eventos se den con gran intensidad y frecuencia. (Tizi n'Tichka, Marruecos)

(F.S.)



Imagen 108.

Pastizales que van siendo colonizando por hayas y pinos silvestres. El medio geoclimático permite que se cierre el bosque con rapidez, pero la regeneración arbórea se presenta dispersa, debido a la acción del ganado, el denso tapiz herbáceo y la escasez de arboles maduros que aporten semilla. En primer término se ven un haya decadente y el tronco seco de otra. Su generación se ha desarrollado sin cerrar un dosel. (Hecho, Huesca)

(F.S.)

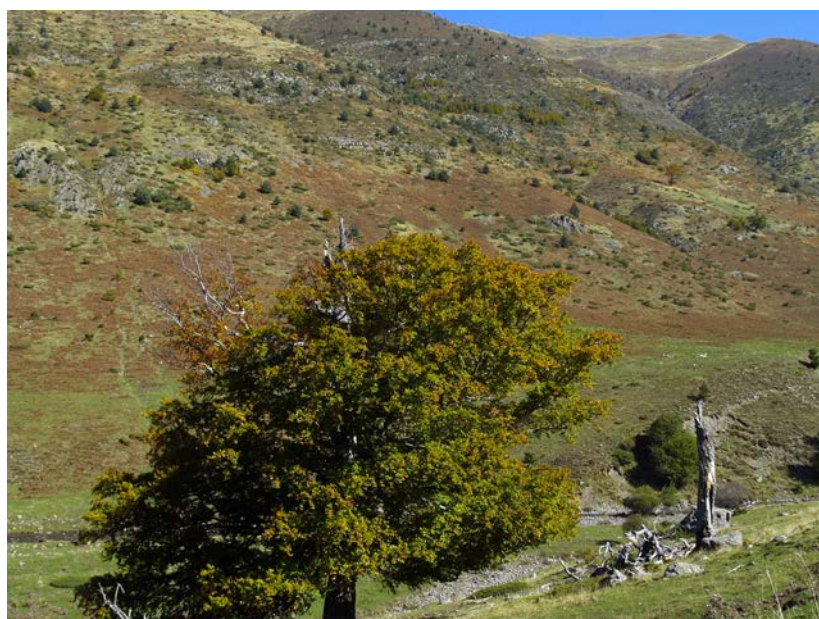




Imagen 109.

Por encima de los hayedos el límite arbóreo se va elevando mediante la lenta colonización arbórea que realizan los pinos silvestres. Aquí, en el límite superior del bosque, la culminación del cierre de dosel es posible pero lenta debido al duro medio geoclimático.

(Barbadillo de Herreros, Burgos)

(F.S.)



Imagen 110.

En ocasiones, el factor crítico para que el bosque no sea cerrado es la escasez de fuente de semilla. En la colonización de estas cenizas volcánicas están interviniendo tres generaciones de pinos canarios. De la primera sólo se observa un viejo pino, con la copa muy abierta. Cada generación subsiguiente es mucho más numerosa, en una progresión exponencial, debido a que cada pie instalado, cuando se hace adulto, genera una gran cantidad de semillas. Con el tiempo, si no median nuevos eventos energéticos, la semilla no será limitante y el dosel arbóreo se cerrará.

(Parque Nacional del Teide, Isla de Tenerife)

(F.S.)

II.4.3.4. Tendencia (situación respecto al régimen de renovaciones):

Se analizará la situación y dinámica de un rodal respecto al régimen de renovaciones estableciendo tres situaciones: *progresión*, *regresión* y *reemplazo* (Ficha II.4.6.). Siguiendo a SEVILLA (2008) se evalúa “cómo se encuentra la vegetación de una determinada zona tomando como comparación una etapa hipotética en la que se mantuviera constante dicho régimen de renovaciones”. Así, “en cada lugar, y para un periodo dado, existe un régimen de renovaciones que viene impuesto por las circunstancias socioeconómicas, por las especies de la zona y, en general, por la historia previa y el medio geoclimático. Este régimen está caracterizado por los tipos de eventos renovadores (incendios, pastoreo, vendavales, aludes, avalanchas, cortas, etc.), por su grado de afección a la vegetación, extensión y frecuencia” (op. cit. apartado 4.3.1.). El régimen de renovaciones existente define su escala superficial de evaluación y frecuentemente se puede situar a niveles relativamente groseros (extensiones de miles de hectáreas). A nivel rodal se distinguen las situaciones indicadoras de pronóstico de evolución contempladas en la tabla II.4.28. En SEVILLA (2008) se exponen además indicios a otros niveles espaciales.

Situación respecto a eventos renovadores	Definición	Indicios (nivel rodal)
Progresión	Situación referida a montes en los que la vegetación todavía no ha adquirido las características que le corresponden en consonancia con un régimen de renovaciones que ha cambiado en el sentido de permitir un mayor avance general en la sucesión. En la situación de progresión el ecosistema se va enriqueciendo en especies que no eran capaces de resistir el anterior régimen de renovaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Los árboles se extienden. A veces no se trata de pies nuevos, sino que se hacen más visibles y adquieren talla arbórea, frecuentemente chirpiales antes englobados en el matorral. • Expansión de los árboles desde enclaves con cierta protección frente a eventos renovadores. • Regueros o pequeñas cárcavas que van colonizándose por árboles o arbustos. En general, procesos erosivos que empiezan a detenerse. • Viejos árboles ramosos desde la base en un lugar donde ahora domina una generación más joven, con pies que crecen en elevada densidad, de forma que son espigados y sin apenas ramas excepto en la parte superior del fuste. • Abundancia de regeneración anticipada de especies relativamente tolerantes bajo los bosques de árboles más intolerantes. En estadios avanzados de la sucesión se aprecia la existencia aislada de grandes pies de especies más propias de estadios anteriores • Los bordes se mueven desde los ecosistemas que se encuentran en estadios de sucesión más avanzados hacia los que han progresado menos en la sucesión
Reemplazo	La situación de reemplazo supone que la vegetación se va renovando sin experimentar una transformación apreciable a escalas temporales y espaciales suficientemente groseras. En esta situación los eventos destructores crean un mosaico de superficies con diferentes edades en la vegetación dominante y distintos estadios sucesionales, que van variando su posición pero que mantienen su proporción dentro de ciertos límites a lo largo del tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> • Puede haber bosques que se aproximen al patrón de rodal irregular "ideal", lo que es excepcional en otras situaciones. No obstante, en muchos casos dominarán los rodales regulares, de los que habrá una representación significativa de las distintas clases de edad. • No hay un sentido preferente en el movimiento de los bordes. • Repetición cada cierto tiempo de los atributos básicos, aunque no hay ciclos regulares. • Es más abundante el patrón de relevo en la dominancia (y no el de relevo específico).
Regresión	Situación en la que se produce un retroceso general en la sucesión. El régimen de renovaciones se ha modificado en el sentido de que éstas ocurren con mayor frecuencia, extensión o grado de afección a la vegetación.	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de fenómenos erosivos recientes. • Los bordes se mueven desde los ecosistemas que se encuentran en estadios menos avanzados hacia aquellos en que ha progresado más la sucesión. • Árboles residuales en una zona ahora cubierta de matorrales o pastizales. • Renovación por fuego de bosquetes de árboles tolerantes. En general, eventos renovadores que afectan en mayor medida, o son más extensos o frecuentes que lo que correspondería a las características de la vegetación. • Escasa regeneración anticipada de especies tolerantes que disponen de fuente de semilla.

Tabla II.4.28. Tendencia o situación de un rodal respecto al régimen de renovaciones (Fuente: SEVILLA 2008).

Cuadro 11. *Tendencia o situación de un rodal respecto al régimen de renovaciones.*



Imagen 111.

El pastoreo y los recurrentes incendios asociados han transformado lo que era un hayedo en un pastizal con hayas aisladas y decrépitas. Salvo excepciones, los eventos mencionados no tienen de forma individual una gran afección, pero es su reiteración en el tiempo lo que les convierte en decisivos y provocan la regresión forestal: por una parte producen algunos daños en los árboles ya establecidos y por otra impiden la regeneración. (Arenas de Cabrales, Asturias)

(F.S.)



Imagen 112.

En los países poco desarrollados, la situación de regresión es la norma. En la imagen de la izquierda se ven varios tipos de restos de cedros (*Cedrus atlantica*): tocones, árboles muertos en pie, troncos quemados. Estos árboles han sido casi completamente eliminados y ahora queda un pastizal erosionado con sabinas (*Juniperus thurifera*) aisladas y algo de regeneración de enebro (*Juniperus oxycedrus*). Aunque en la imagen de la derecha el bosque se mantiene y no se aprecia en principio la eliminación de ninguna especie arbórea, varias observaciones apuntan a la regresión forestal: cubierta de sotobosque incompleta a pesar del abundante espacio vegetativo que deja el claro dosel; el suelo aparece erosionado entre los árboles, con erosión laminar generalizada y localmente en regueros; no está asegurado el remplazo generacional, debido a la gran presión del ganado; los árboles presentan un porte motivado por las repetidas podas para obtener leña y ramón; las matas y el regenerado arbóreo están achaparrados debido al ramoneo. (Col du Zad y Bab Taza, Marruecos)

(F.S.)



Imagen 113.

En el Nuevo Mundo, la regresión forestal ha sido la norma desde que llegaron los europeos (aunque con excepciones en las zonas colonizadas más antiguamente, que sufrieron una severa regresión en los primeros siglos pero una recuperación posterior, en especial en Estados Unidos). Se ha practicado la política de ganar terrenos a los bosques para su transformación en campos de cultivo. Las tres imágenes ilustran, a diferentes escalas de percepción, la agricultura itinerante de roza y quema en un bosque de las estribaciones orientales andinas. Aunque esta técnica ha supuesto la degradación de muchas selvas, también se puede llegar a una cierta situación de equilibrio (reemplazo) cuando se evita la erosión (eludiendo las elevadas pendientes) y la roza se repite sobre terrenos previamente rozados. (Oxapampa, Perú)

(F.S.)



Imagen 114.

El intenso aprovechamiento de los montes durante el sistema agrario tradicional dejó reducidos los bosques a situaciones relativamente protegidas: hayedos en las vaguadas de umbría relativamente elevadas y robledales más abajo; las zonas rocosas también ayudaron a conservar estos bosques. Los pinares que los rodean han sido repoblados, y ahora la regeneración anticipada de especies tolerantes (en la imagen hayas y acebos) se extiende bajo los pinares. La tendencia o situación respecto al régimen de renovaciones es claramente de progresión. (Sierra del Moncayo, Zaragoza)

(F.S.)

Imagen 115.

En una sola imagen, a escala detallada, se evidencia el proceso de recuperación forestal: pino silvestre muy ramoso de la primera generación de árboles que se instaló en terrenos rasos, ya muerto; alrededor domina una generación más joven de pino y haya, con abundante regeneración anticipada de haya, y alguna de arce (*Acer opalus*), acebo y manzano (*Malus sylvestris*). (Hecho, Huesca)

(F.S.)

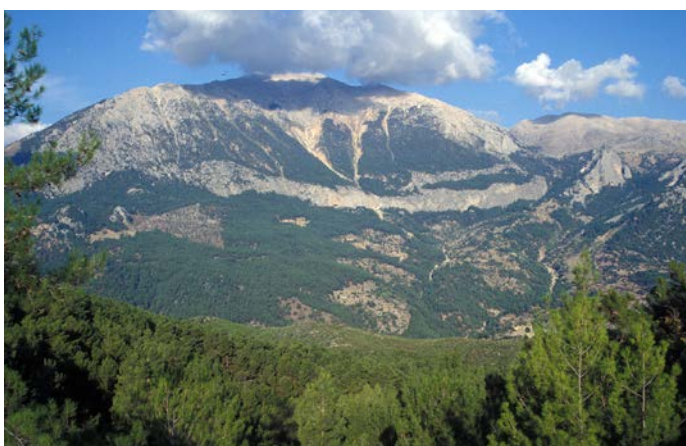


Imagen 116.

Los montes ordenados en los que se prevé una constancia en la especie dominante son un ejemplo de situación de reemplazo forzada por la mano del hombre. En la ladera del fondo de la imagen de la izquierda se aprecian por su tonalidad más clara los distintos rodales renovados mediante tratamientos silvícolas de regeneración, de forma que el pinar se perpetúa y sus características generales también se conservan. En las zonas bajas domina *Pinus brutia* (vicariante oriental de *Pinus halepensis*) y a mayor altitud lo hace *Pinus nigra ssp. pallasiana*. En la imagen de más detalle se ve una corta de regeneración en rodal de *Pinus brutia*. Se observa cómo para mantener relativamente constante el macizo forestal se implementan cambios radicales a escala rodal. (Bey Dağları, Turquía)

(F.S.)



Imagen 117.

Situación de reemplazo en la que la constancia del ecosistema se logra quemando periódicamente rodales de brezo. Aunque la organización espacio-temporal no es tan precisa como en los montes ordenados, el resultado es también de una elevada constancia, a pesar de que durante un "turno" algunas parcelas de brezo no se hayan quemado nunca y otras lo hayan hecho más de una vez: cuando se fuerza el ecosistema con acciones energéticas y frecuentes, es mucho más fácil dirigir y predecir su comportamiento. (Bouzas, León)

(F.S.)



Imagen 118.

Derribos de pequeña extensión, repetidos con frecuencia, pueden llevar a una relativa constancia y a la situación de reemplazo a una escala detallada. No obstante, los requisitos para que esto ocurra son tan exigentes que raramente coinciden en espacio y tiempo: los derribos deben repetirse con regularidad y afectando a extensiones del mismo orden de magnitud, y preferiblemente el bosque debe estar dominado por el árbol más tolerante de la zona; en este caso el escabroso terreno favorece los derribos de escasa extensión en el hayedo. Desde luego, los bosques tratados por entresaca (tratamiento selvícola que busca mantener a nivel rodal una permanente y equilibrada representación de pies de todos los tamaños y estados de desarrollo) consiguen el reemplazo en pequeñas extensiones de forma mucho más exitosa, y en bosques no manejados el reemplazo no acostumbra a darse a escala detallada. (Monasterio de Hermo, Asturias)

(F.S.)

II.4.4. Riesgos

El objetivo de este apartado es conocer aspectos relacionados con procesos que puedan comprometer la estabilidad del rodal y/o poner en duda el cumplimiento del principio de persistencia.

Se analizarán: los incendios, la erosión, los daños al arbolado y su vitalidad. Como parte esencial de la diagnosis se evaluará la previsible evolución natural del riesgo a corto plazo (10 años).

II.4.4.1. Incendios:

Se establecerá, a nivel rodal, el grupo y estructura de combustible que más probablemente propague el fuego si hubiese un incendio en la zona: *pasto*, *matorral*, *hojarasca de bosque* o *restos de corta* (o tratamientos selvícolas). Se evaluará la tendencia temporal del riesgo de incendios (Ficha II.4.8.).

II.4.4. RIESGOS

II.4.4.1. Incendios

4.1.1. Grupo de combustible C		4.1.2. Estructura de combustible C		4.1.3. Modelo de combustible C (Claves 1-13; 0: otros)	
4.1.4. Pronóstico evolución natural incendios X	Mejor		Igual		Peor
Notas:					
Clave 4.1.1. Grupo de combustible: 1: Pastos; 2: Matorral; 3: Hojarasca bajo arbolado; 4: Restos de corta y operaciones selvícolas					
Clave 4.1.2. Estructura del combustible: 1: Horizontal y vertical homogénea; 2: Horizontal homogénea y vertical heterogénea; 3: Hzt. y vtcl. heterogénea					

Imagen 119.

La quema reiterada de matorrales (ericáceas y leguminosas) incide en la orla exterior del bosque provocando una progresiva disminución de la superficie del robleal. El fuego aquí se ha instalado en un ciclo que es muy difícil de romper, debido a su arraigado uso por la población rural y al efecto ecológico de que cada incendio favorece las especies pirófitas e impide la progresión hacia estructuras de bosque poco inflamables. Las grandes extensiones de matorrales de montaña presentes en muchos macizos montañosos españoles se explican fácilmente comprendiendo el papel del uso ancestral del fuego como modelador del paisaje. (Alto Nansa, Cantabria)

(E.B.)



II.4.4.1.1. Grupo de combustible

Se distinguen los siguientes grupos o clases de combustible que contempla la tabla II.4.29. (Vélez 2000, IFN3).

Tabla II.4.29.

Codificación de los grupos de combustible.

Código grupo de combustible	Definición
1	Pastos
2	Matorral
3	Hojarasca bajo arbolado
4	Restos de corta y operaciones selvícolas
5	Otros: especifíquese

Imagen 120.

Contrafuego aplicado desde pista para extinguir un incendio descendente. En la imagen se ven ambos, ya unidos. El matorral reseco tras el verano (modelo de combustible 4), con herbáceas dispersas, es un magnífico combustible, que facilita tanto la rápida propagación de un incendio como el empleo de contrafuegos y quemas de ensanche para su extinción. (Trabadelo, León)

(F.S.)



II.4.4.1.2. *Estructura del combustible:*

Los códigos a seguir son, siguiendo a Vélez (2000), los que contiene la tabla II.4.30.

Código estructural de combustible	Definición
1	Horizontal y vertical homogénea
2	Horizontal homogénea y vertical heterogénea
3	Horizontal y vertical heterogénea

Tabla II.4.30.

Codificación de la estructura vertical y horizontal del combustible.

II.4.4.1.3. *Modelo de combustible:*

Se determinará el modelo de combustible a partir de la clave que se recoge en la tabla II.4.31. (Fuente: Vélez 2000).

Grupo	Modelo de combustible	Definición
Pastos	1	Pasto fino, seco y bajo , que recubre completamente el suelo. Pueden aparecer algunas plantas leñosas dispersas ocupando menos de 1/3 de la superficie.
	2	Pasto fino, seco y bajo , que recubre completamente el suelo. Las plantas leñosas dispersas cubren de 1/3 a 2/3 de la superficie, pero la propagación del fuego se realiza por el pasto.
	3	Pasto grueso, denso, seco y alto (> 1m) . Puede haber algunas plantas leñosas dispersas. Los campos de cereales son representativos de este modelo.
Matorral	4	Matorral o plantación joven muy densa ; de más de 2 m de altura; con ramas muertas en su interior. Propagación del fuego por las copas de las plantas.
	5	Matorral disperso, denso y verde , de menos de 1 m de altura. Propagación del fuego por la hojarasca, el pasto, las ramillas y el matorral.
	6	Parecido al modelo 5, pero con especies más inflamables , de mayor talla, pudiéndose encontrar ramas gruesas en el suelo. Propagación del fuego con vientos moderados a fuertes.
	7	Matorral de especies muy inflamables; de 0,5 a 2 m de altura, situado como sotobosque en masas de coníferas.
Hojarasca bajo arbolado	8	Bosque denso, sin matorral . Propagación del fuego por la hojarasca muy compacta formada por acículas cortas (5 cm o menos) o por hojas planas no muy grandes.
	9	Parecido al modelo 8, pero con hojarasca menos compacta formada por acículas largas y rígidas (<i>P. pinaster</i>) o follaje de frondosas de hojas grandes y rizadas (castaño o robles).
	10	Bosque con gran cantidad de leña y árboles caídos , como consecuencia de vendavales, plagas intensas, etc.
Restos de corta y operaciones selvícolas	11	Bosque claro y fuertemente aclarado . Restos de poda o aclarado ligeros (diámetro <7,5 cm). Restos de poda o aclareo dispersos, con plantas herbáceas rebrotando. La hojarasca y el matorral presente ayudarán a la propagación del fuego.
	12	Predominio de los restos sobre el arbolado . Restos de poda o aclareo cubriendo todo el suelo, más pesados que los del modelo 11.
	13	Grandes acumulaciones de restos gruesos y pesados , cubriendo todo el suelo.
	0	Otros: especifíquese

Tabla II.4.30.

Codificación de la estructura vertical y horizontal del combustible.

II.4.4.1.4. *Pronóstico evolución natural del riesgo de incendio:*

Se evaluará la tendencia de evolución del riesgo de incendio en el rodal considerando el corto plazo (10 años). Para ello, además del régimen de renovaciones, se analizará la previsible evolución del modelo de combustible y posibles cambios sociales, especialmente en los usos agrícolas y silvopastorales. Se considerarán los tres niveles de la tabla II.4.32. anotando el correspondiente al rodal con una cruz (código X).

Tabla II.4.32.

Codificación del pronóstico de evolución natural incendios.

Códigos Pronóstico de evolución natural incendios	Definición
Mejor	La actual estructura forestal y su desarrollo vaticinan una disminución del riesgo de incendio (p. ej.: cambio de modelo de combustible 7 a 8 por cierre de copas) y/o por cambio de usos agrícolas y silvopastorales (p. ej.: cese de un sistema agrario tradicional basado en el uso antrópico del fuego)
Igual	La actual estructura forestal y su desarrollo vaticinan una mantenimiento de las actuales condiciones de riesgo de incendio
Peor	La actual estructura forestal y su desarrollo vaticinan un aumento del riesgo de incendio (p. ej.: acumulación de combustibles inflamables, aumento de la continuidad horizontal y vertical de combustible y/o incremento de usos agrícolas y silvopastorales ligados al uso antrópico del fuego)

Cuadro 7.

Predisposición del rodal a incendios forestales y pronóstico en evaluación natural de riesgo de incendio.

Imagen 121.

Repoblación quemada recientemente. La fase de ocupación consiste en el rápido establecimiento de matas y regeneración de pino negral. Tras un evento renovador total como el que aquí ocurrió, la predisposición frente a incendios bajó a cero, pero ahora se está recuperando rápidamente. (Palacios de Jamuz, León)

(F.S.)





Imagen 122.

Rodal de *Pinus pinaster* con sotobosque de brezo blanco, *Erica arborea*, brezo rubión, *E. australis* y jara pringosa, *Cistus ladanifer*. En la medida en que la cubierta de matorral es más densa, el bosque es más susceptible a incendios. Sin matas, o con escasa cubierta de ellas, el fuego necesitaría de condiciones mucho más extremas de viento y sequía para propagarse con rapidez. Ahora la fase de expulsión ya está avanzada, con las especies heliófilas decayendo, y en pocos años el riesgo de incendio habrá bajado significativamente. Aquí la mata de brezo blanco permanece más verde que el resto del matorral pirófito, mostrando una tolerancia aparente ligeramente superior. (Solana del Pino, Ciudad Real)

(F.S.)

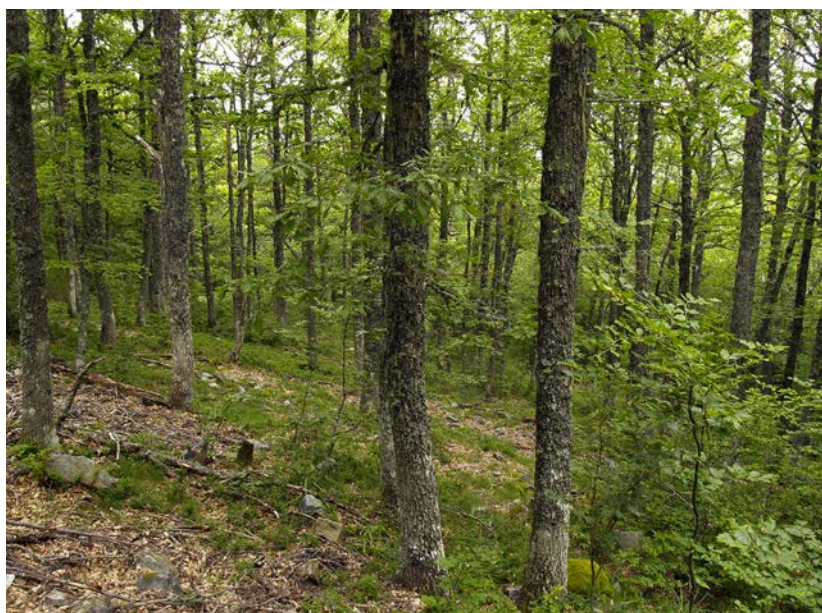


Imagen 123.

Robledal de *Quercus petraea* en fase de reposición, con abundante regeneración anticipada de haya y serbal de los cazadores (*Sorbus aucuparia*). En este caso, el cambio en el sotobosque apenas tiene trascendencia en relación a la predisposición frente al fuego: apenas existe matorral pirófito (ahora domina el arándano) y los nuevos brinzales van a reducir todavía más la presencia de matas y herbáceas, si bien esto se compensa con que suponen un pequeño incremento de combustible, que está listo para arder sólo cuando la hoja permanece seca y pegada a los arbolillos. En definitiva, la predisposición a renovarse por incendio es baja y con una tendencia a mantenerse así. (Cuénabres, León)

(F.S.)

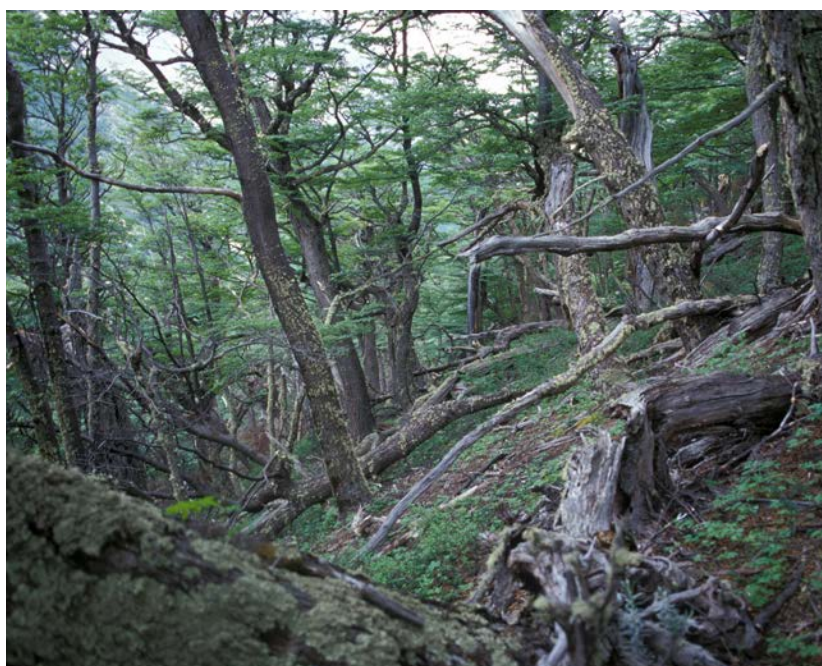


Imagen 124.

En general, superada la fase de expulsión, la predisposición frente al fuego se mantiene baja. Pero, con el tiempo, la acumulación de madera acaba incrementando el riesgo de incendio: aunque es el combustible fino el que más interviene en la propagación del fuego, cuando los más gruesos están presentes en gran cantidad, acaban por tener un efecto decisivo. En España, y en general Europa, los troncos muertos son tan escasos en los bosques que eso raramente sucede. Sin embargo, en América hay muchas zonas poco explotadas por el hombre donde la madera se amontona hasta el punto de constituir un combustible difícil de controlar en caso de incendio, debido a la gran cantidad de energía que pueden desprender y al elevado tiempo de permanencia del fuego. Rodal multigeneracional de lenga (*Nothofagus pumilio*), en el que predomina la renovación por derribos pero con riesgo de que un incendio cambie radicalmente su estructura y dinámica.

(Parque Nacional Torres del Paine, Chile)

(F.S.)

II.4.4.2. Erosión:

Se establecerá, a nivel rodal, el estado erosivo atendiendo a causas y grado (Ficha II.4.9.). Como parte esencial del análisis estará el pronóstico de evolución natural del riesgo de pérdidas de suelo.

Ficha II.4.9. Ficha de diagnóstico del estado erosivo del rodal

II.4.4.2. Erosión					4.2.1. <i>No apreciable</i> X			
4.2.2. <i>Tipo</i> C/C/C/T				Otros:	4.2.3. <i>Grado</i> C/C/C/C			
4.2.4. <i>Causas</i>				Otros:	4.2.5. <i>Pronóstico evolución erosión</i> X	Mejor	Igual	Peor
4.2.6. <i>Notas</i>								
Clave 4.2.2. Tipo: 2: Cuellos raíces descubiertos; 3: Regueros; 4: Cárcavas y barrancos en V; 5: Cárcavas y Barrancos en U; 6: Deslizamientos de terreno; 7: Otros (T)								
Clave 4.2.3. Grado: 1: Ligero; 2: Moderado; 3: Severo; 4: Muy severo								
Clave 4.2.4. Causas: R: Clima; K: Suelo; C: Cobertura; P: Uso; LS: Relieve y fisiografía; O: Otros (T)								

II.4.4.2.1. *No apreciable:*

La ausencia de fenómenos erosivos será reflejada con una cruz (código X). En caso de marcar esta celda no se rellenarán los apartados 4.2.2. a 4.2.4., pasándose directamente a la casilla 4.2.5. Pronóstico de evolución erosión.

II.4.4.2.2. *Tipo:*

Se codificará la existencia de manifestaciones erosivas según la Tabla II.4.33. (Fuente: IFN). Para mantener la equivalencia con la base de datos del IFN3 el primer tipo de manifestación erosiva será codificado con el número 2 (el nivel 1 del IFN corresponde con ausencia de fenómeno erosivo).

Tabla II.4.33.

Codificación del tipo de la manifestación erosiva (Fuente: IFN).

Códigos tipo manifestación erosiva	Definición
2.	Los cuellos de las raíces están al descubierto, con acumulación de residuos aguas arriba de los tallos y obstáculos y abundancia superficial de piedras
3.	Presencia de regueros paralelos de un palmo de profundidad (20 cm) como máximo
4.	Cárcavas y barrancos en V
5.	Cárcavas y barrancos en U
6.	Deslizamientos del terreno
7.	Otros: especifíquese

II.4.4.2.3. *Grado:* Para cada uno de los tipos se definirá el grado del fenómeno erosivo atendiendo al porcentaje superficial en el que se manifiesta según la tabla II.4.34. (Fuente: U.S. National Cooperative Survey in AGUILÓ *et al.* 2006).

Tabla II.4.34.

Codificación del grado del fenómeno erosivo (Fuente: U.S. National Cooperative Survey in AGUILÓ *et al.* 2006).

Códigos grado manifestación erosiva	Definición
1.	Ligero: fenómeno presente en el 25% de la superficie
2.	Moderado: fenómeno presente entre el 25% al 75% de la superficie
3.	Severo: fenómeno presente entre el 75% al 100% de la superficie
4.	Muy severo: fenómeno presente en la práctica totalidad de la superficie, con gran afección



Imagen 125.

La acción reiterada de incendios forestales provocados por la mano del hombre puede llegar a suponer la desaparición total del bosque en las laderas de solana y el inicio de procesos de erosión. En la imagen se aprecian fenómenos erosivos de Tipo 3 (presencia de regueros paralelos) y Grado 2 (*moderado*; fenómenos presente entre el 25% y el 75% de la superficie). (Rozadío, Cantabria)

(E.B.)



Imagen 126. Efectos de la cobertura arbórea en la erosión.

La ladera de la derecha de la imagen corresponde con terrenos de acceso restringido de propiedad militar y en ella se manifiestan fenómenos erosivos de tipo 2 (cuellos de las raíces están al descubierto, con acumulación de residuos aguas arriba de los tallos y obstáculos y abundancia superficial de piedras) en el 75 % de su superficie (grado severo). En la divisoria de aguas del primer plano se aprecian manifestaciones erosivas de tipo 5 (cárcavas, y desprendimientos de terreno). La parte izquierda de la ladera (de titularidad municipal) fue repoblada en los años cincuenta del siglo XX con pino carrasco (*Pinus halepensis*) y presentaba entonces un aspecto similar al del terreno vedado del ejército. Medio siglo después de la repoblación en los rodales arbolados los fenómenos erosivos solo son notables en las partes más altas y de mayor pendiente. (Palencia)

(J.R.)

II.4.4.2.4. Causas: Se podrán asignar hasta cuatro factores implicados de forma trascendente en el fenómeno erosivo. Por equivalencia con la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo (U.S.L.E.) (WISCHMEIER y SMITH 1958) se utilizarán los acrónimos K', R', C', P', L'S', resaltándose que no es objeto de este análisis cuantificar numéricamente las pérdidas de suelo (toneladas/ha/año). La codificación de las causas de la erosión se describe en la tabla II.4.35.

Códigos causa manifestación erosiva	Definición
K'	Suelo
R'	Clima
C'	Cobertura
P'	Uso
L'S'	Relieve y fisiografía

Tabla II.4.35.

Codificación de las causas de la erosión

Imagen 127.

Los cultivos agrícolas en ladera, en especial sobre ciertos suelos, son muy proclives a la erosión, que aquí de momento es en regueros pero deviene en cárcavas cuando las condiciones son peores o el tiempo de exposición más largo.
(El Saucejo, Sevilla)

(F.S.)



Imagen 128.

Empinada ladera con cultivos en bancales y erosión en cárcavas. Se observan repoblaciones de *Pinus radiata*, que ayudan a limitar los procesos erosivos. Además de la función protectora, la repoblación sirve para el aprovisionamiento de materias primas.
(San Salvador, Perú)

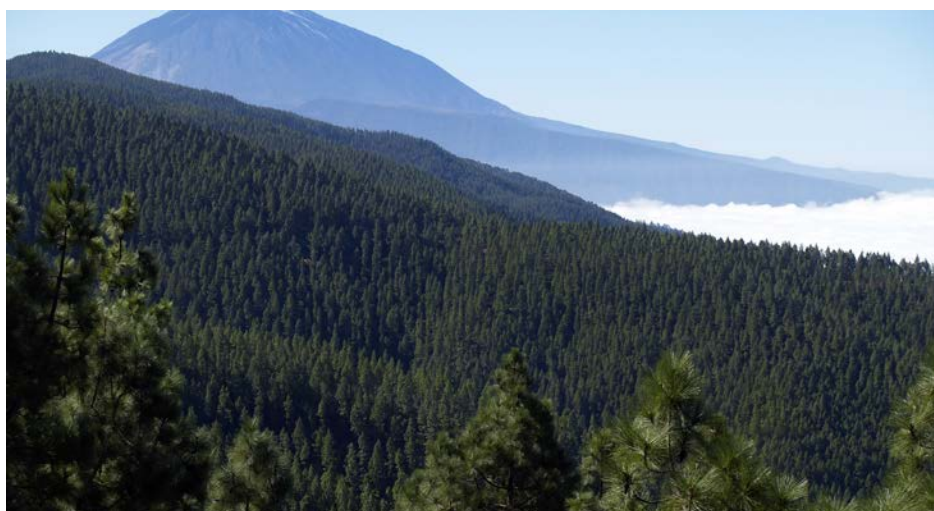
(F.S.)



Imagen 129.

Extensas repoblaciones de pino canario, que contribuyen a la grandeza del paisaje. Como en el ejemplo peruano, aquí la función debería ser (además del fin paisajístico) tanto protectora como productora, si bien esta última está muy descuidada, lo que a medio y largo plazo podría afectar negativamente a la primera.
(La Esperanza, Isla de Tenerife)

(F.S.)



II.4.4.2.5. *Pronóstico evolución natural:* Se evaluará la tendencia de evolución del fenómeno erosivo en el rodal considerando el corto plazo (10 años). Para ello se analizará la previsible evolución de la cobertura vegetal y posibles cambios en los usos y actividades humanas. Se considerarán tres niveles descritos dentro de la Tabla II.4.36.

Códigos Pronóstico de evolución natural erosión	Definición
+	Mejor: Los factores implicados en el fenómeno erosivo y su desarrollo vaticinan una disminución de las pérdidas de suelo (p. ej.: incremento de la cobertura vegetal, realización de prácticas de conservación de suelos, etc.)
=	Igual: Los factores implicados en el fenómeno erosivo y su desarrollo vaticinan unas pérdidas de suelo similares a las actuales
-	Peor: La actual estructura forestal y su desarrollo vaticinan un aumento del fenómeno erosivo (p. ej.: pérdida de cobertura vegetal, gradeos en máxima pendiente donde no se realizaban, etc.)

Tabla II.4.36.
Codificación de pronóstico de la evolución natural de la erosión.



Imagen 130.

Consecuencia del abandono de los usos agrarios tradicionales en la dehesa de encina (*Quercus ilex*) de la imagen el espacio entre árboles está siendo colonizado por matorral heliófilo, principalmente, jaras (*Cistus* sp.) y brezos (*Erica* sp.). En un intento de controlar la expansión de los matorrales para favorecer la recuperación de pastos se ha realizado un desbroce mecanizado y un gradeo (izquierda y primer plano). Las condiciones de pendiente obligaron a ejecutar la labor en línea de máxima pendiente para evitar el vuelco de la maquinaria. La combinación de pendiente, desprotección del suelo y preparación del terreno en línea de máxima pendiente hacen que el pronóstico de evolución natural del riesgo de erosión sea negativo.
(Navalpino, Toledo)

(J.R.)

II.4.4.3. Daños en el arbolado:

Se establecerá, a nivel rodal, el estado fitosanitario del estrato arbóreo del rodal (Ficha II.4.10.). Como parte esencial del análisis estará el pronóstico de evolución natural de los daños.

Ficha II.4.10. Ficha de diagnóstico selvícola de los daños sobre el arbolado

II.4.4.3. Daños en arbolado						4.3.1. No apreciable X	
4.3.2. Agente causante de daños C/C/C/T	Otros:			4.3.3. Elemento dañado e importancia C/T	Elemento		Importancia
4.3.4. Pronóstico evolución natural daños X	Mejor		Igual		Peor	4.3.5. Notas:	
Clave 4.3.2. Agente causante daños: 2: Desconocida; 3: Hongos; 4: Insectos; 5: Muérdago; 6: Epífitas; 7: Fauna silvestre; 8: Ganado; 9: Maquinaria; 10: Saca de madera; 11: Hombre en general; 12: Nieve; 13: Viento; 14: Sequía; 15: Rayo; 16: Heladas; 17: Granizo; 18: Fuego; 19: Desprendimientos; 20: Erosión; 21: Otros (T)							
Clave 4.3.3. Elemento dañado e importancia: <i>Elemento:</i> 1: Corteza; 2: Hojas; 3: Ramas; 4: Madera o tronco; 5: Frutos; 6: Flores; 7: Guía Terminal; 8: Copa; 9: Todo el árbol; 10: Otros <i>Importancia daño:</i> 1: Pequeña (< 30% pies); 2: Mediana (30 al 60% de los pies); 3: Grande (> 60% de los pies)							

II.4.4.3.1. *No se aprecian*: La ausencia de daños será señalada con una cruz (código X). En caso de marcarse esta celda no se cumplimentarán las celdas 4.3.2. y 4.3.3.

II.4.4.3.2. *Agente causante de daños*: Se podrán señalar hasta cuatro diferentes agentes causantes de daños comenzando por el de mayor importancia (Tabla II.4.37.) (Fuente IFN). La codificación empieza con el número 2 para guardar similitud con la categorización del IFN. El código 21 será aclarado en forma de texto (código T).

Códigos agente causante de daños	Definición
2	Desconocida
3	Hongos
4	Insectos
5	Muérdago
6	Epífitas
7	Fauna silvestre
8	Ganado
9	Maquinaria
10	Saca de madera
11	Hombre en general
12	Nieve
13	Viento
14	Sequía
15	Rayo
16	Heladas
17	Granizo
18	Fuego
19	Desprendimientos
20	Erosión
21	Otros

Tabla II.4.37.

Codificación de los agentes causantes de daño sobre el arbolado.

Imagen 131.

Fusarium circinatum (código 3 de agente causante) en una repoblación de pino insignis o de monterrey (*Pinus radiata*) de dos años.

(Cosío, Cantabria)

(E.B.)





Imagen 132.

Daños de maquinaria de desembosque (códigos 9 y 10) provocados sobre la parte inferior del tronco en tratamientos selvícolas de clara en rodal de *Pinus sylvestris*. La utilización de maquinaria en el aprovechamiento forestal obliga a realizar una cuidadosa planificación de la ejecución de los trabajos para evitar daños sobre la masa remanente.
(Horna, Cantabria)

(E.B.)

Cuadro 12. Previsión de la evolución de riesgos.



Imágenes 133. La planificación de la gestión forestal sostenible debe contemplar los riesgos existentes. En las imágenes, la ejecución de una clara de peso elevado incrementó el riesgo de derribo por viento (código 13) y la susceptibilidad del rodal a sufrir daños por escolítidos (cod. 4) (*Tomicus piniperda*).
(San Miguel de Aguayo, Cantabria).

(Fotografías: Milagros de Vallejo)

II.4.4.3.3. *Elemento dañado e importancia*: El elemento del árbol dañado y la importancia del daño serán valorados según la tablas II.4.38. y II.4.39. (Fuente IFN). Se podrán asignar hasta cuatro elementos dañados comenzando por el de mayor importancia. En la ficha en papel se anotará debajo de cada daño su grado de afección.

Tabla II.4.38.

Codificación del elemento dañado en el árbol.
(Fuente: IFN).

Elemento dañado	Definición
1	Corteza
2	Hojas
3	Ramas
4	Madera o tronco
5	Frutos
6	Flores
7	Guía terminal
8	Copa
9	Todo el árbol
10	Otros

Tabla II.4.39.

Codificación de la importancia y severidad del elemento dañado en el árbol
(Fuente: IFN).

Importancia / severidad del daño fitosanitario	Definición
1	Pequeña: < 30 % pies presentan daños
2	Mediana: entre el 30 al 60% de los pies presentan daños
3	Grande: > 60 % pies presentan daños

Imagen 134.

Daños ocasionados por grandes herbívoros silvestres sobre la vegetación arbórea. **a)** Regeneración de *Pinus halepensis* en un claro de encinar. Se aprecia cómo el pino ha sido descortezado. El animal causante ha sido un ciervo, que son muy abundantes en la zona. Los cérvidos se frotran contra ciertos árboles para provocar el desprendimiento del epitelio veloso que cubre sus cuernos: es el escodado. Para ello escogen pies del tamaño adecuado, y tienen preferencias por ciertas especies, de tal forma que condicionan la sucesión natural: por ejemplo, aquí favorecen el dominio de las encinas realizando el escodado preferentemente en pinos, que de otra forma crecerían rápidamente en altura y se impondrían en el bosque. (Coto Ríos, Jaén)

(F.S.)

En la imagen **b.** se aprecia un daño similar sobre haya (*Fagus sylvatica*). (Espinama, Cantabria)

(E.B.)





Imagen 135.

Encinas con las hojas secas debido a una intensa sequía. Se ve un pino (*Pinus pinaster*) que por el momento tiene apariencia de resistir mejor la sequía, aunque otros pies de la misma especie se presentan defoliados.

(Cañamares, Cuenca)

(F.S.)



Imagen 136.

Daños de *Rhynchaenus fagi* sobre las hojas de haya y una importancia evaluada como mediana (código 2).

(Uznayo, Poblaciones, Cantabria)

(E.B.)



Imagen 137.

En los comienzos del mes de junio este encinar presenta un aspecto muy poco frondoso. Podría pensarse en una de las recurrentes sequías en los ecosistemas mediterráneos, pero varios indicios indican que la causa ha sido otra hasta cierto punto contraria: la defoliación va acompañada de unos delatadores daños en la parte superior de las ramillas, causados por el impacto del granizo, que cayó con violencia unos días antes de tomarse las dos imágenes.

(Villarrubia de los Ojos, Ciudad Real)

(F.S.)



Imagen 138.

Los rebollos (*Quercus pyrenaica*) de este rodal dominado por pino silvestre presentan un porte que indica que han sufrido un daño mecánico a cierta altura, por encima de la cual en el lugar del tronco se observan varias ramas mucho más finas. *Quercus pyrenaica* es especialmente sensible al efecto de la nieve en el otoño, cuando los árboles todavía conservan hojas (marcescencia). Este hecho contribuye al dominio en altura de *Pinus sylvestris*. El balance competitivo entre especies no es una cuestión ontológica, como de ciertas ideas parece desprenderse, sino que se trata de fenómenos físicos a veces muy simples y fáciles de interpretar. (Lozoya, Madrid)

(F.S.)



II.4.4.3.4. Pronóstico evolución natural daños: Se evaluará la tendencia de evolución de los daños sobre el arbolado en el rodal considerando el corto plazo (10 años). Para ello se analizará la previsible evolución de la vegetación y posibles cambios en los agentes causantes de daños. Al igual que en II.4.4.2.5. se distinguen tres niveles: mejor, igual, peor.

II.4.4.4. Vitalidad general:

La vitalidad global del rodal se evalúa analizando las condiciones en las que vegeta el arbolado, su crecimiento, la conformación del follaje, etc. (Ficha II.4.11.). Una vez valorada la vitalidad se analizan, en caso de existir, las posibles causas de su pérdida para finalmente realizar su pronóstico de evolución. Se consideran cuatro niveles de vitalidad global del rodal según la tabla II.4.40.

Ficha II.4.11. Ficha de evaluación de la vitalidad general del rodal.

II.4.4.4. Vitalidad general rodal X	Vigorosa		Normal		Retardada		Estancado		Decaimiento
4.4.1. Causas de pérdida vitalidad X					Otras:				
4.4.2. Pronóstico evolución natural vitalidad	Mejor		Igual		Peor		4.4.3. Notas:		
Clave 4.4.1. Causas pérdida vitalidad.: 1: Estructura/Densidad excesiva; 2: Estación/ Enraizamiento; 3: Composición específica (falta adaptación); 4: Daños; 5: Fisiológico; 6: Otros									

Tabla II.4.40.

Codificación de la vitalidad general del rodal.

Codigos vitalidad general	Definición
Vigorosa	El crecimiento y vigor del rodal supera al de la media de los rodales de la especie en la zona
Normal	El crecimiento y vigor del rodal es similar al de la media de la especie en la zona
Retardado	El crecimiento y vigor del rodal es inferior al de la media de la especie en la zona. El rodal es muy susceptible de sufrir daños bióticos y abióticos.
Estancada	El crecimiento y vigor del rodal se sitúa notablemente por debajo de la media de la especie en la zona. La susceptibilidad del rodal frente a daños bióticos y abióticos es crítica
Decaimiento	El rodal se encuentra en ciclo de decaimiento



Imagen 139.

Los árboles del género *Nothofagus* fueron denominados “hayas del sur” por Humboldt en el siglo XVIII debido a sus notables similitudes con las fagáceas de Europa. En concreto, la lenga (*Nothofagus pumilio*) constituye unos bosques con grandes semejanzas fisonómicas con los hayedos europeos. El rodal de lenga de la imagen se encuentra en ciclo de decaimiento. Las grandes lengas presentan claros síntomas de pérdida de vitalidad y son muy frecuentes los derribos. La flora y fauna asociada a este tipo de ecosistemas es propia de bosques maduros y tiene una extraordinaria significación para la conservación. La herbivoría doméstica es muy fuerte en este monte y como sotobosque aparece un denso tapiz herbáceo. La actual carga ganadera presente en este monte supone en estas condiciones un grave limitante al principio de persistencia del bosque al imposibilitar la regeneración natural. (Bariloche, Patagonia, Argentina)

(J.R.)

II.4.4.4.1. Causas de pérdida vitalidad: Se podrán asignar hasta un máximo de cuatro causas de pérdida de vitalidad en el rodal según la codificación de la tabla II.4.41. El nivel 6 será descrito en forma de texto (código 7).

Códigos causas de pérdida de vitalidad	Definición
1	Estructura/ Densidad excesiva: La pérdida de vigor puede ser achacada a factores relacionados con la propia estructura y/o distribución del arbolado (p.ej.: coeficientes de esbeltez muy altos consecuencia de densidad excesiva)
2	Estación: La pérdida de vigor es atribuida a factores relacionados con la propia estación la cual impone serias limitaciones al de desarrollo del arbolado (p.ej.: encharcamiento, horizontes edáficos compactos, etc.).
3	Composición específica (falta adaptación): Las especies presentes muestran claros síntomas de inadaptación a la estación
4	Daños: La pérdida de vigor es achacable a daños (ver II.4.4.3.)
5	Fisiológico (decaimiento)
6	Otros

Tabla II.4.41.

Codificación de las causas de pérdida de vitalidad en el rodal.



Imagen 140.

Rodal muy denso de pino negral, *Pinus pinaster*. La elevada densidad de pies limita enormemente el desarrollo de cada uno de los árboles y del sotobosque. (Monte “Riofrío”, Ciudad Real)

(F.S.)



Imagen 141.

Pinus pinaster muertos en una árida ladera, con escaso suelo. El porte achaparrado de los pinos, y su raquíto crecimiento en los últimos años, indicaban la pérdida de vitalidad y la mala adaptación de la especie a la estación que acabó con la muerte de los pinos. Las encinas, por el contrario, han soportado las duras condiciones geoclimáticas.

(Charches, Granada)

(F.S.)

II.4.4.5. Pronóstico de evolución natural de la vitalidad:

Se evaluará la tendencia de evolución de la vitalidad del arbolado en el rodal considerando el corto plazo (10 años). Se distinguen tres niveles: mejor, igual y peor.

II.4.5. Otros módulos:

Aquí se podrán definir variables adicionales establecidas por el gestor como de necesaria evaluación (Ficha II.4.12.). Para permitir un uso racional de esta información será imprescindible definir una categorización completa y clara de las diferentes variables. Un ejemplo claro de estas variables podrían ser las relativas a fauna. Atendiendo a la enorme variabilidad faunística y de procedimientos de análisis se deja conscientemente en manos del gestor la definición de este apartado.

Ficha II.4.12.

Ficha para la inclusión de variables adicionales en el diagnóstico selvícola del rodal.

II.4.2. OTROS MÓDULOS

5.1.	
5.2.	
5.3.	
5.4.	

Cuadro 13. Ejemplos de factores no estructurales trascendentes para la gestión.



Imagen 142.A.

Aerogeneradores en monte de utilidad pública.

(E.B.)



Imagen 142. B.

Colmenas en el límite entre fincas particulares y monte público .

(E.B.)



Imagen 143.C.

Hábitat invernal de urogallo (*Tetrao urogallus*) en repoblación artificial de pino silvestre, monoestratificada, de cobertura completa y en clase natural de edad latizal.

(J.R.)

Imágenes II.4.120.

Diferentes ejemplos de factores trascendentes para la gestión forestal no considerados en el protocolo de diagnóstico selvícola del rodal y que deben ser incluidos de forma organizada en el apartado "otros módulos".



SÍNTESIS SELVÍCOLA

El análisis cualitativo de la estructura y dinámica del rodal tiene como objetivo comprender el porqué de su situación actual, sus antecedentes y su tendencia. El rodal es la unidad superficial básica de la gestión forestal y desde un punto de vista cartográfico es un polígono y como tal es reflejado en los mapas. Sus características y circunstancias lo hacen ser diferente al lugar, sitio o espacio que lo rodea (www.rae.es) lo cual no significa que deba ser considerado como una isla independiente de su contexto espacial. Dentro de la infinidad de atributos cualitativos que pueden ser evaluados en la descripción y análisis del rodal, se han tratado en los apartados precedentes aquellos que se consideran más significativos, intentando en todo momento utilizar valores categóricos jerarquizados de común uso en la gestión y tradición forestal. Pero la mera enumeración de atributos estructurales puede conducir a crear inabarcables bases de datos asociadas a cada rodal. Con las tablas de atributos ligadas a cada polígono se pueden generar con cualquier programa SIG (Sistema de Información Geográfica) con gran sencillez innumerables mapas de colores; tantos como variables cualitativas se hayan evaluado y sus combinaciones. Evidentemente, corresponde después del análisis hacer una labor de síntesis (composición de un todo por la reunión de sus partes). Es este el momento en el que se deben definir las variables, que, como compendio de otros atributos, sintetizen cómo es el rodal. Corresponderá al gestor definir qué variables o combinación de variables se seleccionan, recalcando que cuantas más sean, más precisa será la descripción, pero más complicada será la interpretación. Como indicación del número de categorías a definir en la síntesis se debe recordar que uno de los objetivos suele ser recoger en un solo mapa la información más significativa desde un punto de vista ecológico o selvícola. Se proponen en este capítulo definir tres aspectos: la codificación del rodal, su tipología y la necesidad de intervención (Ficha III.1.).

Ficha III.1. Síntesis selvícola.

III. SÍNTESIS

1.	Codificación <i>C</i>								
2.	Tipología <i>C</i>								
Notas:									
3.	Necesidad de intervención selvícola: <i>C</i> (0: no existe; 1: baja; 2: media; 3: alta; 4: muy alta)								
<i>Estrato Arbóreo</i>	<i>Estrato Arbustivo</i>	<i>Regeneración</i>	<i>Control Herbivoría</i>	<i>Incendios</i>	<i>Erosión</i>	<i>Control Daños</i>	<i>Mejora Vitaldad</i>	<i>Red Viaria</i>	<i>Otros:</i>
Notas:									

CODIFICACIÓN

Existen muchos protocolos para sintetizar en forma de combinación de acrónimos cómo es el rodal. La mayoría combinan las especies dominantes con su estado de desarrollo y la estratificación vertical. Por su sencillez y claridad, a modo de ejemplo, se sintetizan a continuación los protocolos de codificación presentados en LEIBUNDGUT (1982) y en las *Instrucciones para la redacción de Documentos de Planificación*, NORMAFOR (JCYL 2007).

a) LEIBUNDGUT (1982)¹⁸ presenta un protocolo de codificación basado en la cobertura total (FCC), el grado de presencia (ocupación de cada especie anotada con acrónimos) y en la estratificación vertical (reflejada a través de una línea para cada estrato, los cuales son descritos uno encima del otro simulando la organización vertical del espacio en el rodal). La distribución (textura) del arbolado de cada estrato se refleja con el trazo que lo subraya, indicando un trazo continuo una distribución uniforme y los trazos discontinuos texturas agrupadas o heterogéneas.



Imagen 143.

Ejemplo codificación a partir de Leibundgut (1982) (Emmental, Suiza)

(J.R.)

¹⁸ Desarrollado y ampliado en LANIER (1986) y SCHÜTZ (1989).

P	0,75	80 <i>Abies alba</i>	20 <i>Picea abies</i>	(35 m)
0,95	0,35	80 <i>Abies alba</i>	10 <i>Picea abies</i>	10 <i>Fagus sylvatica</i>
	0,30	90 <i>Abies alba</i>	5 <i>Picea abies</i>	5 <i>Fagus sylvatica</i>

Masa mixta irregular, de cobertura total del 95% y 35 metros de altura dominante (*P: Plenterwald: masa irregular*)

- Un estrato superior de cobertura incompleta (75%), formado en un 20% por *Picea abies* y un 80 % de *Abies alba*
- Un estrato intermedio de cobertura 35% formado por *Abies alba*, *Picea abies* y *Fagus sylvatica* (ocupación: 80%, 10% y 10% respectivamente)
- Un estrato inferior con especies y cobertura reflejadas de similar manera

El protocolo de codificación de LEIBUNDGUT (1982) describe y sintetiza de forma rápida y sencilla al rodal. Una de sus mayores ventajas es la consideración de la estratificación vertical, reflejada describiendo los estratos uno encima del otro, lo que simula un corte vertical del rodal. Por el contrario, la inclusión de líneas descriptivas del estrato superpuestas y la utilización de diferentes tipos de subrayados hace difícil incluir estos códigos en la tabla de atributos del rodal cuando se trabaja con sistemas de información geográfica (SIG).

b) NORMAFOR, Instrucciones para la redacción de Documentos de Planificación, (JCYL 2007)

El proyecto NORMAFOR¹⁹ pretende normalizar los documentos de planificación forestal incluyendo aquí los planes dasocráticos, los proyectos de ordenación y la revisión de ambos en Castilla y León. Consta de tres módulos: ITPLANFOR (Instrucciones técnicas para la normalización del planeamiento forestal), PLANFOR (Aplicación informática para la elaboración del planeamiento forestal) y GESFOR (Programa informático para la gestión o el seguimiento). En el apartado 1.3. Estado Forestal del módulo ITPLANFOR (pp. 48) se presentan y codifican las variables categóricas mínimas a considerar en la descripción de los tipos de masa forestal presentes en el monte objeto de planificación. Dichas variables son: especie, estado de desarrollo (clase natural de edad), ocupación, grado de cubierta, distribución de los diferentes estados de desarrollo y especies y la cubierta de matorral. Con los acrónimos de cada descriptor se plantea una codificación secuencial en la que se comienza por el acrónimo de la especie dominante para continuar con su estado de desarrollo, su grado de ocupación y su cobertura. En el caso de aparecer varias especies o estratos, se utilizarán los símbolos -, X, / para reflejar (respectivamente) si la masa mixta se distribuye por grupos (-), pie a pie (X), o un tipo sobre el otro (/).

(Pt FA / Qp LB) d / ma : Masa de *Pinus pinaster* en estado de fustal adulto, sobre subpiso de *Quercus pyrenaica* en estado de latizal bajo, denso y a su vez sobre matorral abierto.

¹⁹ Descarga libre en: http://www.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100/1235463972589/_/_/_

TIPOLOGÍA SELVÍCOLA

El objetivo último de la síntesis silvícola será agrupar los diferentes rodales del monte en tipos selvícolas similares atendiendo a características fisonómicas y selvícolas. Aunque siempre aparecerán peculiaridades propias en cada rodal, la agrupación en tipologías facilitará la gestión al:

- Permitir una más fácil y rápida definición de los rodales y su replanteo cartográfico
- Facilitar la definición de prescripciones y modelos selvícolas para cada tipología y su planificación

La elección de la tipología a utilizar es probablemente la labor de mayor responsabilidad del diagnóstico selvícola pues supone la síntesis de todo el protocolo de análisis. La asignación del rodal a una tipología podrá venir marcada por directrices legales, instrucciones de ordenación generales o trabajos previos. En caso contrario, corresponderá al facultativo competente establecer previamente la clasificación a utilizar. En el Plano III.2.1. se muestra, a modo de ejemplo, la caracterización selvícola de los hayedos cantábricos utilizada en el Plan de Ordenación de los Recursos Forestales (PORF) de la comarcas Liebana y Nansa (Cantabria). En esta tipología se definen diez tipos estructurales atendiendo a variables dasométricas (Gómez-Manzanedo *et al.* 2008²¹).

A la hora de establecer las tipologías selvícolas no parece adecuado definir un número elevado de categorías selvícolas pues se puede correr el riesgo de perder las ventajas operativas del uso integrador de las tipologías. Tampoco parece acertado establecer tipos de masa basados en terminologías locales y de escasa divulgación. En este apartado será el facultativo competente el que deba obligatoriamente, tras el análisis, establecer a modo de síntesis la tipología a utilizar.

Como base de apoyo y ejemplo para la definición de tipos selvícolas se muestran a continuación tres ejemplos de tipologías de frecuente utilización en la gestión forestal: a) los tipos selvícolas de base estructural, b) los tipos selvícolas basados en susceptibilidad de gestión, y c) tipologías combinadas.

III.2.1. Tipos selvícolas de base estructural

Cualquier variable descrita en el análisis de la estructura del rodal puede servir para sintetizar cómo es el rodal. La variable más frecuentemente utilizada en las tipologías selvícolas de base estructural es el tamaño, que a veces se relaciona con la edad. En la tabla III.2.1. se muestra una adaptación de las clásicas clases naturales de edad ampliada con las clásicas formas complementarias de masa (GONZÁLEZ VÁZQUEZ 1948, GONZÁLEZ *et al.* 2006).

²⁰ No se considera actualmente viable ningún documento de gestión y planificación forestal sin la utilización de sistemas de información geográfica (SIG).

²¹ Descarga libre en: <http://recyt.fecyt.es/index.php/IA>

Codigos tipología selvícola	Definición	Ampliación de la definición
1	Regenerado	<ul style="list-style-type: none"> • En los tipos de masa de origen vegetativo se incluirá la letra b detrás del código • En los tipos de masa en conversión se incluirá la letra c detrás del código
2	Monte bravo	
3	Latizal bajo	
4	Latizal alto	
5	Fustal bajo	
6	Fustal medio-alto	
7	Fustal en regeneración	
8	Semirregular	
9	Biestratificada	
9.1.	Masa con subpiso : Masa forestal en la que convive una masa regular de la especie principal con otra masa regular de una especie más tolerante y de menor porte que forma el subpiso	
9.2.	Masa con reserva: Masa forestal en la que convive una masa regular y parte de los pies padre que han superado el turno	
9.3.	Masa con varios pisos: Masa forestal esta formada por una masa regular principal, una masa de reserva y un subpiso.	
10	Irregular	
10.1.	Irregular pie a pie	
10.2.	Irregular por bosquetes	
11	Bosque o formación de ribera	
12	Monte bajo: Gestionado como tal en su modo clásico, con cortas a matarrasa y turnos cortos	
13	Matorral serial	
14	Matorral climácico	
15	Adehesado	
16	Pastos herbáceos	
17	Afloramientos rocosos/Improductivo	
18	Otros	

Tabla III.2.1.

Tipos de rodal comúnmente utilizados en los bosques españoles.
(Fuente: González *et al.* 2006²² y González Vázquez, 1948).

III.2.2. Tipos selvícolas basados en la susceptibilidad de tratamiento y escenarios de gestión

En este caso la tipología se define atendiendo a la potencialidad del rodal para ejecutar en él un tipo determinado de tratamiento selvícola o aprovechamiento (poda, clara, cosecha frutos silvestres, etc.). Como ejemplo significativo se muestran *Los tipos selvícolas basados en la susceptibilidad del rodal para llevar a cabo aprovechamientos forestales* recogidos en los pliegos de condiciones técnicas generales de ordenación de montes de la Diputación Foral de Navarra (Tabla III.2.2.).

Códigos tipología selvícola	Definición
1	Masas adultas susceptibles de corta final, de cortas de regeneración o últimas claras con productos maderables (se incluyen en este grupo las masas de monte bajo con pies de grandes dimensiones y aprovechamiento maderable)
2	Masas adultas (monte alto, medio o bajo) con productos predominantemente leñosos en estaciones de buena calidad
3	Masas susceptibles de claras comerciales
4	Masas jóvenes susceptibles de claras no comerciales o repoblaciones artificiales muy jóvenes
5	Monte bajo leñoso (también monte medio), sin una previsible transformación
6	Masas muy heterogéneas
7	Masas con diferentes grados de irregularidad
8	Bosques de ribera

Tabla III.2.2.

Tipos de masas forestales según los pliegos de condiciones técnicas generales de ordenación de montes de la Diputación Foral de Navarra.



Imagen 144.

La producción de piñones puede en pinares de piñonero (*Pinus pinea*) de llanura superar notablemente en valor a la producción de madera. La calidad de estación y la necesidad de permitir un óptimo desarrollo de copas llevan a plantear escenarios selvícolas con coberturas aclaradas. La inclusión de la producción de piñón en la tipología selvícola puede ser necesaria en escenarios de gestión como el de la imagen. En la fotografía se aprecia un tractor agrícola modificado con vibrador de pinos. (Portillo, Valladolid)

(J.R.)

III.2.3. Tipologías combinadas

Las tipologías combinadas se basan en la utilización conjunta y complementaria de diferentes categorías evaluadas en el análisis. Con el objeto de permitir una más fina descripción del rodal la definición de tipologías combinadas se basa comúnmente en la unión de clasificaciones por tamaños y distribución de la vegetación arbórea del rodal. Se permite de esta manera dividir cada categoría en subclases, logrando una descripción muy ilustrativa del rodal y fácil de plasmar en cartografía a partir de un sistema de información geográfico basado en las variables categóricas del análisis. No se debe olvidar, por otro lado, que cuanto mayor sea el número de categorías que se combinen, mayor será también el número de tipos posibles resultantes, lo cual puede hacer perder la operatividad de las tipologías cuya finalidad es la síntesis.

Dentro de las múltiples combinaciones posibles se citan los siguientes ejemplos en los que un condicionante de gestión (incendios, regeneración, etc.) define el tipo estructural:

- *Clase natural de edad (estado de desarrollo) (Aptd. II.4.1.7.) con Modelos de combustible (Aptd. II.4.4.). Ejemplo: latizales en modelo 4 de combustible.*
- *Formación de vegetación dominante con Estados de conservación (por ramoneo) del sotobosque leñoso (Aptd. II.4.2.5.). Ejemplo: rebollares monoespecíficos con ramoneo incompatible con la regeneración*
- *Clase natural de edad (estado de desarrollo) con Fases de desarrollo (Aptd. II.4.3.3.). Ejemplo: fustales en fase de expulsión*

Plano III.2.1. (Página siguiente):

Vista parcial del plano de tipologías de masa del Proyecto Técnico de Gestión y Manejo (PTGM) de los hayedos de la cuenca alta del río Nansa, Cantabria.

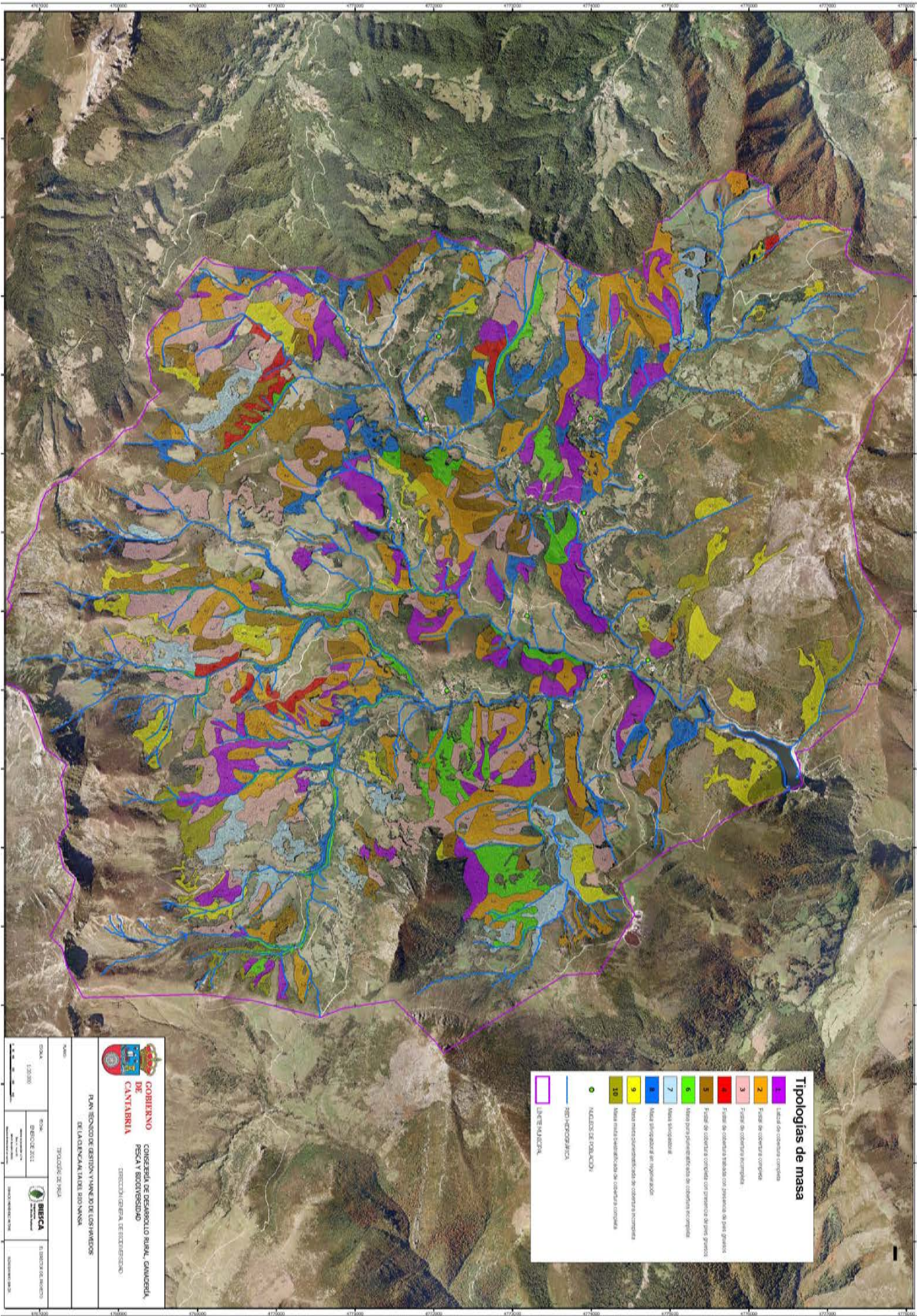
Autor: Ignacio Menéndez Artime (BIESCA Ingeniería del Medio Natura)

Se definen diez tipologías homogéneas en base a los datos cuantitativos y estructurales de las parcelas recogidas en el Inventario Forestal Nacional en la zona objeto de planificación (IFN III):

- 1 (lila): *Latizal de cobertura completa;*
- 2 (naranja): *Fustal de cobertura completa;*
- 3 (rosa): *Fustal de cobertura incompleta;*
- 4 (rojo): *Fustal de cobertura trabada con presencia de pies gruesos;*
- 5 (marrón): *Fustal de cobertura completa con presencia de pies gruesos;*
- 6 (verde): *Masa pura pluriestratificada de cobertura incompleta;*
- 7 (azul): *Masa silvopastoral;*
- 8 (azul oscuro): *Masa silvopastoral en regeneración;*
- 9 (amarillo): *Masa mixta pluriestratificada de cobertura incompleta;*
- 10 (verde caqui): *Masa mixta biestratificada de cobertura completa.*

La base de datos del IFN permite obtener las variables dasométricas características de cada tipo de masa siendo esta información cuantitativa suficiente en la mayoría de escenarios de gestión actuales.

(Ver también plano I.1.)



Tipologías de masa

- 1 Límite de cobertura completa
- 2 Faja de cobertura completa
- 3 Faja de cobertura incompleta
- 4 Faja de cobertura reducida con presencia de las grutas
- 5 Faja de cobertura reducida con presencia de puentes
- 6 Masa pura perteneciente a cobertura incompleta
- 7 Masa sin grutas
- 8 Masa sin puentes perteneciente a cobertura completa
- 9 Masa pura perteneciente a cobertura completa
- 10 Masa reducida perteneciente a cobertura completa

● NÚCLEOS DE POBLACIÓN

— HEDIONDA

— HEDIONDA

— LÍMITE MUNICIPAL


GOBIERNO DE CANTABRIA
 CONSEJERÍA DE DESARROLLO RURAL, GANADERÍA, PESCA Y SOSTENIBILIDAD
 DIRECCIÓN GENERAL DE EXTERIORISMO

PLAN REGIONAL DE GESTIÓN Y MAJADO DE LOS PANTANOS DE LA CANTABILIA DEL RÍO NÁMICA
 TÍTULO: DE INGENIERÍA

FECHA: 1.10.2010	FECHA: 2012		EL INSTITUTO DE INGENIERÍA
PROYECTO: 1.10.2010	PROYECTO: 2012	PROYECTO: 1.10.2010	PROYECTO: 2012

Cuadro 13. *La codificación y síntesis.*



Pinar mixto de *P. pinaster* y *P. sylvestris*, con *Q. pyrenaica*.

(J.R.)



Amanita rubescens, seta que bien cocinada es de gran valor culinario, pero que consumida cruda es tóxica por lo que su recolección solo se recomienda a aficionados a la micología experimentados.

(J.R.)

Imagen 145.

El rodal de la imagen (Monte Valdepoza, Pino del Río, Palencia) fue repoblado en la década de los sesenta del siglo XX. Durante los primeros años después de la forestación el principal condicionante de gestión fue el arraigo y supervivencia de los jóvenes pinos. Posteriormente, y hasta la tercera década posterior a la repoblación el principal condicionante de gestión fue el riesgo de incendios y en su prevención se centró la selvicultura. Diferentes ericáceas (*Erica sp.* y *Genistella tridentata*) compartían el espacio con los pinos repoblados presentando el rodal un modelo de combustible 4, que posteriormente pasó a ser 7. Conforme las copas de los pinos cubrieron el espacio a finales del siglo XX el matorral heliófilo comenzó a perder vitalidad por falta de luz. A partir de este momento empezó a disminuir el riesgo de incendios al producirse de forma natural una ruptura de la continuidad vertical y horizontal de combustible. La falta de acceso de luz al sotobosque acabó conduciendo a una práctica desaparición de especies en el sotobosque sobre el que se acumulaban en ese momento acículas de pino. Desde un punto de vista de la dinámica del rodal éste se encontraba al final de la fase de expulsión. La fuerte competencia intraespecífica (en los pinos) en esta fase se aprecia hoy observando la falta de ramas en la parte inferior de los troncos (poda natural). En esta fase el condicionante de gestión fue la regulación de la competencia a través de la aplicación de claras que permitieran el objetivo múltiple de favorecer el crecimiento y desarrollo de la masa obteniendo al mismo tiempo ingresos para la entidad propietaria.

En el momento de la toma de las imágenes, dos décadas después de la aplicación de una clara que produjo una disminución de competencia entre los pinos, se propició un acceso parcial de luz directa sobre el sotobosque. Esto permitió que el suelo del rodal se cubriera de herbáceas y que algunas matas dispersas de roble rebollo, antes dominadas, rebrotaran con fuerza. La diversidad estructural del rodal ha aumentado espectacularmente y desde un punto de vista de la sucesión, se encuentra en clara progresión. La aplicación de claras en masas artificiales de repoblación puede ser una herramienta de gestión muy eficaz para aumentar la naturalidad y complejidad estructural del rodal.

Medio siglo después de la repoblación ha surgido también un nuevo condicionante de gestión, antes impensable, la micología. La recolección de hongos comestibles ha pasado a ser un importantísimo factor de desarrollo socioeconómico en la comarca que puede garantizar el cuidado y la conservación del monte. Si hace treinta años en el monte la selvicultura de prevención de incendios definía los tratamientos selvícolas, hoy se debe incluir también la selvicultura micológica y la selvicultura para la biodiversidad.

Desde el punto de vista estructural la codificación del rodal es (protocolo adaptado al NORMAFOR):

$$[(P_t F_{0,6} - P_s F_{0,4}) s^{23} / (Qp_r Mb^{24}) o] s / p$$

[Fustal mixto de *Pinus pinaster* y *Pinus sylvestris*, origen repoblación (subíndice r). El pino negral ocupa el 60 % de la cobertura de copas del estrato superior ($F_{cc} = 75\%$, código s). El restante 40% lo ocupa el pino silvestre. Como estrato inferior aparece un tallar⁽¹⁾ de rebollo, *Quercus pyrenaica*, en monte bravo con una cobertura del 20% (código o). El sotobosque aparece cubierto por herbáceas.]

Como se ha comentado, desde un punto de vista tipológico existen muy diversas opciones para sintetizar cómo es el rodal, todas ellas válidas y no excluyentes. Otra forma muy interesante de establecer la tipología es considerar el escenario de gestión. En el rodal de la imagen se podrían considerar los siguientes escenarios:

Escenario	Variable base de la tipología	Denominación
Selvicultura de prevención de incendios	Modelo de combustible	Modelo 1
Naturalización/ selvicultura y biodiversidad	Fase de desarrollo	Reposición
Selvicultura uso múltiple	Susceptibilidad del rodal para la aplicación de tratamientos selvícolas	Masa susceptible de claras comerciales
Selvicultura micológica	Producción micológica	Rodal de especial interés micológico

III.3.

NECESIDAD DE INTERVENCIÓN

El protocolo de diagnóstico selvícola del rodal concluye con la definición de la necesidad de intervención atendiendo al estrato de actuación o grandes grupos de medidas a considerar (Tabla III.3.).

Estratos/necesidad de intervención	Tratamientos
Estrato arbóreo	Control de espesura arbórea (claras, resalveos, clareos), podas, cortas de regeneración
Estrato arbustivo	Desbroces (limpias y rozas), quema prescrita, liberación y puesta en luz, etc.
Regeneración	Liberación y puesta en luz, apertura luz, escardas y binados
Control herbivoría	Protección individual, acotamiento, control poblaciones
Erosión	Fajinas, ingeniería hidráulica, cambio usos del suelo
Control daños	Cambio método aprovechamiento, protección frente escudado y rascado, medidas fitosanitarias
Mejora vitalidad	Abonado, riego, enmienda (no se incluyen claras, clareos, desbroces, etc.)
Red viaria	Mejora firme, pasos y cortes de agua, cierre pistas
Otros	

Tabla III.3.

Relación entre estrato o necesidad de actuación y el tratamiento a aplicar.

Códigos necesidad intervención	Definición
0	No existe
1	Baja
2	Alta
3	Muy alta

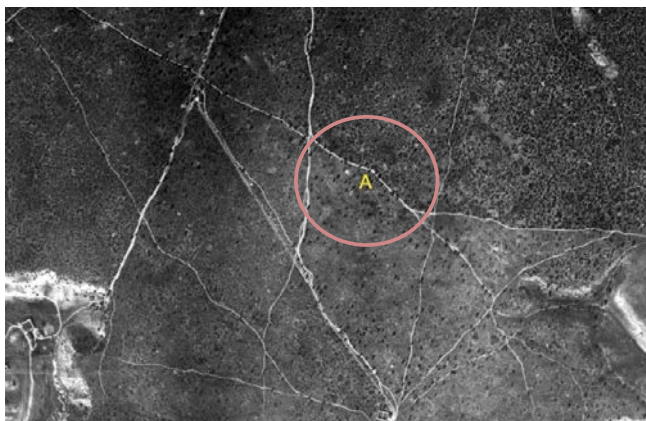
Tabla III.4.

Codificación de la necesidad de intervención.

²³ Los valores correspondientes a la fracción de cabida cubierta (y sus acrónimos) presentados en IV.1.4. no coinciden con los seguidos en el protocolo NORMAFOR

²⁴ El acrónimo de la clase natural de edad (estado de desarrollo) monte bravo en el protocolo NORMAFOR es *Rb*.

Cuadro 14. *Conversión de los montes bajos*



Monte el Viejo, Palencia
(Fotografía aérea del Vuelo Americano de 1957 (USAF)).



Misma vista en 2008.

Imagen 146.

Hasta la mitad del siglo XX uno de los principales objetivos de la mayoría de los montes de encina (*Quercus ilex*), roble rebollo (*Q. pyrenaica*) y quejigo (*Q. faginea*) era la obtención de leñas para uso doméstico (Fotografía aérea de 1957 (USAF)). La silvicultura ordenada de los montes bajos se basa en la matarrasa (corta a hecho en monte bajo) de todos los pies de la superficie de actuación. Su denominación varía según comarcas (tranzones, tajones, rozas, etc.) pero en todos los casos se regulaba estrictamente que la superficie de corta anual no superara a la del monte dividido entre en turno del monte bajo (de 15 a 30 años). La dasocracia²⁵ denominaría en el siglo XIX a este proceder *ordenación por división por cabida*. La sustitución de la leña por combustibles fósiles hizo que en la década de los sesenta (S. XX) cesaran los aprovechamientos y desde este momento los montes bajos se han recuperado de forma notable (Ortofotografía PNOA 2008).



(Monte el Viejo, Palencia) (J.R.)



San Juan de Ortega, Burgos) (J.R.)



San Juan de Ortega, Burgos) (J.R.)

Imagen 147.

El resalveo de conversión pretende propiciar la conversión a monte alto de los montes bajos. Atendiendo al estado de desarrollo de los árboles (latizal) el tratamiento de resalveo de conversión se clasifica como tratamiento selvícola de mejora y dentro de éstos como clara (raleo). El resalveo de conversión presenta como rasgo específico la necesidad de disminuir la espesura con un peso tal que se evite un posterior rebrote vegetativo masivo. Desde un punto de vista terminológico, el resalveo de conversión busca conseguir estructuras denominadas "*Fustal sobre cepas*". La fotografía A está tomada en el punto marcado con la letra A de las fotografías aéreas de 1957 y 2008. La parte derecha del encinar muestra el denso tallar no tratado (Monte el Viejo, Palencia). En las imágenes B y C se muestra un rebollar en el que los pies apeados en el resalveo son objeto de aprovechamiento comercial como leñas. En la parte izquierda de la imagen B se aprecia el estado inicial de la masa previo al tratamiento.

²⁵ Procedimiento razonado de estimación y planificación a lo largo del tiempo y del espacio del aprovechamiento racional de todos los recursos del monte, tangibles o no, tomando en consideración la interrelación entre ellos y su influencia sobre los distintos factores implicados, asegurando el cumplimiento de las premisas de la gestión forestal sostenible: a) viable económicamente, b) ambientalmente aceptable y c) socialmente asumible.

Cuadro 15. *Claras.*



Se aprecia el señalamiento de los pies a apeaar en una clara baja.



Se distingue en segundo plano (izquierda) el estado inicial.



Las fotografías B y C muestran el estado de la masa después del tratamiento.



Para hacer autofinanciable el tratamiento se precisa optimizar la ejecución de los trabajos intentando mecanizar al máximo el aprovechamiento.



El tratamiento más común de clara es la clara baja en la que se apean los pies dominados. Cuando con la clara se pretende favorecer directa y positivamente a pies de especial valor (por su calidad, singularidad, función ecológica, etc.) se habla de claras de selección de árboles de porvenir. En ella se apean o desvitalizan los directos competidores del árbol a favorecer.



En el rodal de la imagen se han anillado cuatro hayas (*Fagus sylvatica*) marcadas con pintura roja para liberar la copa un tejo (*Taxus baccata*). Los pies han sido anillados por debajo de la marca y morirán gradualmente incorporándose como necromasa en pie al ecosistema.



En las imágenes G y H se aprecian dos rodales contiguos que en origen eran muy semejantes: se trata de una repoblación de *Pinus sylvestris* y *P. pinaster*, efectuada hace medio siglo sobre brezales con medio geoclimático muy semejante.



La diferencia de aspecto entre ambas se debe fundamentalmente a que en el rodal de la fotografía G se han efectuado dos claras, la primera cortando los pies de peor porte (algo que con frecuencia se confunde con claras por lo bajo) y la segunda una clara de selección, efectuada únicamente a favor de los pies de porvenir, mientras que en la imagen H sólo se ha efectuado una clara de selección. Dado que aquí el objetivo preferente es la obtención de madera de calidad, y ésta se concentra en unos pocos pies, parece que la clara de selección se adecua mejor a la consecución del objetivo propuesto. La preferencia generalizada por las claras "por lo bajo" se debe sobre todo a razones estéticas, de una concepción del monte al modo de los jardines de las ciudades.

Imagen 148.

La claras (raleos) son cortas que se hacen en un rodal regular, en estado de latizal o fustal, con el objetivo de mejorar la estabilidad de la masa, obteniendo productos maderables, controlando la composición específica y favoreciendo el crecimiento de los pies remanentes. Fotografías A, B y C: Pinar Grande, Soria, (J.R.); Fotografía D: Dehesa de Corrales, León, (J.R.); Fotografías E y F: Dehesa de Montejo, Palencia, (J.R.); Fotografías G y H: Modino, León, (F.S.).

Cuadro 16. Cortas de regeneración



Regeneración natural en la fase diseminatoria de un aclareo sucesivo y uniforme en fustal regular de pino piñonero (*Pinus pinea*). (Tudela de Duero, Valladolid)

(J.R.)



La maduración del piñón del pino piñonero requiere del paso de tres períodos vegetativos. Junto a los brinzales recién germinados se muestra una rama con flor femenina del año (denominada pirindola) y debajo la piña de un año (denominada chota). Sobre la rama se muestra la piña madura. (Tudela de Duero, Valladolid)

(J.R.)



La Lomba, Cantabria.

(J.R.)



Valsain, Segovia.

(J.R.)

Imagen 149.

Los tratamientos selvícolas de regeneración son actuaciones para obtener regenerado en el rodal. Tienden a ejecutarse en estados de desarrollo de fustal y el temperamento de la especie es uno de los aspectos clave a considerar en la ejecución de la cortas. Una vez instalada la regeneración natural puede ser necesario favorecer su desarrollo y crecimiento mediante cortas aclaratorias que aclaren el dosel de copas. En los rodales de las fotografías C y D la regeneración natural ya se ha conseguido por lo que se precisa permitir un mayor acceso de luz a los brinzales para favorecer su desarrollo. (Código 12: promoción regeneración).

Cuadro 17. *La poda.*

La poda es un costoso tratamiento silvícola de mejora que deberá venir justificado por la obtención posterior de beneficios. Los objetivos pretendidos con la poda son muy diversos. Destacan: a) El incremento de la producción de frutos, b) La mejora de la calidad tecnológica de la madera, y c) mejorar la accesibilidad y el modelo de combustible.

Imagen 150.A.

La poda para la mejora de la producción de frutos forestales busca conformar copas amplias abiertas y equilibradas en la que todas las ramas reciban insolación directa. En robles, encinas y hayas la poda es un tratamiento muy característico de espacios silvopastorales. Ancestrales reglamentaciones prescribían la poda. En la imagen se aprecia la técnica de poda conocida como "a horca y pendón" aplicada en robles albares (*Quercus petraea*). Con ella se buscaba simultáneamente conseguir un incremento en la producción de bellota y la obtención de una troza de madera recta que pudiera ser además escamondada para la obtención de ramón a final del verano. Atendiendo al nombre de este tipo de poda se seleccionaba una guía rama vertical y una rama horizontal.

(Castillería, Palencia)

(J.R.)



Imagen 150.B.

En la mayoría de espacios silvopastorales la poda para producción de fruto busca abrir la copa del árbol dejando tres o cuatro ramas horizontales situadas a una altura superior a tres metros conformando una característica "cruçeta". Con rotaciones de cinco a diez años la copa es aclarada eliminando las ramas sin acceso directo a luz y con desarrollo vertical buscando favorecer la máxima producción de bellotas.

(Portugal, año 1949)

(Fototeca INIA)





Imagen 151.A.

Hasta la década de los setenta del siglo XX en la poda del piñonero (*Pinus pinea*) se aclaraba la copa y se eliminaban ramas a lo largo del fuste hasta alturas superiores a cinco metros. La poda requería utilizar escaleras y escalar el árbol. Hoy en día este tipo de poda es inabordable desde un punto de vista económico. Una elemental prevención de riesgos laborales hace imposible considerar la poda escalando sin estrictas medidas de protección individual.

(Cebreros -año 1974-, Ávila)

(Fototeca INIA).



Imagen 151.B.

En la actual poda del pino piñonero se busca conseguir un fuste recto y libre de ramas hasta dos a cuatro metros, altura que permite el vibrado mecanizado y la consecución de una troza de madera libre de ramas.

(Tudela de Duero, Valladolid)

(J.R.)



Imagen 152.

Enorme cambio en la fisonomía de una repoblación de *Pinus uncinata* al efectuarse una poda baja o poda de penetración. Con esta operación se ha mejorado no sólo el aspecto estético sino también, de forma muy importante, la accesibilidad de la masa, tanto para posteriores trabajos como para el uso recreativo e incluso para los animales. Como otros efectos se ha mejorado la calidad futura de la madera y se ha disminuido la vulnerabilidad frente a incendios.

(Llánaves de la Reina, León)

(F.S.)



Imagen 153.A.

La poda alta (normalmente hasta 5,5 m de altura) realizada sobre los pies de porvenir (nunca más de 200 pies/ha, en ocasiones sólo unos pocos) sirve para el objetivo de obtener madera de calidad. Si se efectúa sobre especies que no rebrotan del tronco los efectos duran por toda la vida del árbol, y de esta manera se consigue un efecto colateral no poco importante: los pies de porvenir quedan marcados de forma indeleble. Para rentabilizar la inversión en poda alta parece lógico efectuar claras de selección a favor de los pies podados. En el pinar de silvestre (*Pinus sylvestris*) de la imagen la selvicultura ha quedado totalmente condicionada a la elección de pies que han sido objeto de poda alta, hasta el punto de que en las primeras claras no se hace necesario un señalamiento previo, sino que simplemente la corta consiste en cortar el pie que más compete con cada uno de los podados: de esta forma los criterios de corta quedan perfectamente definidos y se puede efectuar incluso un procedimiento de enajenación a riesgo y ventura, es decir, no es necesario medir la madera cortada si está suficientemente estimada con anterioridad. El control del aprovechamiento es muy sencillo y las posibilidades de fraude mínimas. La virtud del tratamiento descansa en una correcta elección de los pies de porvenir.

(Voznuevo, León)

(F.S.)



Imagen 153.B.

En el pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) de la imagen el operario está podando hasta una altura superior a dos metros un pino claramente dominado. El esfuerzo (y coste) de podar este árbol es totalmente inútil pues a corto plazo acabará sucumbiendo. Un aspecto fundamental a considerar en cualquier trabajo forestal es la ergonomía y prevención de riesgos laborales. El operario está aquí manejando sin equipo de seguridad la motosierra muy por encima de la altura del hombro lo cual incumple las básicas normas de seguridad de manejo de la motosierra. Un inesperado rebote de la espada de la motosierra podría tener gravísimas consecuencias.

(Villamuriel de Cerrato, Palencia)

(J.R.)

Imagen 154.

Trabajo que combina poda, clareo, desbroce, apilado y trituración de restos (esta última todavía no efectuada). Es un clásico en la selvicultura española de prevención de incendios con el que se pretende romper la continuidad vertical de combustible.

(Cabo de Creus, Gerona)

(F.S.)



Cuadro 18. *Desbroces y clareos*



Imagen 155.

Desbroce y clareo selectivos a favor de parte de los pinos (*P. pinaster* en el ejemplo de la izquierda y *P. halepensis* en el de la derecha) que se han regenerado de forma espontánea tras un incendio. En el ejemplo con pino carrasco el tratamiento fue efectuado unos años antes, con buen resultado. (El Payo, Salamanca; Jávea, Alicante)

(F.S.)



Imagen 156.

Rebollar en el que se ha aplicado una combinación de tratamiento selvícola clásico (clareo, poda y desbroce, con trituración de restos) y repoblación de enriquecimiento: se han plantado árboles productores de frutos carnosos como *Sorbus aucuparia*, *S. aria*, *S. domestica*, *Malus sylvestris*, etc. En la imagen de la derecha se observa el estado del rodal 5 años después de la plantación, con algunos arbolillos ya bien establecidos bajo el dosel de rebollos. (Boeza, León)

(F.S.)

Cuadro 19. Silvicultura de mejora de hábitats y biodiversidad

Imagen 157.

Tratamiento selvícola efectuado con el objetivo de mejorar el hábitat para el urogallo. Consiste en la apertura de claros en el hayedo, en lugares donde se prevé el desarrollo de una cubierta de arándano (porque los hayes en las proximidades o ya están presentes, pero son de baja talla o escasa cubierta), donde existen acebos y otras especies de interés, y en general en lugares que podrían convertirse en querenciosos para el urogallo. Se cortan hayas y las más grandes se anillan (como la que se observa a la izquierda del acebo). Se respetan todas las demás especies arbóreas y arbustivas. También se dejan algunos pies de haya, con un criterio de selección contrario a los que se prescriben para producir madera de calidad, pues los pies que se estiman como más útiles son los ramosos. Como efecto secundario los claros serán usados por otras especies animales y vegetales, y la madera muerta, muy escasa en estos montes, constituirá el hábitat para muchos táxones especializados (saproxilófagos y otros). (Panderruedas, León)

(F.S.)



Imagen 158.

En este caso, la liberación de concurrencia se ha efectuado cortando árboles de elevada talla: aquí se ha ejecutado una clara para favorecer a un viejo roble (*Quercus petraea*) frente a la concurrencia de las hayas (*Fagus sylvatica*), que son ahora las dominantes en el bosque. Se trata de contrarrestar, aunque mínimamente, un proceso que es general en todas las montañas del norte peninsular: el de extensión del haya en los dominios de los robledales de *Q. petraea*. Los motivos para intentar limitar este proceso espontáneo se relacionan con la diversidad y, en particular, con la conservación de especies como el oso pardo. (Sajambre, León)

(F.S.)



Cuadro 20. Silvicultura preventiva de incendios



En el alcornoque (*Quercus suber*) con modelo de combustible 4 y 7 se están ejecutando trabajos de prevención de incendios lineales y paralelos a una pista forestal consistentes en desbroce de matorral y poda. La estructura resultante recibe el nombre de área cortafuegos y su ancho (paralelo a pista) se sitúa entre tres a cinco veces la altura media del arbolado. Su función principal es posibilitar las labores de extinción en caso de incendio, mejorando la seguridad del personal que intervenga. El acceso de luz al suelo en el área cortafuegos permitirá la recolonización del matorral por lo que en un plazo de cinco a diez años deberá repetirse el desbroce. Los trabajos se están realizando en invierno siguiendo el principio "Los incendios se apagan en invierno".

(Liébana, Cantabria)

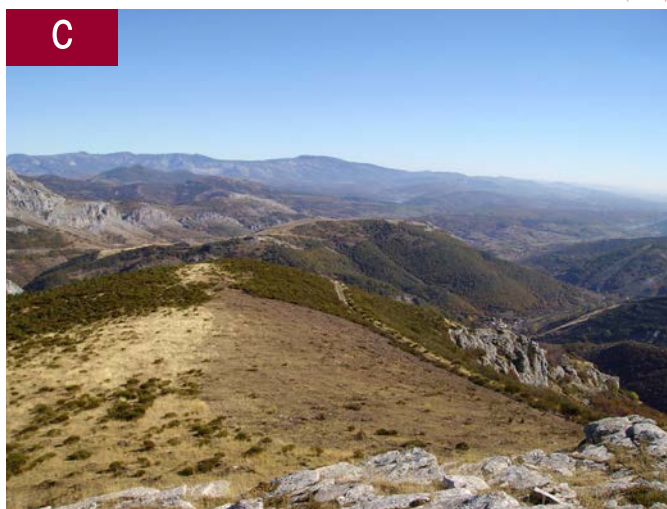
(E.B.)



Dos años después de la ejecución del tratamiento se aprecia el rebrote de madroño (*Arbutus unedo*). El ganado (inexistente en la zona) podría ser una eficaz herramienta de mantenimiento del área cortafuegos.

(Liébana, Cantabria)

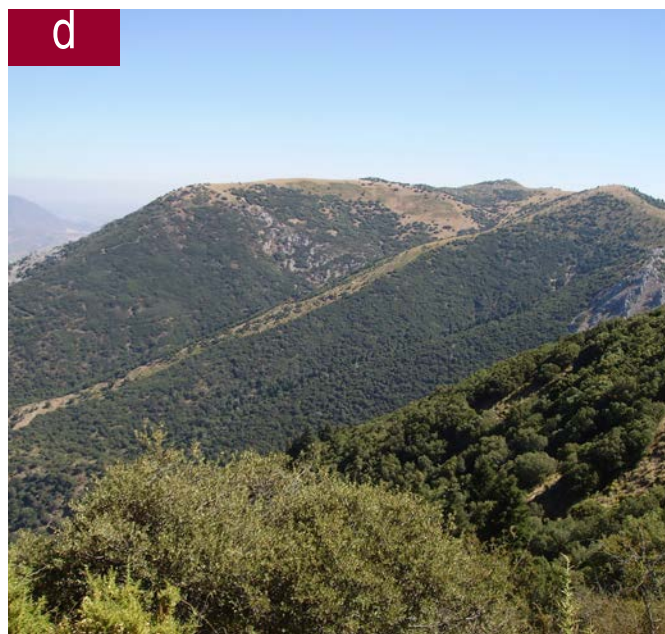
(J.R.)



Desbroces de matorral como mejora pascícola. El desbroce mecanizado se ha realizado en la divisoria de aguas, zona considerada estratégica para acometer las labores de extinción de incendios. Corresponden también las cresterías y divisorias de aguas con lugares de querencia veraniega para el ganado debido a la mayor circulación de viento que en días cálidos en ellas se da. En la zona existe ganado vacuno por lo que éste, junto a las altas cargas de ciervo, contribuirá a mantener la estructura del combustible en el área cortafuegos.

(La Lastra, Palencia)

(J.R.)



En la fotografía se aprecia (por su tonalidad más clara) en el centro de la imagen cómo el área cortafuegos divide la ladera siguiendo el contorno de una pequeña divisoria de aguas. El área cortafuegos se prolonga en la crestería de la parte superior.

(Grazalema, Cádiz)

(J.R.)

Imagen 159.

La silvicultura de prevención de incendios se basa en modificar en lugares estratégicos la continuidad del combustible a nivel horizontal y/o vertical. Estas áreas de actuación prioritaria suelen emplazarse colindantes a vías de comunicación, áreas de especial riesgo (cultivos agrícolas, áreas recreativas, etc.) o divisorias de aguas y cresterías.

Cuadro 21. Silvicultura preventiva de riesgos

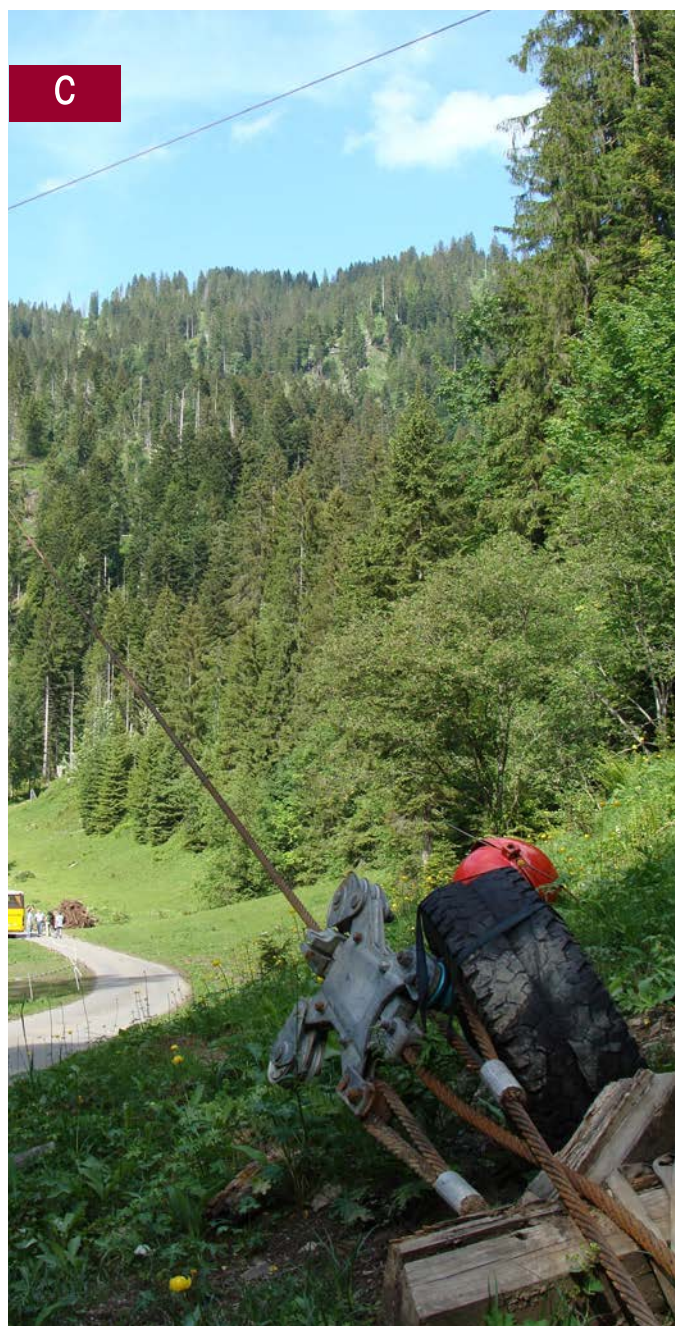


Imagen 160.

El riesgo de aludes en zonas forestales en España se centra fundamentalmente en zonas de alta montaña del Pirineo y de la Cordillera Cantábrica. Arriba **A**): efectos de dos aludes en un hayedo (Bulnes, Asturias) (F.S.). En la gestión del riesgo de aludes se pretende disminuir la probabilidad de formación de avalanchas mediante la ruptura del manto de deslizamiento. Una vez desencadenado el alud, el bosque no es capaz de frenarlo. En la fotografía **B**) se muestran empalizadas de protección frente a aludes en los Alpes de Berna (Adelboden, Suiza) (F.S.). Aunque el papel protector del bosque es pequeño una vez que un alud ha cogido energía cinética, la estructura forestal es sin embargo clave para evitar que se desencadenen estos eventos: los árboles contienen el manto nieve mucho mejor que arbustos o herbáceas; y dentro de los bosques, se ha comprobado que las estructuras irregulares ejercen un mejor efecto protector. Por eso interesa tener bosques en las laderas proclives a la formación de aludes, y por eso se aprovechan muchos bosques alpinos en unas pendientes muy elevadas. En España con frecuencia se habla eufemísticamente de bosques con función principal protectora cuando en realidad se debería decir más bien que no se realiza gestión en absoluto. En los bosques suizos declarados protectores se subvenciona el desemboscado de la madera para posibilitar las cortas comerciales en las elevadas pendientes. Se aplica una idea que es contraria a la dominante en España: si el bosque es protector, hay que tratarlo para conseguir la estructura deseada. En general, los bosques no gestionados no adquieren la mejor configuración de manera espontánea: la naturaleza no tiene como fin satisfacer las necesidades o aspiraciones de los humanos. En la imagen **C**) se ve un bosque protector en el que una parte (derecha) ya ha sido aclarada, para conseguir el objetivo de una mejor prevención frente a aludes. El desemboscado se realiza mediante cable aéreo. (Spiez, Suiza) (J.R.).

M

PRESCRIPCIÓN SELVÍCOLA

Se prescriben en este apartado (Ficha IV) las medidas selvícolas a plantear atendiendo al diagnóstico selvícola y los objetivos de gestión asignados al rodal. Las actuaciones podrán ir desde la ausencia de intervención selvícola hasta la realización de inventarios de mayor precisión que el cualitativo o la definición de tratamientos y su urgencia.

Ficha IV.1. Ficha descriptiva de la prescripción selvícola

IV.1. PRESCRIPCIÓN SELVÍCOLA

1. Inventario cuantitativo

1.1. No necesario X		1.2. Tipo C/T		Otro:
<i>Tipo inventario:</i> 1: Inventario tipológico; 2: Punto árbol (6ºárbol/ Prodan); 3: Angular (Bitterlich); 4: Parcelas superficie conocida; 5: Pie a pie; 6: Inventario regeneración; 7: Inventario Necromasa; 8: Otro tipo inventario				

2. Actuación

2.1. Actuación	Tipo C/T	Urgencia C (1,2,3,4)	Extensión/peso (%) n
A1 Actuación 1			
A2 Actuación 2			
A3 Actuación 3			

2.2. Notas (Actuación):

Clave 2.1.

Urgencia: 1: prioritario, 2: muy urgente; 3: urgente; 4: necesario

Tratamiento: 1: No intervención; 2: Clareo; 3: Clara; 4: Clara selección (árbol de porvenir); 5: Resalveo conversión; 6: Poda; 7: Trasmochos/Monda; 8: Control vegetación; 9: Promoción especies de sotobosque; 10: Tratamientos restos; 11: Inicio regeneración; 12: Promoción regeneración; 13: Regeneración artificial; 14: Protección individual plantas; 15: Entresaca; 16: Huroneo; 17: Matarrasa; 18: Resalveo clásico (tr. de monte medio); 19: Tratamiento suelo; 20: Silvopastoralismo; 21: Mejora pascícola; 22: Desbroce pascícola; 23: Acotamiento herbívoros; 24: Quema prescrita; 25: Cortafuego; 26: Área cortafuego; 27: Línea de defensa; 28: Ingeniería hidrológica; 29: Construcción pista; 30: Cierre Pista; 31: Mejora Pista; 32: Otros

INVENTARIO CUANTITATIVO

Se evalúa la necesidad de llevar a cabo un inventario cuantitativo o dasométrico de mayor precisión que el realizado en el análisis cualitativo.

IV.1.1. No necesario

Se marca la celda con una cruz (código X) si se estima que el rodal/masa está suficientemente descrito con el análisis selvícola. En este caso, no se cumplimentarán las siguientes celdas del apartado IV.1.1.

IV.1.2. Tipo de inventario

El tipo de inventario cuantitativo prescrito es anotado con los códigos recogidos en la tabla IV.1.2. No se entra en este apartado en la definición y elección de la intensidad de muestreo, la cual dependerá de la precisión requerida, de la variabilidad interna de la masa y de los recursos disponibles para la realización del inventario cuantitativo (GONZÁLEZ *et al.* 2006). Se remite al lector a la extensa bibliografía sobre inventario forestal y dasometría. Todas las referencias mostradas en la tabla IV.1.2. permiten su libre descarga en Internet. En el apartado bibliografía se incluye la ruta de acceso de cada una de ellas.

Códigos tipo inventario cuantitativo	Definición tipo inventario	Síntesis (se presentan los principios comúnmente seguidos en el inventario)	Fórmula básica de cálculo y elementos de apoyo. (Se incluyen enlaces web de libre acceso en los que el lector podrá encontrar información más detallada)
1	Tipológico estructural	<p>Clasificación tipológica del rodal en base a variables cuantitativas como el volumen (m³/ha), el área basimétrica (m²/ha), la densidad (N/ha), la distribución específica, el tamaño de los árboles y su repartición en 3 o 4 categorías bien definidas: madera fina (MF), madera media (MM), madera gruesa (MG), madera muy gruesa (MMG), etc.</p> <p>Como elementos de apoyo para la clasificación del rodal la tipología estructural suele incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clave dicotómica de clasificación o triángulo de clasificación • Ficha descriptiva de cada tipo estructural con sus variables dasométricas medias • Modelo silvogenético de la especie 	<p>En base a la medición de un número reducido de variables cuantitativas se define el tipo estructural usando herramientas de clasificación como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Claves dicotómicas de clasificación (árboles de clasificación) • Triángulos de clasificación estructural <p>Las herramientas de clasificación se establecen para territorios geográficos y especies concretas.</p> <p>GAUDIN (1997) GAUDIN <i>et al.</i> (2005)</p>

Tabla IV.1.2.

Codificación de los tipos más comunes de inventario forestal cuantitativo.

Tabla IV.1.2.

Continuación.

Códigos tipo inventario cuantitativo	Definición tipo inventario	Síntesis (se presentan los principios comúnmente seguidos en el inventario)	Fórmula básica de cálculo y elementos de apoyo. (Se incluyen enlaces web de libre acceso en los que el lector podrá encontrar información más detallada)
2	Punto árbol (comúnmente 6° Árbol)	Muestreo en parcelas de superficie variable y definida por la distancia desde el centro de la parcela al centro de la sección del árbol n (comúnmente el 6°).	<p>En el caso del 6° árbol</p> $N_{ha} = \frac{5,5 \cdot 10^4}{\pi \cdot r_6^2}$ <p>Modificación propuesta por SLODOBA (1976)</p> $N_{ha} = \frac{18320}{r_6^2}$ <p>PRODAN (1997)</p>
3	Angular	Cálculo del área basimétrica total por hectárea a través de la medición del BAF (Basal Area Factor) con relascopio de Bitterlich, cuñas de BAF o prismas ópticos.	$BAF = \frac{10^4}{4} \cdot \left(\frac{a}{d}\right)^2$ $Ab_{m^2/ha} = \frac{10^4}{4} \cdot \left(\frac{a}{d}\right)^2 \cdot N_c$ <p>Donde: a = ancho de banda; d = distancia al ojo; NC = número de árboles contados en una vuelta completa al horizonte</p> <p>HANCOCK (1978) GAUDIN (1996) PRODAN (1997)</p>
4	Parcelas de superficie conocida	Muestro en parcelas de superficie variable (generalmente circulares) en las que como mínimo se mide el diámetro a 1,3 m de todos los pies y la altura de una submuestra de árboles (árboles tipo)	<p>Conociendo la superficie de la parcela (la cual debiera incluir entre 15 a 20 árboles) se extrapolan proporcionalmente los datos de los pies de la parcela a la unidad de referencia (hectárea)</p> <p>GAUDIN (1996) GARCÍA (2005)</p>
5	Pie a pie	Cuento total de todos los pies del rodal	<p>GAUDIN (1996) GARCÍA (2005)</p>
6	Inventario de regeneración	Basados en la definición de proporciones (Método de los cuadrantes ocupados- <i>Stocked quadrants</i>). Comúnmente se evalúa el porcentaje de la superficie total del rodal regenerada de forma satisfactora.	<p>En parcelas circulares, divididas en cuatro cuadrantes de radio fijo se constata la presencia del al menos un brinzal viable clasificándose la parcela como éxito en caso afirmativo. El tamaño del cuadrante corresponde al espacio disponible para cada hipotético pie regenerado en rodal con cabida completa, distribución regular y densidad de brinzales/ha mínima para clasificar como exitosa la regeneración (ej. 2000 pies/ha equivalen a un radio de 2,5 m; superficie del cuadrante= 4,9 m²)</p>
7	Inventario necromasa	Basados en la medición en transectos del área basimétrica o volumen de la madera muerta en pie y en el suelo.	<p>Debido a la gran cantidad de protocolos de inventarios de necromasa existentes únicamente se citará la clásica fórmula de van Wagner (1968)</p> $V = \frac{\pi^2 \cdot \sum_{i=1}^n d^2}{8 \cdot L}$ <p>Donde: V = volumen de Madera muerta por unidad de área d = diámetro de la pieza en el punto de intersección de ésta con el transecto L = longitud del transecto</p> <p>LARSEN (2008) WOODAL y MONLEON (2008)</p>

Se podrán prescribir hasta tres actuaciones selvícolas (A1, A2, A3). Para cada una de ellas se definirá el Tipo de actuación (código C, en caso de utilizar categorías; código T en caso de usar texto), la urgencia de la actuación (código C) y la cuantía de la actuación (% del rodal objeto de tratamiento, peso de corta) (código n).

IV.2.1. Tipo de actuación:

Los códigos a utilizar en la definición del tipo de tratamientos coinciden con los del apartado II.4.3.2. (*Análisis y diagnóstico selvícola: antecedentes selvícolas*)

Códigos tipo de actuación	Definición
1.	No intervención: ausencia de actuación
2.	Clareo: Corta que se hace en un rodal regular, en estado de repoblado o monte bravo, con el objeto de mejorar la estabilidad de la masa, sin obtener productos maderables, controlando la composición específica y favoreciendo el crecimiento de los pies remanentes
3.	Clara: Corta que se hace en un rodal regular, en estado de latizal o fustal, con el objetivo de mejorar la estabilidad de la masa, obteniendo productos maderables, controlando la composición específica y favoreciendo el crecimiento de los pies remanentes.
4.	Clara de selección de árboles de porvenir: Claras tendentes a favorecer directamente a pies del porvenir mediante la eliminación de sus más directos competidores.
5.	Resalveo de conversión: Conjunto de operaciones que se aplican a un monte bajo regular para conducirlo a un fustal sobre cepa.
6.	Poda: Supresión de ramas de un árbol con diferentes objetivos
7.	Trasmocho/Monda: Tipo de poda que consiste en cortar todas las ramas del árbol en pie tras lo cual brota (en su extremo en el caso del trasmochado) y a lo largo del fuste (en la monda) fuera del alcance del ganado. Se aplica para obtener ramón para el ganado
8.	Control de vegetación: Conjunto de actuaciones de control intraespecífica no arbórea
9.	Promoción especies de sotobosque: Conjunto de actuaciones tendentes a favorecer el desarrollo de especies del sotobosque forestal distintas a la regeneración arbórea
10.	Tratamiento de restos: Operaciones aplicadas a los despojos vegetales procedentes de cortas de regeneración o de tratamientos parciales para evitar: riesgo de incendios o de plagas y enfermedades; trastornos a la regeneración; dificultad de tránsito; estética deficiente, etc.
11.	Inicio regeneración: Actuaciones tendentes a crear condiciones favorables para provocar la aparición de regeneración natural en sus fases de germinación y primer desarrollo de los brinzales
12.	Promoción regeneración: Actuaciones tendentes a favorecer el desarrollo y crecimiento de la regeneración natural

Tabla IV.2.1.
Codificación de las actuaciones selvícolas

Códigos tipo de actuación	Definición
13.	Regeneración artificial/Repoblación: Implantación de plantines o semillas con intervención humana
14.	Protección individual de plantas: Colocación de elementos de protección individual en cada planta (tubos invernadero, mallazos, alambres, repelentes)
15.	Entresaca: Corta de regeneración que da lugar a masas irregulares. Comprende las distintas modalidades de corta por entresaca
16.	Huroneo: En acepción arcaica, huroneo es sinónimo de corta de los pies de mejores características. En acepción actual, da nombre a un método de cortas discontinuas de máxima flexibilidad en su aplicación.
17.	Matarrasa: Tipo de corta de regeneración en monte bajo que consiste en la extracción total y en una vez de todos los pies que forman el rodal,
18.	Resalveo clásico (tratamiento de monte medio): tratamiento de monte medio regular, que determinan la composición y evolución de la resalva
19.	Tratamiento suelo: Cuidados culturales aplicados al suelo
20.	Silvopastoralismo: Sistemas que incluyen en el mismo espacio, o están relacionados, elementos y aprovechamientos selvícolas y ganaderos
21.	Mejora pascícola: Conjunto de actuaciones tendentes a mejorar la calidad del pastizal (enmiendas, abonados, etc.)
22.	Desbroce pascícola: Control de vegetación leñosa tendente a mejorar el desarrollo del pastizal
23.	Acotamiento: Exclusión de grandes fitófagos de una superficie
24.	Quema prescrita: Quema controlada de despojos y de matorral en pie en una masa forestal como instrumento de prevención de incendios
25.	Cortafuego: Espacio alargado de bordes no necesariamente paralelos (anchura entre 20 a 30 m) en el que se elimina toda la vegetación, dejando el suelo mineral en superficie
26.	Área cortafuego: Espacio alargado, replanteado en masas arbóreas (anchura entre 20 a 100 m) en el que se procede a modificar el modelo de combustible
27.	Línea de defensa: Fajas estrechas o sendas limpias de matorral que pueden usarse para el movimiento por el monte y que, en caso de incendio, pueden utilizarse con sencillez para apoyar un contrafuego
28.	Ingeniería hidrológica (defensa suelo): Control de la erosión mediante herramientas hidrológicas (modelos hidrológicos)
29.	Construcción pista: Construcción de pistas de nuevo trazado
30.	Cierre pista: Medidas que imposibiliten el tránsito rodado en pistas (cancelas, zanjas, etc.)
31.	Mejora pista: Obras de mejora de pistas forestales ya existentes
32.	Otros (definir):

Tabla IV.2.1.
Continuación



Imagen 161.

Pista forestal intransitable debido a que no se han efectuado las obras de drenaje necesarias. La inversión en la red viaria debería ser prioritaria, debido a que sin ella no es posible la gestión forestal. Y, en concreto, las labores de su mantenimiento son las primeras que hay que abordar, ya que su eficacia medida como relación beneficio/coste es muy elevada. Reparar la pista de la imagen, destrozada por la erosión, va a suponer un coste que se añade (no sustituye) al de los drenajes que hubiesen impedido llegar a la situación actual. Además del aspecto monetario, una pista en este estado impide al acceso a los equipos de extinción de incendios, y se ha producido una erosión inaceptable para un gestor forestal.

(Boñar, León)

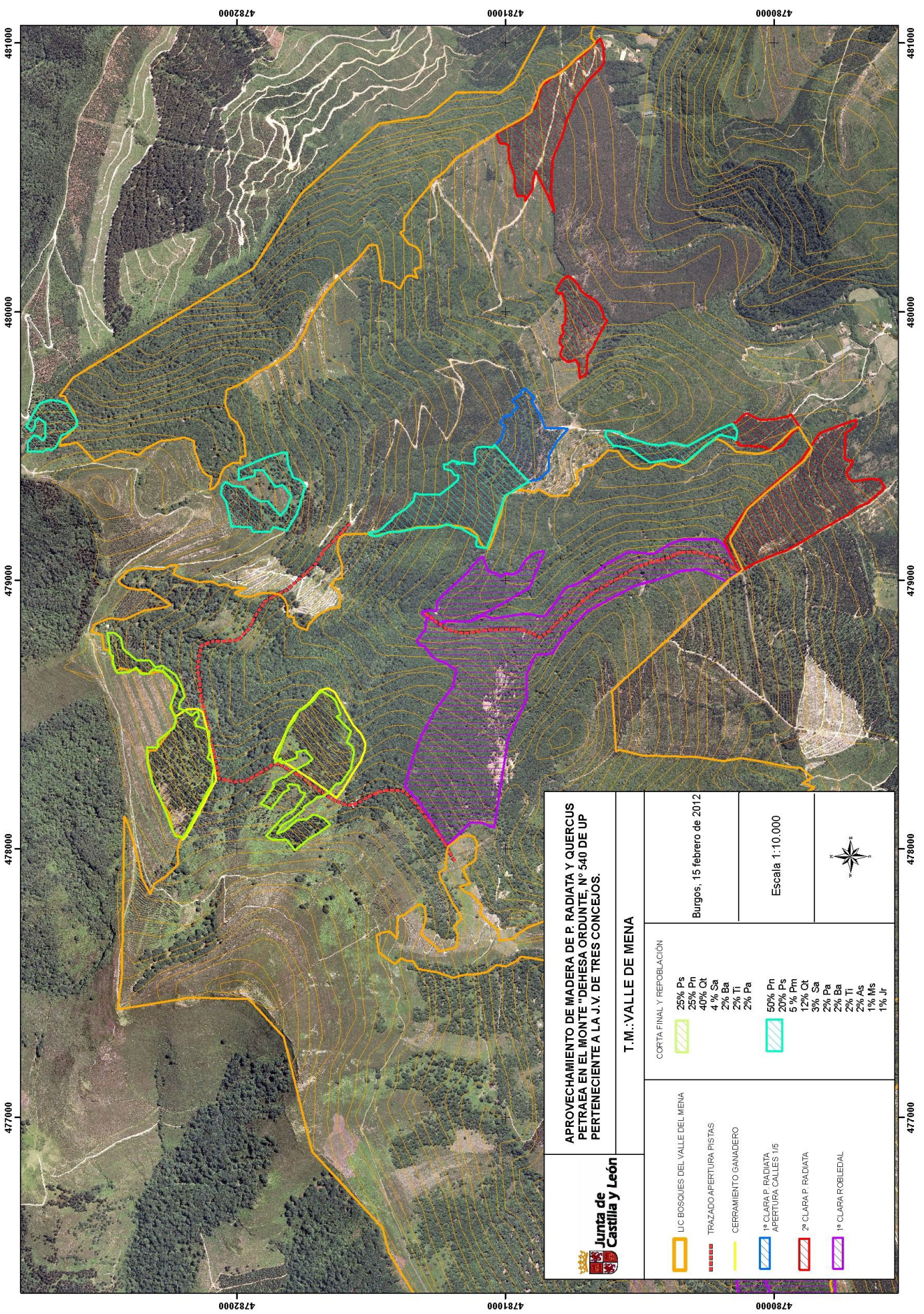
(F.S.)

Plano IV.2.1. (Página siguiente):

Plano de un aprovechamiento de madera, tanto de corta final como de clara, que incluye obras de diverso tipo. La escala de trabajo 1:10.000 es muy común en la gestión de los montes, diferenciando teselas de tamaño del orden de las unidades de hectáreas.

(Valle de Mena, Burgos)

Autor: Ana Marta Vicente López, para la Junta de Castilla y León.



	APROVECHAMIENTO DE MADERA DE P. RADIATA Y QUERCUS PETRAEA EN EL MONTE "DEHESA ORDUNTE, N.º 540 DE UP PERTENECIENTE A LA J.V. DE TRES CONCEJOS.		T.M.: VALLE DE MENA	
	LIC BOSQUES DEL VALLE DEL MENA TRAZADO APERTURA PISTAS CERRAMIENTO GANADERO 1ª CLARA P. RADIATA APERTURA CALLES 1/5 2ª CLARA P. RADIATA 1ª CLARA ROBLEAL	CORTA FINAL Y REPOBLACIÓN 25% Ps 25% Pn 40% Ot 4% Sa 2% Ba 2% Tt 2% Pa 50% Pn 20% Ps 5% Pm 12% Ot 3% Sa 2% Pa 2% Ba 2% Tt 2% As 1% Ms 1% Jr	Burgos, 15 febrero de 2012	Escala 1:10.000

Imagen 162.

Preparación manual del terreno para la repoblación. En la actualidad en España, con el uso generalizado de la retroaraña (siguiente imagen), son muy escasos los lugares donde se ejecutan este tipo de labores.



a

Las labores manuales en la repoblación forestal se reservan para rodales donde no es posible la mecanización, bien sea por pedregosidad, pendiente muy elevada, riesgos para infraestructuras u otros motivos. En la imagen unos operarios realizan una preparación puntual del terreno para repoblación con una motoahoyadora.

(Canseco, León)

(F.S.)



b

En la imagen la preparación del terreno es también puntual y manual. En este caso se están implantando cipreses de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) bajo el dosel de una repoblación de *Pinus ponderosa* con objeto de naturalizar la masa. La presencia de arbolado impide aquí la circulación de maquinaria.

(Bariloche, Patagonia, Argentina)

(J.R.)

Imagen 163.

La retroaraña se utiliza para una gran variedad de trabajos de repoblación, a veces incluyendo un desbroce previo y otras realizando directamente un hoyo, como es el caso aquí: está ahoyando entre los restos de un pinar que ha sufrido un derribo que ha dejado una espesura rala. Se van a plantar 400 pies/ha de diversas especies de frondosas caducifolias entre los pinos silvestres remanentes. El objetivo es introducir o extender taxones arbóreos escasos en la zona debido a los aprovechamientos y usos tradicionales: especies más sensibles al fuego y con menos capacidad de rebrote que los rebollares dominantes en toda la comarca, como *Sorbus torminalis*, *Acer pseudoplatanus*, *Acer campestre*, *Prunus avium*, *Fraxinus excelsior* o *Tilia platyphyllos*. A partir de un relativamente reducido número de pies de estas especies, la idea es que, una vez que los individuos plantados comiencen a actuar como fuentes de semilla, de forma espontánea se vaya desarrollando bajo los rebollares y pinares aledaños regeneración anticipada de las frondosas mencionadas, para que a medio y largo plazo se establezca un bosque más diverso y productivo.

(Morgovejo, León)

(F.S.)





Imagen 164.

Bulldozer deshaciendo terrazas quemadas, para efectuar una nueva repoblación. Aunque este tipo de trabajos conlleva un elevado riesgo de erosión, se realiza en ocasiones debido a los graves inconvenientes que conllevan las terrazas para la futura gestión del monte, sobre todo porque dificultan el tránsito; en concreto, encarecen y vuelven más peligroso el desembosque. (Cerecedo, León)

(F.S.)



Imagen 165.

La presión de grandes fitófagos (en este caso corzo) puede obligar a proteger físicamente a las plantas. En la fotografía, microclausuras para la ayuda a la regeneración natural de abeto rojo (*Picea abies*) y las plantas de repoblación de abeto blanco (*Abies alba*).

(Inn Fang, Friburgo, Suiza)

(E.B.)

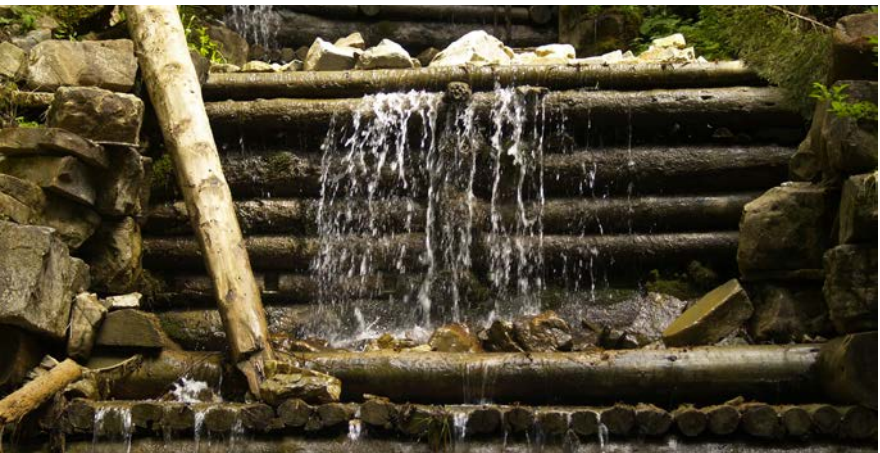


Imagen 166.

Obras de corrección de torrentes empleando madera. La utilización de madera en obras de ingeniería hidráulica presenta, entre otras ventajas, la adaptación a movimientos laterales, la posibilidad de utilizar madera del propio entorno (lo que permite abaratar costes), la integración paisajística y la ausencia de residuos de demolición.

(Inn Fang, Friburgo, Suiza)

(F.S.)



Imagen 167.

Obra civil de construcción de un depósito para la prevención de incendios: La Finca del Valle es un monte de utilidad pública que, por su elevado uso ganadero, posee un alto riesgo de incendio forestal. En consecuencia, en 2008 se consideró necesaria, con una prioridad muy alta, la construcción de un depósito para la extinción de incendios forestales que, siendo válido como abrevadero de la ganadería, permitiera la carga de los vehículos autobomba del dispositivo de extinción.

(Rionansa, Cantabria)

(E.B.)

Imagen 168.

La herbivoría silvestre, como principal factor de ausencia de regeneración natural en el hayedo, puede hacer necesarias y urgentes actuaciones para su control como la caza. La sobrepoblación de herbívoros, en este caso de ciervo (*Cervus elaphus*), constituye una de las principales amenazas para el correcto funcionamiento de los ecosistemas. La carne de caza es actualmente comercializada con éxito a restaurantes de la zona.

(Ucieda, Ruate, Cantabria)

(E.B.)



Imagen 169.

El gradeo es un tratamiento sobre el suelo frecuente en el suroeste de la Península Ibérica. Se realiza sobre todo en montes con un importante aprovechamiento ganadero. Con la eliminación del matorral se estimula la salida de hierba fresca y, durante unos pocos años, se disminuye la susceptibilidad frente a incendios forestales.

(Sierra del Hospital del Obispo, Cáceres)

(F.S.)



Imagen 170.

El acotamiento al ganado de las zonas quemadas es una medida fundamental para disminuir la frecuencia de incendios forestales en zonas donde es clara la motivación de la renovación de los pastizales. En la imagen se ve pequeño rodal quemado y cerrado por los ganaderos para evitar denuncias si pastaban en el monte quemado.

(Nava de Ordunte, Burgos)

(F.S.)



IV.2.2. Urgencia de la actuación:

Se establece la urgencia e importancia de ejecutarse la actuación (código C) (Tabla IV.2.2.).

Códigos urgencia actuación	Definición
1	Prioritaria
2	Muy urgente
3	Urgente
4	Necesaria

Tabla IV.2.2.

Codificación de la urgencia de intervención en el rodal.



Imagen 177.

En muchas ocasiones, una de las labores más importantes y urgentes a realizar es la delimitación de la propiedad pública. En la imagen, operación del apeo del deslinde de un monte del Dominio Público Forestal. (Cambarco, Cabezón de Liébana, Cantabria)

(E.B.)

IV.2.3. Extensión/peso:

Se definirá en este apartado cuánto supondrá la actuación propuesta con respecto al rodal en su estado actual. Así:

- En actuaciones en las que la unidades de obra sea la superficie (comúnmente la hectárea) se reflejará el porcentaje superficial del rodal objeto de tratamiento (caso de desbroces, clareos, tratamientos de restos, poda, etc.)
- En aprovechamientos forestales definidos por el peso de corta se anotará el peso relativo de la intervención (cuantificación de la masa extraída expresada en valor relativo de cualquier parámetro o índice que exprese la espesura de la masa, o las existencias, o el crecimiento)
- En actuaciones lineales o perimetrales se definirá el ancho o profundidad sobre la que se ejecutarán las labores²⁶ (ejemplo: áreas cortafuego)

²⁶ Suelen expresarse en metros o en función de alguna variable de masa como la altura media (H_m); ancho labor = $m * H_m$

Imagen 172.

Mantener una densidad de pies adecuada es fundamental para lograr un desarrollo armonioso de los árboles. Cuando un rodal tiene una espesura muy elevada, cada árbol tiene muy poca copa y una esbeltez elevada. Para aumentar su estabilidad se deben cortar pies y así favorecer el desarrollo de los otros; éste es el fundamento de claras y clareos. Pero si tras crecer en elevada densidad se aplican pesos de corta elevados, el resultado puede ser contraproducente. Aquí se ve un rodal de rebollos al que se hizo una clara 5 años antes de tomarse la imagen. Muchos pies se han doblado como consecuencia de haber perdido bruscamente la protección de otros "competidores". La mejor opción en rodales muy densos suele ser reducir la densidad de forma progresiva mediante tratamientos suaves (de peso débil o moderado) y frecuentes (con rotaciones cortas).

(Santa Colomba de Curueño, León)

(F.S.)



Autocargador realizando el desembosque en una clara semisistemática en un rodal de pino laricio (*Pinus nigra*). Para poder mecanizar el aprovechamiento se hace necesario contar con calles de desembosque sobre las que circule la maquinaria sin dañar a la masa remanente. La distancia entre calles no debe ser superior al doble del alcance del autocargador, o de la procesadora en su caso, para permitir que la maquinaria pueda alcanzar cualquier troza o árbol sin abandonar la calle. Entre las calles se apean los árboles de forma selectiva siguiendo los criterios que se hayan establecido para la consecución de los objetivos; en concreto aquí se aplican criterios de clara baja. En las actuales condiciones socioeconómicas y de mercado es muy difícil hacer autofinanciable una clara si no se planifica la misma considerando la mecanización del aprovechamiento.



La linealidad de las calles será fácilmente reconocible (ver la ortofotografía) durante una década, tras la cual los pies colindantes a las calles unirán sus copas. Probablemente, junto con la selvicultura de prevención de incendios, sea la clara semisistemática en pinares de repoblación el tratamiento selvícola más aplicado actualmente en España.

Imagen 173.

Claras en pinar de repoblación.

(San Juan de Ortega, Burgos)

(J.R.)



Imagen 174.

Clara con apeo manual en rodal monoestratificado de Pinus contorta y desembosque con bueyes. La tracción animal permite realizar el aprovechamiento con mínimo impacto en zonas de difícil tránsito. Por el contrario, el coste de ejecución del desembosque puede llegar a superar al del valor de la madera, por lo que la ejecución de la clara puede llegar a ser inviable. En todo caso, los costes dependen de la coyuntura socioeconómica local.
(El Bolsón, Patagonia, Argentina)

(J.R.)



Imagen 175.

Poda en altura al objeto de mejorar la calidad de los productos finales en rodal de pino insignie o radiata (*Pinus radiata*). La costosa poda en altura se aplica tras la ejecución de un tratamiento de clara.
(Comillas, Cantabria)

(E.B.)



Imagen 176.

Clareo en un abedular (*Betula alba*), que en realidad es un resalveo puesto que se trata de eliminar parte de los brotes de cada cepa. A la derecha se observa un rodal semejante 12 años después de efectuarse el tratamiento: los abedules remanentes han crecido con vigor y rapidez, el rebrote ha quedado dominado y la hierba abunda en el sotobosque. Se han cumplido los objetivos de mejorar el desarrollo de la masa, prevenir derribos y mejora del hábitat para la fauna.
(Valle de Laciana, León)

(F.S.)



Imagen 177.

Segundo resalveo de un castañar (*Castanea sativa*) de 16 años. Se han cortado algo más de la mitad de los brotes, que han pasado de unos 3.000 por hectárea a algo menos de 1.500; se ha eliminado aproximadamente el 40% del área basimétrica (ha sido un clareo por lo bajo). Los cortes se tratan con un producto para prevenir el chancro (*Cryphonectria parasitica*) y los troncos se deben descortezar antes de su transporte. (Linares de Riofrío, Salamanca)

(F.S.)

Plano IV.2.2. (Página siguiente):

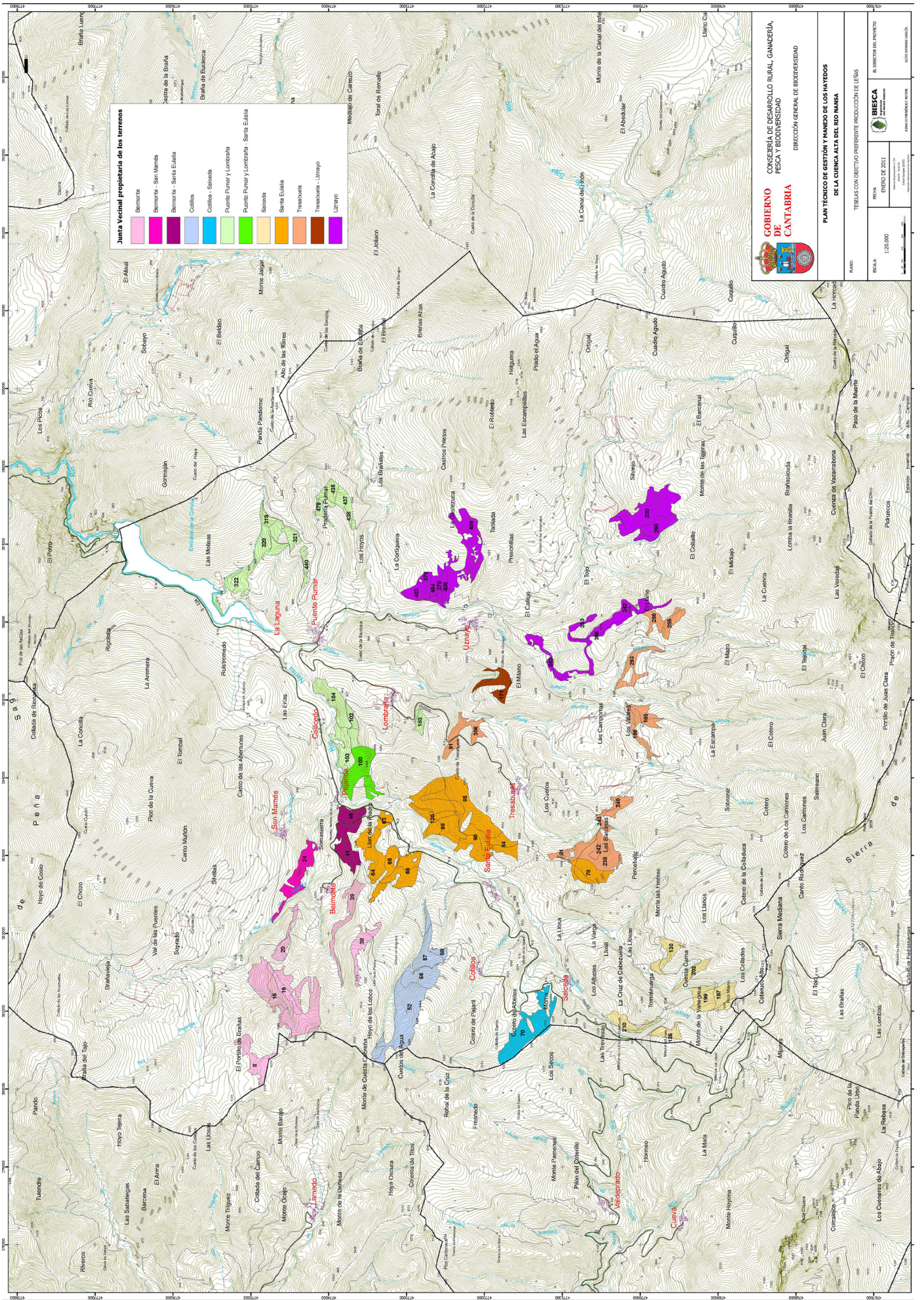
Vista parcial del plano de masas con objetivo preferente de producción de leñas durante la vigencia del plan especial del plan técnico de gestión y manejo de los hayedos de la cuenca alta del río Nansa, Cantabria.

(Autor: Ignacio Menéndez Artime, BIESCA Ingeniería del Medio Natural).

Los tratamientos selvícolas para la obtención de leñas serán siempre claras, descartándose la aplicación de cortas a hecho. Se muestran en el plano las masas diferenciadas por colores según juntas vecinales propietarias²⁷. El calendario, programación y realización de los aprovechamientos se ajusta a la demanda de mercado y posibilidades de ejecución.

(F.S.)

²⁷ Junta vecinal: entidad local menor (de ámbito territorial inferior al municipio) muy común en el norte de España.



Junta Vecinal propietaria de los terrenos

Barrantes
Barrantes - San Mamés
Barrantes - Santa Eulalia
Colibes
Colibes - Sebeles
Pumar Pumar y Lombarda
Pumar Pumar y Lombarda - Santa Eulalia
Sabasa
Santa Eulalia
Tresvuela
Tresvuela - Jirrayo
Jirrayo

GOBIERNO DE CANTABRIA
 CONSEJERÍA DE DESARROLLO RURAL, GANADERÍA, PESCA Y BIODIVERSIDAD
 DIRECCIÓN GENERAL DE BIODIVERSIDAD

PLAN TÉCNICO DE GESTIÓN Y MANEJO DE LOS HAYEDOS DE LA CUERCA ALTA DEL RÍO MANSÁ
 TESAS CON OBJETIVO PREFERENTE PRODUCCIÓN DE LEAS

ESCALA: 1:20.000
 FECHA: FEBRERO DE 2011
 ELABORADO POR: [Logo of the Cantabrian Government]

V

BIBLIOGRAFÍA

- AGUILO ALONSO M., ARAMBURU M., AYUSO E., y v.aa., 2006. *Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología*. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Centro de Publicaciones.
- ALLUÉ J.L., 1990. *Atlas fitoclimático de España. Taxonomías*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, INIA, Madrid, 221 pp. + 10 mapas.
- BRAVO F., RODRÍGUEZ-GARCÍA E., 2005. *Regeneración natural y primer desarrollo de rodales forestales en el centro de España*. Unidad Mixta INIA-Universidad de Valladolid de Modelización y Gestión Forestal Sostenible. 9 pp.
Descarga libre en: http://www.inia.es/gcontrec/pub/PROTOCOLO_REGENERACION.UVA_1138894450734.pdf
- FERNÁNDEZ-OLALLA M., MUÑOZ-IGUALADA J., MARTÍNEZ-JAUREGUI M., y v.aa. 2006. Selección de especies y efecto del ciervo (*Cervus elaphus* L.) sobre arbustados y matorrales de los Montes de Toledo, España central. *Investigación Agraria: Sist Recur For* 15(3), 329-338
- FREHNER M., WASSER B., SCHWITTER R., 2005. *NaiS: Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wälder mit Schutzfunktion*. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL. Bern.
Descarga libre en:
<http://www.bafu.admin.ch/naturgefahren/01920/01963/index.html?lang=de>
- GAARDER J., 1997. *El mundo de Sofía*. Ed. Siruela, Madrid. 633 pp.
- GARCÍA O., 1995. *Apuntes de MENSURA FORESTAL I. Estática*. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. 66 pp.
Descarga libre en: <http://web.unbc.ca/~garcia/unpub/mensura.pdf>
- GAUDIN S., 1996. *Dendrometrie de peuplements*. BTSA Gestion Forestière. CFPPA/CFAA de Châteaufarine. 66 pp.
Descarga libre en: <http://pagesperso-orange.fr/le.mago/>

- GAUDIN S., 1997. *L'approche typologique et son utilité en foresterie*. BTSA Gestion Forestière. CFPPA/CFAA de Châteaufarine. 22 pp.
Descarga libre en: <http://pagesperso-orange.fr/le.mago/>
- GAUDIN S., THEISEN P., VANDERHEEREN N., 2005. *Mieux connaître sa forêt grâce à la typologie des peuplements*. CRPF de Champagne-Ardenne.
Descarga libre en: <http://pagesperso-orange.fr/le.mago/>
- GONZÁLEZ VÁZQUEZ E., 1948. *Selvicultura. Libro segundo: estudio cultural de las masas forestales y los métodos de regeneración*. Residencia de Profesores. Ciudad Universitaria. Madrid
- GONZÁLEZ J.M., PIQUÉ M., VERICAT P., 2006. *La ordenación por rodales*. Centre tecnològic Forestal de Catalunya. Solsona. 205 pp.
Descarga libre en: <http://www.ctfc.es/manrodales/formulari.htm>
- GINZLER, C., BÄRTSCHI H., BEDOLLA A y w.aa., 2005: *Luftbildinterpretation LFI3 . Interpretationsanleitung zum dritten Landesforstinventar*. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. 87 pp.
Descarga libre en: www.wsl.ch/publikationen/pdf/7100.pdf
- HANCOCK M., 1978. *Inventario forestal*. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Nicaragua, Managua. PNUD, FAOL. 55 pp.
Descarga libre en el buscador FAO: <http://www4.fao.org/faobib/>
- LEIBUNDGUT H., 1982. *Europäische Urwälder der Bergstufe*. Verlag Paul Haupt. Bern
- LEIBUNDGUT H., 1984. *Die Waldpflege*. Verlag Paul Haupt. Bern
- MADRIGAL, A. 1994. *Ordenación de montes arbolados*. Icona. Manuales técnicos. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. 375 pp.
- MONTOYA J.L., 1999. *El ciervo y el monte*. Mundi-prensa, Madrid, 292 pp.
- NINYEROLA M, PONS X, ROURE JM., 2005. *Atlas Climático Digital de la Península Ibérica. Metodología y aplicaciones en bioclimatología y geobotánica*. Universidad Autónoma de Barcelona, Bellaterra.
Descarga libre en: http://opengis.uab.es/wms/iberia/espanol/es_cartografia.htm
- OLDEMAN R., 1990. *Forests: Elements of Silvology*. Springer, Berlin. 624 pp.
- OLIVER Ch., LARSON B., 1996. *Forest stand dynamics*. McGraw-Hill, 496 pp.
- PRODAN M., PETERS R., COX F., REAL P., 1997. *Mensura forestal*. Inter-American Institute of Agricultural Sciences, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit.
Descarga libre en: <http://www.books.google.es/>

- RIVAS MARTÍNEZ S., RIVAS y SÁEZ S., 2009. Sistema de Clasificación Bioclimática Mundial. Aplicación web. Centro de Investigaciones Fitosociológicas.
 Descarga libre en: <http://www.globalbioclimatics.org>
- SAN MIGUEL A., ROIG S., CAÑELLAS I., 2008. Fruticeticultura. Gestión de arbustados y matorrales. En: *Compendio de selvicultura aplicada en España*. SERRADA R., MONTERO G., REQUE J. pp. 877-908.
- SECF, 2005. *Diccionario Forestal*. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Madrid,
- SERRADA R., 2003. Regeneración natural: Situaciones, concepto, factores y evaluación. En: *Actas de la III Reunión sobre Regeneración natural*. Cuaderno de la Sociedad Española de Ciencias Forestales 15 (2003). 11-15.
 Descarga libre en: <http://www.seeforestales.org/>
- SERRADA R., REQUE J., MUTKE S., 2008. Glosario de terminología forestal. En: *Compendio de selvicultura aplicada en España*. SERRADA R., MONTERO G., REQUE J. pp.877-907
- SEVILLA F., 2008. *Una teoría ecológica para los montes Ibéricos*. IRMA, León, 715 pp.
- WAGNER Van, C. E., 1968. The line intersect method in forest Fuel Sampling. *Forest Science* 14(1):20-26.
 Descarga libre en: <http://oak.snr.missouri.edu/nr3110/topics/cwd.html>
- VÉLEZ R., 2000. *La Defensa Contra Incendios Forestales*. McGraw-Hill, 1320 pp.
- WISCHMEIER W, SMITH D, 1958. *Rainfall energy and its relation to soil loss*. Trans. Amer. Geophysical Union, 39. 285-291.
- WOODAL C., MONLEON V., 2008. *Sampling protocol, Estimation, and Analysis Procedures for the Down Woody Materials Indicator of the FIA Program*. USDA, Northern Research Station, General Technical Report NRS-22.
 Descarga libre en: http://nrs.fs.fed.us/pubs/gtr/gtr_nrs22.pdf
- ZELLER E., 1996. *Probleme im Gebirgswald lösen; Wiederbewalden, Stabilisieren, Verjüngen, Sanieren*. Bericht Gebirgswaldproject II, Nr. 5ª. Interkantonale Försterschule Maienfeld, Garabünden.

VM

ANEJOS

Índice

ANEJO 1.	
1a. ESTADO LEGAL Y ESTADO SOCIOECONÓMICO.....	140
1b. FICHAS	144
1c. FICHA DEL PTGM DE LOS HAYEDOS DE LA CUENCA ALTA DEL NANSA	149
ANEJO 2. INSTRUCCIONES DE CUMPLIMENTACIÓN DEL BLOQUE 5. SUELO	155
ANEJO 3.	
3a. TIPOS ESTRUCTURAL O ESTRUCTURAS CORMÓTICA DE LA VEGETACIÓN	157
3b. CÓDIGOS DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL ARBOLADO	160
ANEJO 4.	
4a. CLAVE ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS	161
ab. CLAVE ESPECIES FORESTALES ARBUSTIVAS	166
ANEJO 5. EVALUACIÓN HERBIVORÍA.....	168

A1a

ESTADO LEGAL Y SOCIOECONÓMICO

0. IDENTIFICACIÓN

Nr. Rodal / Masa Forestal		Similitud con rodales Nrs.					
---------------------------	--	----------------------------	--	--	--	--	--

1	Monte	
	Número CUP	

FECHA	
EQUIPO	

	Unidad Inventarial	Superficie
2	Masa	
3	Rodal ordenación	
4	Parcela/Tramo/Tranzón	

Paraje	
Coordenadas	
X/N	
Y/W	

I. ESTADO LEGAL

Pertenenca		
1	Administración	
2	Ayuntamiento	
3	Junta Vecinal	
4	Empresas	
5	Particulares	
6	Vecinal	

Registro			
1	No inscrito		
2	Inscrito	Registro	
		Finca	
		Inscripción	

Catastro		
1	Polígono	
2	Parcela	
3		

Estado Posesorio		
1	Sin deslindar	
2	Deslindado	
3	Sin amojonar	
4	Amojonado	
5		

Gravámenes		
1	No existen	
2	Pastos	
3	Leñas	
4	Ocupaciones	
5	Consortios	

Ordenanzas		
1	No existen	
2	Pastos	
3	Plantaciones	
4	Circulación	
5	Acampada	

PGOU		
1	No	
2	Si	

Clasificación Urbanística	
1	Suelo rústico con protección natural
2	Otras categorías de protección del suelo rústico
3	Suelo rústico común
4	Suelo urbanizable
5	Suelo urbano
6	Otros:

Planes de Emergencia		
1	No Existen	
2	Contra Incendios	
3	Contra Inundaciones	
4		
5		
6		

Planes Supramunicipales		
1	No Existen	
2	P.O.R.N	
3	P.R.U.G	
4	P.O.R.F.	
5	P.A.P.I.F.	
6		

Espacio Natural Protegido		
1	No forma parte	
2	Parque Nacional	
3	Parque Natural	
4	Reserva	
5	Paisaje	
6		

Red Natura 2000		
1	NO	
2	LIC	
3	ZEPA	
4		
5		
6		

Planes de Protección		
1	No existen	
2	Oso pardo	
3	Urogallo	
4	Perdiz Pardilla	
5		
6		

Figuras Cinegéticas		
1	No existen en el monte	
2	Reserva Regional	
3	Coto Privado	
4	Coto Social	
5		
6		

Figuras Piscícolas		
1	No existen en el monte	
2	Vedado	
3	Acotado	
4	Tramo Libre	
5		
6		

Vías Pecuarias		
1	No existen	
2	Deslindada	
3	Sin Deslindar	
4		
5		
6		

Otros Datos de Interés		
1		
2		
3		
4		

II. ESTADO SOCIOECONÓMICO

II.1. PATRIMONIO

Arqueología Industrial		
1	No existen	
2	Molino	
3	Ferrería	
4	Fábrica de luz	
5	Fábrica de harina	
6	Ingenio hidráulico	
7	Caleras	
8	Fábrica de hielo	
9		

Edificios Religiosos		
1	No existen	
2	Iglesia	
3	Ermita	
4	Santuario	
5	Humilladero	
6	Crucero	
7		
8		
9		

Patrimonio Histórico		
1	No existen	
2	Paleolítico	
3	Neolítico	
4	Prerromano (celta, íbero)	
5	Romano	
6	Medieval	
7	Moderno	
8	Contemporáneo	
9		

II.2. PATRIMONIO

Tipo de Bancales		
1	No existen	
2	Mediante muros	
3	Mediante ribazos	
4		
5		
6		

Tipo de Cierres		
1	No existen	
2	De piedra	
3	De vegetación	
4		
5		
6		

Ubicación de Cierres y Bancales		
1	No existen	
2	Sólo Indicios	
3	Aislados	
4	En algunas zonas	
5	Generalizados	
6		

Viviendas		
1	No existen	
2	Aislada	
3	Grupo de Viviendas	
4	Casa Forestal	
5	Invernales	
6	Refugio	
7		

Dinámica de Patrimonio		
1	Abandono	
2	Alteración	
3	Reorientación Productiva	
4	Reorientación Funcional	
5		
6		
7		

Otros Datos de Interés		
1		
2		
3		

II.2. INFRAESTRUCTURAS

Viales		
1	No existe	
2	Carretera	
3	Pista Forestal	
4	Caminos y sendas	
5		
6		

Accesibilidad		
1	Inaccesible	
2	Accesible sólo a pie	
3	Accesible con 4 X 4	
4	Accesible con turismo	
5	Accesible para autobomba	

Infraestructuras Industriales		
1	No existen	
2	Depósito de agua	
3	Cantera	
4	Nave industrial	
5	Aserradero	
6	Línea eléctrica	
7	Poste de Teléfono o de TV	
8	Captación y Canal	
9	Central Eléctrica	
10	Presa	

Elementos agroforestales		
1	No existen	
2	Invernal	
3	Invernadero	
4	Establo	
5	Colmenar	
6	Abrevadero	
7	Portilla	
8	Manga ganadera	
9	Cierre de estacas y alambre	
10	Balsa de agua	
11	Silo	
12	Torre de Incendios	
13	Depósito contra Incendios	

Otros Datos de Interés		
1		
2		
3		

II.3. APROVECHAMIENTOS, USOS Y COSTUMBRES

Aprovechamientos		
1	Sin Aprovechamientos	
2	Madera	
3	Leña	
4	Corcho	
5	Pastos	
6	Ramón	
7	Miel	
8	Frutos y setas	
9	Caza	
10	Pesca	
11		
12		
13		

Usos Vecinales		
1	No existen	
2	Leñas	
3	Pastos	
4	Ramón	
5		
6		

Costumbres Vecinales		
1	No existen	
2	Romería	
3	Ascensión	
4		
5		

Otros Usos		
1	No existen	
2	Senderismo	
3	Ocio	
4	Deportivo	
5	Recogida de frutos	
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

Otros Datos de Interés		
1		
2		
3		
4		

II.4. INCENDIOS

Reiterados		
1	Sí	
2	No	
3	No sabe / No contesta	

Causalidad		
1	Negligencia	
2	Agroganadera intencionada	
3	Agroganadera accidental	
4	Pirómanía	
5	Natural	
6	Accidental	
7	Desconocido	
8	Otros	

Evolución + Probable		
1	Disminución clara riesgo	
2	Disminución ligera y gradual riesgo	
3	Mantenimiento de las condiciones actuales	
4	Incremento riesgo	
5		
6		

Otros Datos de Interés		
1		
2		
3		
4		

Nr. Rodal/ Masa forestal		Similitudes con rodales Nrs.						
1	Monte						EQUIPO	
	Número CUP						FECHA	
Unidad inventarial				Superficie				
2	Masa						Paraje:	
3	Rodal ordenación							Coordenadas
4	Parcela /Tramo / Tranzón							
							X/N	
							Y/W	

III. ESTADO NATURAL

1. BIOCLIMATOLOGÍA

1.1. Clima <i>T</i>	
1.2. Notas:	

2. FISOGRAFÍA

2.1. Altitud <i>C/h</i>		2.2. Pendiente <i>C/h</i>		2.3. Altitud <i>C/T</i>		2.4. Orientación <i>C</i>	
Clave: 2.1.: Altitud (m): 1: 0 – 199; 2: 200 – 399; 3: 400 – 599; 4: 600 – 799; 5: 800 – 999; 6: 1.000 – 1.199; 7: 1.200 – 1.399; 8: 1.400 – 1.599; 9: 1.600 – 1.799; 10: 1.800 – 1.999; 11: 2.000 – 2.199; 12: 2.200 – 2.399; 13: 2.400 – 2.599; 14: 2.600 – 2.799; 15: 2.800 – 2.999; 16: >= 3.000							
Clave: 2.2.: Pendiente (%): 1: 0-3(1,7°); 2: 3,01-12 (6,8°); 3: 12,01-20 (11,3°); 4: 20,01-35 (19°); 5: 35,01-50 (26°); 6: 50,01-65 (33°); 7: 65,01-80 (39°); 8: > 80%							
Clave: 2.3.: Posición: 1: Cresta; 2: Ladera superior; 3 Ladera media; 4: Ladera inferior; 5: Pie / Base ladera; 6: Depresión; 7: Plano							
Clave: 2.4.: Orientación: N: 315°-45°; E: 45,01°-135°; S: 135,01g-225°; O: 225,01°-315°; T: Todos los vientos							

3. SUELO

3.1. Roccosidad <i>C/T</i>		3.2. Materia Orgánica <i>C/T</i>		3.3. Textura <i>C/T</i>		3.4. Tipo de suelo <i>C/T</i>	
4. Especies indicadoras (de tipo de suelo y estación) <i>C/T</i>							
5. Notas:							
Clave: 3.1. Roccosidad: 1: Sin pedregosidad; 2: Poco pedregoso (cobertura rocas coherentes < 25%); 3: Pedregoso (superficie rocosa 25-50%); 4: Muy pedregoso (superficie rocosa 50-75%); 5: Roquedo (superficie rocas > 75%)							
Clave: 3.2. Materia orgánica: 1: Suelo muy húmifero; 2: Suelo moderadamente húmifero; 3: Suelo poco húmifero				Clave 3.3. Textura: 1: Arenosa; 2: Franca; 3: Arcillosa			
Clave: 3.4. Tipo de suelo: 1: Salino; 2: Yesífero; 3: Hidromorfo; 4: Calizo; 5: Silíceo; 6: Volcánico							

Nr. Rodal/ Masa forestal		Similitudes con rodales Nrs.					
---------------------------------	--	-------------------------------------	--	--	--	--	--

1	Monte	
	Número CUP	

EQUIPO	
FECHA	

Unidad inventarial		Superficie
2	Masa	
3	Rodal ordenación	
4	Parcela /Tramo / Tranzón	

Paraje:	
Coordenadas	
X/N	
Y/W	

IV. ESTADO FORESTAL

1. ESTRUCTURA

1.1. Tipo estructural C/T	1.2. Distribución/ Textura C/T	1.3. Estratificación arbórea C/T	1.4. Cobertura/Fcc Total arbolada C/n
1.5. Cob/Fcc Estrato 1 C/n	1.6. Cob/Fcc Estrato 2 C/n	1.7. Clase natural edad Estrato 1. C/n	1.8. Clase natural edad Estrato 1. C/n
1.9. Cob arbustiva C/n	1.10. Cob regeneración C/n	1.11. Cob herbácea C/n	1.12. Calidad media fustes C/T

Notas:

Clave 1.1. Tipo estructural: 1: Bosque (1.1: Monte Alto; 1.2: Monte Medio; 1.3: Monte Bajo); 2: Bosque de plantación; 3: Bosque adhesionado; 4: Complementos del bosque (parques de madera, cortafuegos, etc.); 5: Temporalmente desarbolado; 8: Matorral; 9: Herbazal; 10: Monte sin vegetación superior; 34: Prado; 35: Pastizal-matorral; 36 No forestal; 0: otros

Clave 1.2. Distribución: U: Uniforme; Agr: Agrupada/ Discontinua en bosquetes; Irg: Irregular; PA: Pies aislados

Clave 1.3 Estructura vertical arbórea: ST1: Monoestratificada; ST2: Biestratificada; ESC: Dosel escalonado; 0: otros

Clave 1.4. -1.6. Cobertura / Fcc: TB: Trabada (copas entrelazadas: $\geq 90\%$); CP: Completa (tangencia copas: $\approx 80/85\%$); IC: Incompleta (distancia entre copas < diámetro de copas: $\approx 60\%$); IH: Incompleta rala (distancia entre copas > diámetro de copas: $\approx 40\%$); R: Ralo: $\approx 10 - 20\%$; AD: Arbolado disperso (cobertura: < 10%). Cuando la espesura intrabosquete sea trabada se incluirá el acrónimo *f detrás del código*

Clave 1.7. - 1.8. Estado desarrollo / Clase natural de edad: Mb: Monte bravo; L: Latizal; Lb: Latizal bajo (DAP < 10cm); Lm: Latizal medio (10,1 < DAP < 15 cm) La (15,1 < DAP < 20 cm); Fb (20 < DAP < 35 cm); Fm (35 < DAP < 50 cm); Fa (DAP > 50 cm); Oq: Oquedal; Irg: Irregular (dosel escalonado); 0: otros

Clave 1.9. Cobertura arbustiva: mr: matorral ralo (Fcc < 33%); ma: matorral abundante (33% = Fcc < 66%); md: matorral denso (66% = Fcc < 100%);

Clave 1.10. Cobertura regeneración: rg r: regeneración rala (Fcc < 33%); rg a: regeneración abundante (33% = Fcc < 66%); rg d: regeneración denso (66% = Fcc < 100%);

Clave 1.11. Cobertura herbácea: hb r: herbácea rala (Fcc < 33%); hb a: herbácea abundante (33% = Fcc < 66%); hb d: herbácea densa (66% = Fcc < 100%)

Clave 1.12. Calidad media fustes: E: Uso energético/trituración; P: Postes; A: Aserrable; D: Desenrollo

2. COMPOSICIÓN ESPECÍFICA

II.4.2.1. Estrato arbóreo (DAP>2,5 cm) y necromasa

2.1.1. Especie C/T (claves MFE/IFN)	%	Cl. nat.	Estado	Dsp	Org	Prn	Observaciones							
2.1.2. Necromasa	2.1.2.1. Existe			2.1.2.1. Riesgo sanitario			Árbol muerto en pie	Tronco derribado						
2.1.2. Especies C/T							%	Cl. nat.	Estado	Dsp	%	Cl. nat.	Estado	Dsp

Notas:

Clave 2.1.1.i. %: Ocupación: Grado de presencia de la especie en el estrato (suma total ocupación = 10); especies de presencia esporádica = e

Clave 2.1.1.i. Clase natural de edad: Mb: Monte bravo; L: Latizal; Lb: Latizal bajo (DAP < 10cm); La (10 < DAP < 20 cm); Fb (20 < DAP < 35 cm); Fm (35 < DAP < 50 cm); Fa (DAP > 50 cm); Oq: Oquedal; Irg: Irregular (Dosel escalonado)

Clave 2.1.1.i.; 2.1.3. Estado/calidad: 1: Vigoroso; 2: Normal; 3: Retardado; 4: Débil; 5: Decadente; 6: Muerto en pie (6.1. Sin pudrir; 6.2. Corteza parcialmente desprendida; 6.3. Corteza desprendida; 6.4. Tronco partido; 6.5. Tronco descompuesto; 6.6. Material caído; 6.7. Tocón); 7: Tronco derribado (7.1. Tronco ramoso; 7.2. Corteza parcialmente desprendida; 7.3. Corteza desprendida; 7.4. Semienterrado; 7.5. Enterrado)

Clave 2.1.1.i. Dsp: Disposición: U: Uniforme; G: Golpes (agrupación $\varnothing < 30$ m); B: Bosquetes (30 < $\varnothing < 60$ m); P: Parcelas ($\varnothing > 60$ m)

Clave 2.1.1.i. Org: Origen: 1: Siembra o semilla; 2: Plantación; 3: Brote de cepa o raíz; 4: Desconocido; 5: Dudoso; 6: Mixto

Clave 2.1.1.i. Prn: Pronóstico (Tendencia) de evolución natural: "+" mejor; "-" igual; "-" peor

II.4.2.1. Regeneración arbórea (DAP < 2,5 cm)

2.1.1. Especie (h>1m y DAP < 2,5 cm) C/T	Disp	Tipo	Ramoneo	Viab	2.1.2. Especie (h<1m) C/T	Disp	Tipo	Ramoneo	Viab
2.1.3. Causas de regeneración inexistente, inviable o insuficiente C/C/C/C/T					Otras:				
2.2.4. Pronóstico evolución natural regeneración X			Mejor	Igual	Peor	2.2.5. Notas regeneración arbórea:			
<p>Claves 2.3.1.i: Disp.: Disposición: 1: Uniforme; 2: Agrupada; 3: Dispersa; 4: Excepcional Tipo: 1: Semilla; 2: Plantación; 3: Brote de cepa o raíz; 4: Desconocido; 5: Dudoso; 6: Mixto; Ramoneo: 1: Intacta; 2: Ramoneada; 3: Fuertemente ramoneada; Viab: Viabilidad: 1: Viable; 2: Viable parcialmente; 3: Inviable;</p> <p>Clave 2.3.3.. Causas regeneración inexistente o inviable: 1: Herbáceas; 2: Arbustivas y subarbustivas; 3: Deseccación; 4: Exceso calor; 5: Falta luz/calor; 6: Encharcamiento; 7: Compactación; 8: Ramoneo doméstico; 9: Ramoneo silvestre (9.1. Ciervo; 9.2.: Corzo; 9.3: Jabalí; 9.4.: Gamo; 9.5. Conejo); 10: Escodado; 11: Roedores; 12: Insectos; 13: Hongos; 14: Otros daños bióticos; 15: Falta suministro semilla; 16: Daños por maquinaria; 17: Fuego</p>									

II.4.2.3. Estado arbustivo

2.3.1. ST1 (estrato 1) Especie C/T	%(Cobt.)	Estado	2.3.2. ST2 (estrato 2) Especie C/T	%(Cobt.)	Estado	2.3.3. ST3 (estrato 3) Especie C/T	%(Cobt.)	Estado

II.4.2.4. Estado herbáceo

2.4.1. Tipología pascícola C/T	
2.4.1. Notas	
Notas finales de composición específica:	

II.4.2.5. Estado Herbivoría

2.5.1. Presencia herbívoros C Clave 2.2.4. 0: ausencia; 1: ligera ; 2: evidente; 3: abundante; 4: excesiva			2.5.2. Herbívoros C/C/C/T Clave 2.2.5.: 1: Ciervo, 2: Corzo, 3: Jabalí; 4: Conejo; 5: Vaca; 6: Caballo; 7: Oveja; 8: Cebra; 9: Otros						
2.5.3. Compatibilidad con la regeneración del monte C (1: Compatible; 2: Dudoso; 3: Incompatible)			Notas:						
CL	Especies indicadoras C/T	1. Sin síntomas X	2. Ramoneo muy ligero X	3. Ramoneo claro X	4. Ramoneo intenso X	5. R. muy intenso X	6. Sin verde accesible X		
I		0	1	2	3	4	5		
II							6		
III							7		
IV							8		
V							9		

II.4.3. ANTECEDENTES SELVÍCOLAS Y DINÁMICA

3.1. Eventos renovadores	Cercanos C/C/C/C					Lejanos C/C/C/C					3.3. Fase de desarrollo C		3.4. Tendencia C
	Otros:					Otros:						Otros:	
3.2. Antecedentes selvícolas	Cercanos C/C/C/...					Lejanos C/C/C/...					3.5. Notas (antecedentes y dinámica)		
	Otros:					Otros:							
<p>Claves 3.1. Eventos renovadores: 0: No apreciables; 1: Incendios; 2: Derribos; 3: Cortas; 4: Repoblación forestal; 5: Desbroces; 6: Aludes; 7: Eventos climáticos; 8: Movimientos en masa; 9: Plagas y enfermedades; 10: Efecto de grandes fitófagos; 11: Cultivo agrícola; 12: Alteración intensa del suelo; 13: Avance dunar; 14: Inundaciones; 15: Muerte por elevada concurrencia; 16: Decrepitud [el código 3.1. será complementado con la letra P en el caso de renovaciones parciales y con la letra T en el caso de renovaciones totales]</p>													
<p>Claves 3.2. Antecedentes selvícolas: 1: No intervención; 2: Clareo; 3: Clara; 4: Clara selección (árbol de porvenir); 5: Resalveo conversión; 6: Poda; 7: Trasmucho/Monda; 8: Control vegetación competidora; 9: Promoción especies de sotobosque; 10: Tratamientos restos; 11: Inicio regeneración; 12: Promoción regeneración; 13: Regeneración artificial; 14: Protección individual plantas; 15: Entresaca; 16: Huroneo; 17: Corta a hecho; 18: Resalveo clásico (Tr. De monte medio); 19: Tratamiento suelo; 20: Silvopastoralismo; 21: Mejora pascícola; 22: Desbroce pascícola; 23: Acotamiento herbívoros; 24: Quema prescrita; 25: Cortafuego; 26: Área cortafuego; 27: Línea de defensa; 28: Ingeniería hidráulica; 29: Construcción pista; 30: Cierre Pista; 31: Mejora Pista; 32: Otros (definir)</p>													
<p>Claves 3.3. Fase de desarrollo: 1: Ocupación; 2: Superación; 3: Cierre de dosel; 4: Expulsión; 5: Reposición; 6: Culminación; 7: Relevo; 8: Bosquetes multigeneracionales; 9: Generaciones multistratificada; 10: Bosque abierto por medio geoclimático; 11. Bosque abierto por colonización arbórea poco densa; 12: Bosque abierto por renovaciones parciales (Dehesas, Sabanas, etc.). Est: Establecimiento; Excl: Exclusión de fustes; Recp: Recuperación sotobosque tolerante; Mad: Bosque maduro</p>													
<p>Claves 3.4. Situación (respecto al régimen de renovaciones): 1: Progresión; 2: Reemplazo; 3: Regresión</p>													

II.4.4. RIESGOS

II.4.4.1. Incendios

4.1.1. Grupo de combustible C		4.1.2. Estructura de combustible C		4.1.3. Modelo de combustible C (Claves 1-13; 0: otros)	
4.1.4. Pronóstico evolución natural incendios X	Mejor	Igual	Peor	Notas:	
Clave 4.1.1. Grupo de combustible: 1: Pastos; 2: Matorral; 3: Hojarasca bajo arbolado; 4: Restos de corta y operaciones selvícolas					
Clave 4.1.2. Estructura del combustible: 1: Horizontal y vertical homogénea; 2. Horizontal homogénea y vertical heterogénea; 3: Hzt. y vtcl. heterogénea					

II.4.4.2. Erosión

4.2.1. No apreciable X

4.2.2. Tipo C/C/C/T				Otros:	4.2.3. Grado C/C/C/C			
4.2.4. Causas				Otros:	4.2.5. Pronóstico evolución erosión X	Mejor	Igual	Peor
4.2.6. Notas								
Clave 4.2.2. Tipo: 2: Cuellos raíces descubiertos; 3: Regueros; 4: Cárcavas y barrancos en V; 5: Cárcavas y Barrancos en U; 6: Deslizamientos de terreno; 7: Otros (T)								
Clave 4.2.3. Grado: 1: Ligera; 2: Moderada; 3: Severa; 4 Muy severa								
Clave 4.2.4. Causas: R: Clima; K: Suelo; C: Cobertura; P: Uso; LS: Relieve y fisiografía; O: Otros (T)								

II.4.4.3. Daños en arbolado

4.3.1. No apreciable X

4.3.2. Agente causante de daños C/C/C/T					4.3.3. Elemento dañado e importancia C/T	Elemento	Importancia
	Otros:					Otros:	
4.3.4. Pronóstico evolución natural daños X	Mejor	Igual	Peor	4.3.5. Notas:			
Clave 4.3.2. Agente causante daños: 2: Desconocida; 3: Hongos; 4: Insectos; 5: Muérdago; 6: Epífitas; 7: Fauna silvestre; 8: Ganado; 9: Maquinaria; 10: Saca de madera; 11; Hombre en general; 12: Nieve; 13: Viento; 14: Sequía; 15: Rayo; 16: Heladas; 17: Granizo; 18: Fuego; 19: Desprendimientos; 20: Erosión; 21: Otros (T)							
Clave 4.3.3. Elemento dañado e importancia: <i>Elemento:</i> 1: Corteza; 2: Hojas; 3 Ramas; 4 Madera o tronco; 5: Frutos; 6 Flores; 7: Guía Terminal; 8: Copa; 9: todo el árbol; 10: otros: <i>Importancia daño:</i> 1: Pequeña (< 30% pies); 2: Mediana (30 al 60% de los pies); 3: Grande (> 60% de los pies)							

II.4.4.4. Vitalidad general rodal X	Vigorosa		Normal		Retardada		Estancado		Decaimiento	
4.4.1. Causas de pérdida vitalidad X					Otras:					
4.4.2. Pronóstico evolución natural vitalidad	Mejor		Igual		Peor		4.4.3. Notas:			
Clave 4.4.1. Causas pérdida vitalidad.: 1: Estructura/Textura/Densidad excesiva; 2: Estación/ Enraizamiento; 3: Composición específica (falta adaptación); 4: Daños; 5: Fisológico; 6: Otros										

II.4.4.5. Notas Finales de Riesgos:

II.4.2. OTROS MÓDULOS

5.1.	
5.2.	
5.3.	
5.4.	

III. SÍNTESIS

III.1.	Codificación C								
III.2.	Tipología C								
Notas:									
III.3.	Necesidad de intervención selvícola: C (0: no existe; 1: baja; 2: media; 3: alta; 4: muy alta)								
Estrato Arbóreo	Estrato Arbustivo	Regeneración	Control Herbivoría	Incendios	Erosión	Control Daños	Mejora Vitaldad	Red Viaria	Otros:
Notas:									

IV. PRESCRIPCIÓN SELVÍCOLA

IV.1. Inventario cuantitativo

1.1. No necesario X		1.2. Tipo C/T		Otro:
Clave 6. Tipo inventario: 1: Inventario tipológico; 2: Punto árbol (6ºárbol/ Prodan); 3: Angular (Bitterlich); 4: Parcelas superficie conocida; 5: Pie a pie; 6: Inventario regeneración; 7: Inventario Necromasa; 8: Otro tipo inventario				

IV.2. Actuación

2.1. Actuación	Tipo C/T	Urgencia C (1,2,3,4)	Extensión/peso (%) n
A1 Actuación 1			
A2 Actuación 2			
A3 Actuación 3			
2.2. Notas (Actuación):			
Clave 2.1. Urgencia: 1: prioritario, 2: muy urgente; 3: urgente; 4: necesario Tratamiento: 1: No intervención; 2: Clareo; 3: Clara; 4: Clara selección (árbol de porvenir); 5: Resalveo conversión; 6: Poda; 7: Trasmucho/Monda; 8: Control vegetación; 9: Promoción especies de sotobosque; 10: Tratamientos restos; 11: Inicio regeneración; 12: Promoción regeneración; 13: Regeneración artificial; 14: Protección individual plantas; 15: Entresaca; 16: Huroneo; 17: Matarraza; 18: Resalveo clásico (tr. de monte medio); 19: Tratamiento suelo; 20: Silvopastoralismo; 21: Mejora pascícola; 22: Desbroce pascícola; 23: Acotamiento herbívoros; 24: Quema prescrita; 25: Cortafuego; 26: Área cortafuego; 27: Línea de defensa; 28: Ingeniería hidrológica; 29: Construcción pista; 30: Cierre Pista; 31: Mejora Pista; 32: Otros			

A1c

FICHA DEL PTGM DE LOS HAYEDOS DE LA CUENCA ALTA DEL NANSA

A continuación se presenta una explicación de cada uno de los campos presentes en la ficha del Plan Técnico de Gestión y Manejo (PTGM) de los hayedos, así como las normas para su correcta cumplimentación.

Ficha nº

Número que se da a cada una de las fichas que se van cumplimentando, cada una de las fichas tiene un número correlativo, que es único.

Fecha

Se trata de la fecha en la cual se realiza la toma de datos en campo. Su formato será dd/mm/aaaa, siendo dd el día, mm el mes y aaaa el año.

Nº Teselas

Se trata del número de identificación dado a cada una de las teselas en las que se ha dividido la masa. No hay una correlación exacta entre el número de ficha y el número de tesela. Ya que una misma ficha puede ser utilizada para describir varias teselas que se encuentren separadas en el espacio, pero que tengan las mismas características.

Estrato arbóreo

Para definir el estrato arbóreo, en su conjunto, se utiliza un campo compuesto de 4 subcampos separados por guiones, que recogerán los siguientes aspectos:

Tipo estructural: Se indica si el hayedo es un Monte alto (Ma), Monte medio (Mm) o Monte bajo (Mb).

Distribución: Se describe la forma en que aparece agrupada la vegetación arbórea atendándose más a la distribución espacial y visual que a la composición específica. Se dan tres opciones: Distribución continua (C), Distribución en Bosquetes (B), Distribución en pies aislados (A).

FCC: La cobertura o fracción de cabida cubierta (Fcc) indica la superficie media en porcentaje que se encuentra cubierta por la proyección vertical de las copas de todos los pies de la tesela. Pudiendo tomar los siguientes valores:

1. Trabada > 90 %
2. Completa 70 – 90%
3. Incompleta clara 50 – 70%
4. Incompleta hueca 30 – 50%
5. Rala 10 – 30%
6. Arbolado disperso < 10%.

Composición específica del estrato arbóreo

Se da la composición específica para cada uno de los estratos en los que se podría dividir la masa. Para cada uno de estos estratos cabe la posibilidad de registrar los datos de cuatro especies, o bien de una misma especie pero que esté representada por diferentes clases naturales de edad.

Para cada una de las especies se utiliza un campo compuesto de 5 subcampos separados por guiones que recogerán los siguientes aspectos:

Especie: Se incluirá el número que identifica a cada una de las especies arbóreas. Se presenta un listado con las 18 especies arbóreas más frecuentes en los hayedos.

Distribución: Se describe la forma en que aparece agrupada cada una de las especies arbóreas atendándose a su distribución espacial dentro de la tesela. Se dan tres opciones: Distribución continua (C), Distribución en Bosquetes (B), Distribución en pies aislados (A).

Ocupación: Sería el tanto por ciento de superficie ocupada por una especie sobre el total de la cobertura arbolada de la tesela. Se han adoptado valores de uno a diez. (1 para una proporción de 0 a 10 % y 10 para una proporción de 90 a 100 %). Se incluye también la opción en la que la proporción de esta especie sea esporádica.

Clase natural de edad: Refleja el estado de desarrollo del árbol o del conjunto de árboles del estrato. Los códigos utilizados son los del MFE.

Estado: Estado vegetativo medio de los pies de cada especie. Se dan tres opciones para describir este estado vegetativo. Vigoroso (V), Normal (M), Débil (D).

Necromasa

En este campo se debe precisar la necromasa, tanto de árboles en pie (P) como de árboles derribados (D) existentes por ha.

El formato del campo será Px – Dy, en donde x e y podrán tomar los siguientes valores: 1 = 0 – 4 pies/ha, 2 = 5 – 9 pies/ha, 3 = 10 – 14 pies/ha, 4 = 15 – 19 pies/ha, 5 = 20 – 24 pies/ha, 6 = > 25 pies/ha.

Regeneración arbórea

La regeneración arbórea se ha considerado que está compuesta por pies de la especie *Fagus sylvatica* de diámetros a la altura del pecho (Diámetro normal a 1,3m) menores a 7,5 cm, es decir estaría compuesta por las clases de edad diseminado (pero > de 15 cm de altura), repoblado y monte bravo

Para su descripción se utiliza un campo compuesto de 5 subcampos separados por guiones que recogerán los siguientes aspectos:

Presencia: Con el valor 1 se indicará la presencia de regeneración arbórea y con el valor 0 su falta.

Distribución: Se describe la forma en que aparece agrupada la regeneración de *Fagus sylvatica* atendiendo a su distribución espacial dentro de la tesela. Se dan tres opciones de distribución: continua (C), Agrupada (A), Dispersa (D).

Estado: Estado vegetativo medio de la regeneración. Se dan tres opciones para describir este estado. Vigoroso (V), Normal (M), Débil (D).

Causas de la no viabilidad: En este último subcampo y mediante tres dígitos se pretende indicar las posibles causas de la falta de regeneración. El primer dígito haría referencia a la falta de luz, el segundo dígito al ramoneo por fauna y el tercer dígito a la existencia de tapiz herbáceo. Estos tres dígitos podrían tomar los valores de 1 cuando la causa afecta y 0 cuando no afecta.

Diseminado

El diseminado estaría compuesto por plántulas de *Fagus sylvatica* cuya altura fuese inferior a 15 cm de altura.

Para su descripción, se utiliza un campo compuesto de 5 subcampos separados por guiones que recogerán los siguientes aspectos:

Presencia: Con el valor 1 se indicará la presencia de diseminado y con el valor 0 su falta.

Distribución: Se describe la forma en que aparece agrupado el diseminado de *Fagus sylvatica* atendiendo a su distribución espacial dentro de la tesela. Se dan tres opciones de distribución: continua (C), Agrupada (A), Dispersa (D).

Ocupación: La ocupación (cubierta relativa) expresa el grado de presencia de cada especie presente en el estrato. Se han adoptado valores de 01 a 10. (1 para una proporción de 0 a 10 % y 10 para una proporción de 90 a 100 %). Se incluye también la opción en la que la proporción de diseminado fuese esporádica.

Estado: Estado vegetativo medio del diseminado. Se dan tres opciones para describir este estado. Vigoroso (V), Normal (M), Débil (D).

Causas de la no viabilidad: En este último subcampo y mediante tres dígitos se pretende indicar las posibles causas de la falta de diseminado. El primer dígito haría referencia a la falta de luz, el segundo dígito al ramoneo por fauna y el tercer dígito a la existencia de tapiz herbáceo. Estos tres dígitos podrían tomar los valores de 1 cuando la causa afecta y 0 cuando no afecta.

Tipología de masa

Campo numérico en el que se debe indicar a que tipología de masa, de las 10 posibles para los hayedos cantábricos, se ajusta la vegetación arbórea de la tesela.

Se ha dejado un campo en blanco, por si la tipología de la masa no se adaptase a las tipologías dadas.

Descripción

Campo en el que mediante un texto se tratará de describir la masa presente en la tesela, indicando aquellas características que permitan incluirla en una u otra tipología de masa, o aquellas singularidades que pueda presentar la masa.

Estrato subarbustivo

Para definir el estrato subarbustivo, en su conjunto, se utiliza un campo compuesto de 4 subcampos separados por guiones, que recogerán los siguientes aspectos:

Presencia: Con el valor 1 se indicará la presencia de estrato

subarbustivo y con el valor 0 su falta.

Distribución: Se describe la forma en que aparece agrupada la vegetación subarbustiva atendiéndose más a la distribución espacial y visual que a la composición específica. Se dan tres opciones: Se dan tres opciones de distribución: continua (C), Agrupada (A), Dispersa (D).

Ocupación: La ocupación (cubierta relativa) expresa el grado de presencia de cada especie presente en el estrato. Se han adoptado valores de 01 a 10. (1 para una proporción de 0 a 10 % y 10 para una proporción de 90 a 100 %). Se incluye también la opción que la proporción de la regeneración fuese esporádica.

FCC: La cobertura arbórea o fracción de cabida cubierta (Fcc) indica la superficie media en porcentaje que se encuentra cubierta por la proyección vertical de las copas de la vegetación arbustiva. Pudiendo tomar los siguientes valores: 1. 0 – 25 %, 2. 25 – 50 %, 3. 50 – 75%, 4. 75 – 100%.

Composición específica del estrato subarbustivo

Se trata de registrar la composición específica para cada una de las especies subarbustivas presentes en la tesela. Debido a la variabilidad de especies subarbustivas que se pueden encontrar en una misma tesela, cabe la posibilidad de registrar los datos de ocho especies.

Para cada una de las especies se utiliza un campo compuesto de 5 subcampos separados por guiones que recogerán los siguientes aspectos:

Especie: Se incluirá el número que identifica a cada una de las especies subarbustivas. Se presenta un listado con las 13 especies subarbustivas más frecuentes en los hayedos, aunque este número podría ampliarse.

Distribución: Se describe la forma en que aparece agrupada cada una de las especies subarbustivas atendiéndose a su distribución espacial dentro de la tesela. Se dan tres opciones de distribución: continua (C), Agrupada (A), Dispersa (D).

Ocupación: La ocupación (cubierta relativa) expresa el grado de presencia de cada especie presente en el estrato. Se han adoptado valores de 01 a 10. (1 para una proporción de 0 a 10 % y 10 para una proporción de 90 a 100 %). Se incluye también la opción en la que la proporción de vegetación subarbustiva fuese esporádica.

Altura: En este campo deberá quedar registrada la altura media de la especie subarbustiva, para ello se dan cinco opciones (letras A a E) que van desde la altura A que sería

una altura de la especie inferior a los 30 cm a la altura E que serían alturas de vegetación superiores a los 125 cm.

Ramoneo: En este campo se refleja el porcentaje sobre el total de la especie afectado por el ramoneo de la fauna doméstica o salvaje. Se utilizarán los siguientes valores:

B.- Bajo (< 10%)

M.- Medio (10 – 25 %)

I.- Intenso (25 – 80%)

Mi. – Muy intenso (> 80 %).

Estrato herbáceo

Para definir el estrato herbáceo, en su conjunto, se utiliza un campo compuesto de 3 subcampos separados por guiones, que recogerán los siguientes aspectos:

Presencia: Con el valor 1 se indicará la presencia de estrato herbáceo y con el valor 0 su falta.

Distribución: Se describe la forma en que aparece agrupada la vegetación herbácea atendiéndose más a la distribución espacial y visual que a la composición específica. Se dan tres opciones: Se dan tres opciones de distribución: continua (C), Agrupada (A), Dispersa (D).

Cobertura: Sería el tanto por ciento de superficie ocupada por el estrato herbáceo sobre el total de la tesela. Se han adoptado valores de 01 a 10. (1 para una proporción de 0 a 10 % y 10 para una proporción de 90 a 100 %). Se incluye también la opción que la proporción de la presencia de vegetación herbácea fuese esporádica.

Especies

Campo en el que se registrarían las especies herbáceas presentes en la tesela. Se presenta un listado con las 14 especies o grupos de especies herbáceas más frecuentes en los hayedos, aunque este número podría ampliarse. Cada una de las especies lleva asociado un número, por lo que cuando haya más de una especie presente en la tesela en el campo se registrará el número que identifique a cada una de las especies herbáceas separadas por una coma.

Grupo de combustible y su distribución

Se establecerá a nivel tesela el grupo y estructura de combustible que más probable propague el fuego si hubiese un incendio en la zona: pasto, matorral, hojarasca bajo arbolado o deshechos o restos de corta, así como la distribución tanto vertical como horizontal de este combustible.

Se utiliza un campo compuesto de 3 subcampos separados por guiones que recogerán los siguientes aspectos:

El primer subcampo estará compuesto por cuatro dígitos, el primero para el grupo de pasto, el segundo para el de matorral, el tercero para la hojarasca bajo arbolado y el cuarto para los deshechos o restos de corta. Estos podrán tomar los valores 1 o 0 según su existencia o no.

Los dos siguientes subcampos indicarán la distribución horizontal (H) o vertical (V) del material vegetal independientemente del grupo al que pertenezca, pudiendo tomar los valores de 1 cuando la distribución es homogénea y 2 cuando la distribución es heterogénea.

Tipo de erosión

Se establecerá a nivel tesela el tipo o tipos de manifestaciones erosivas presentes para ello se utiliza un único campo compuesto por cuatro dígitos. El primer dígito indicará cuando la erosión de manifiesta por la aparición de cuellos de raíces al descubierto, el segundo indicará la existencia de erosión por regueros, el tercero la presencia de cárcavas y barrancos en U, el cuarto la presencia de cárcavas y barrancos en V y el quinto deslizamientos del terreno. Estos podrán tomar los valores 1 o 0 según su existencia o no.

Daños

Se establecerá a nivel tesela el daño o daños que se pueden observar en la masa. Para ello se utiliza un campo compuesto por tres subcampos separados por guiones.

El primer subcampo estará formado por 6 dígitos que indicarán la existencia (1) o no (0) de un posible daño. El primer dígito indicará que el posible causante del daño es el viento, el segundo la nieve, el tercero los insectos, el cuarto los hongos, el quinto el fuego y el sexto la maquinaria.

El segundo subcampo indicará el elemento dañado: tronco (T), rama (R), corteza (C), hojas (H).

El tercer subcampo la importancia del daño: pequeña (P), mediana (M), Grande (G).

PTGM DE LOS HAYEDOS DE LA CUENCA DEL NANSA

Ficha nº:	Fecha:	Nº Teselas:	
-----------	--------	-------------	--

ESTRATO ARBÓREO

Estrato arbóreo:

Tipo Estructural	Distribución	FCC	
Ma.- Monte alto	C.- Continua	1.- Trabada	>90 %
Mm.- Monte medio	B.- Bosquetes	2.- Completa	90 – 70 %
Mb.- Monte bajo	A.- Pies aislados	3.- Inc. Clara	70 – 50 %
		4.- Inc. Hueca	50 – 30 %
		5.- Rala	30 – 10 %
		6.- Arbolado disperso	<10 %

Composición específica

Estrato 1 (Altrua media estrato >2/3 Ho)

Sp1 Sp3 Sp3 Sp4

Estrato 2 (Altrua media estrato 1/3 a 2/3 Ho)

Sp1 Sp3 Sp3 Sp4

Estrato 3 (Altrua media estrato < 1/3 Ho)

Sp1 Sp3 Sp3 Sp4

Especie	Distribución	Ocupación	Clase natural	Estado	
1.- <i>Fagus sylvatica</i>	10.- <i>Prunus avium</i>	C.- Continua	01 = 10 %	Lb.-Latizal bajo (7,5 – 10 cm)	V.- Vigoroso
2.- <i>Q. petraea</i>	11.- <i>Prunus spinosa</i>	B.- Bosquetes	02 = 20 %	La.- Latizal alto (10 – 20 cm)	N.- Normal
3.- <i>Q. pyrenaica</i>	12.- <i>Pyrus cordata</i>	A.- Pies aislados	03 = 30 %	Fb.- Fustal bajo (20 – 35 cm)	D.- Débil
4.- <i>Ilex aquifolium</i>	13.- <i>Crataegus monogyna</i>		04 = 40 %	Fm.- Fustal medio (35 – 50 cm)	
5.- <i>Taxus baccata</i>	14.- <i>Corylus avellana</i>		.	Fa.- Fustal alto (> 50 cm)	
6.- <i>Betula celtiberica</i>	15.- <i>Sambucus nigra</i>		.	Oq. Oquedal (> 75 cm y síntomas de vejez)	
7.- <i>Sorbus aucuparia</i>	16.- <i>Malus sylvestris</i>		.	Rg. Regenerado (< 7,5 cm)	
8.- <i>Sorbus aria</i>	17.- <i>Acer pseudoplatanus</i>		10 = 100%		
9.- <i>Fraxinus excelsior</i>	18.- <i>Salix sp.</i>		Es = esporádica		

Necromasa:

P.- Árboles muertos en pie	1 = 0 – 4 pies/ha	3 = 10 – 14 pies/ha	5 = 20 – 24 pies/ha
D.- Árboles derribados	2 = 5 – 9 pies/ha	4 = 15 – 19 pies/ha	6 = > 25 pies/ha

Regeneración arbórea (Dn < 7,5 cm)	Diseminado
--	-------------------

Presencia	Distribución	Ocupación	Estado	Causas de no viabilidad
1.- Existe	C.- Continua	01 = 10 %	V.- Vigoroso	1 ó 0.- Falta de luz
0.- No existe	A.- Agrupada	02 = 20 %	N.- Normal	1 ó 0.- Ramoneo
	D.- Dispersa	.	D.- Débil	1 ó 0.- Tapiz herbáceo
		10 = 100 %		1 = Afecta
		Es = esporádica		0 = No afecta

Necromasa:

- 01.- Latizal de cobertura completa
- 02.- Fustal de cobertura completa
- 03.- Fustal de cobertura incompleta
- 04.- Fustal de cobertura trabada con presencia de pies gruesos
- 05.- Fustal de cobertura completa con presencia de pies gruesos
- 06.- Masa pura de cobertura incompleta pluriestratificada
- 07.- Masa silvopastoral
- 08.- Masa silvopastoral en regeneración
- 09.- Masa mixta pluriestratificada de cobertura incompleta
- 10.- Masa mixta biestratificada de cobertura completa

Descripción:

ESTRATO SUBARBUSTIVO

Estrato subarborescente:

Existencia
1.- Existe
0.- No existe

Distribución
C.- Continua
A.- Agrupada
D.- Dispersa

FCC
1.= 0-25 %
2.= 25-50 %
3.= 50-75 %
4.= 75-100 %

Composición específica

Sp1 Sp3 Sp3 Sp4
Sp5 Sp6 Sp7 Sp8

Especie	Distribución	Ocupación	Altura	Ramoneo	
1.- Vaccinium myrtillus	9.- Ulex sp.	C.- Continua	01 = 10 %	A.- < 30 cm	B.- Bajo (< 10%)
2.- Erica arborea	10.- Rubus ulmifolius	A.- Agrupada	02 = 20 %	B.- 30 – 50 cm	M.- Medio (10 – 25 %)
3.- Erica australis	11.- Pteridium aquilinum	D.- Dispersa	03 = 30 %	C.- 50 – 70 cm	I.- Intenso (25 – 80%)
4.- Erica vagans	12.- Juniperus communis		04 = 40 %	D.- 70 – 125 cm	Mi. - Muy intenso (> 80 %)
5.- Erica cinerea	13.- Daboecia cantabrica		.	E.- > 125 cm	
6.- Calluna vulgaris	14.-		.		
7.- Genista florida	15.-		10 = 100%		
8.- Cytisus sp.	16.-		Es = esporádica		

ESTRATO HERBÁCEO

Estrato herbáceo:

Existencia
1.- Existe
0.- No existe

Distribución
C.- Continua
A.- Agrupada
D.- Dispersa

Cobertura
01=10%
02=20%
.
10=100%
Es =esporádica

Especies:

1.- Luzula sylvatica	2.- Scilla lilio - hyacinthus	3.- Anemone nemorosa	4.- Helleborus viridis	5.- Blechnum spicant
6.- Dryopteris sp.	7.- Oxalis acetosella	8.- Saxifraga hirsuta	9.- Euphorbia sp.	10.- Gramíneas
11.- Polistichum sp.	12.- Ranunculus nemorosus	13.- Daphne laureola	14.- Athyrium filix-femina	

INCENDIOS

Grupo de combustible y su distribución

1 ó 0.- Pastos
1 ó 0.- Hojarasca
1 ó 0.- Matorral
1 ó 0.- Restos de corta
1.- Existe
0.- No existe

1.- Distribución homogénea
2.- Distribución heterogénea

EROSIÓN

Tipo de erosión

1 ó 0.- Cuellos de raíces descubiertos
1 ó 0.- Regueros
1 ó 0.- Carcavas y barrancos en U
1 ó 0.- Carcavas y barrancos en V
1 ó 0.- Deslizamientos del terreno
1.- Existe
0.- No existe

DAÑOS

Daños:

Agente causante de daños	Elemento dañado	Importancia
1 ó 0.- Viento	T.- Tronco	P.- Pequeña
1 ó 0.- Nieve	R.- Ramas	M.- Mediana
1 ó 0.- Insectos	C.- Corteza	G.- Grande
1 ó 0.- Hongos	H.- Hojas	0.- Sin importancia
1 ó 0.- Fuego	0.- No existe	
1 ó 0.- Maquinaria		

INSTRUCCIONES DE CUMPLIMENTACIÓN DEL BLOQUE 5. SUELO EN EL TERCER INVENTARIO NACIONAL FORESTAL DE ESPAÑA (IFN3)¹

Rocosidad

Se considerará el conjunto de la parcela clasificando la rocosidad según la siguiente codificación:

- 1. Sin pedregosidad.** La superficie de la parcela está completamente cubierta de vegetación.
- 2. Poco pedregoso.** Cuando la superficie de la parcela cubierta por rocas coherentes es menor del 25 %.
- 3. Pedregoso.** Cuando la superficie rocosa está comprendida entre el 25 % y el 50 %.
- 4. Muy pedregoso.** Cuando la superficie rocosa se sitúa entre el 50 % y el 75%.
- 5. Roquedo.** Cuando la superficie de rocas es mayor del 75 %. En este caso no se tomará ningún dato más correspondiente a suelos.

Contenido en materia orgánica

El contenido en materia orgánica se estimará en función del color observado de acuerdo con el denominado código MUNSSELL y más concretamente, con la variable Valúe (pureza), que permitirá clasificar a los suelos con la siguiente clasificación:

- 1. Suelo muy humífero.** Cuando a 15 cm la pureza es menor de 4 o cuando la capa de broza sea de espesor mayor de 5 cm y a 15 cm de profundidad la pureza sea menor de 6.
- 2. Suelo moderadamente humífero.** Cuando a 15 cm la pureza sea menor de 6 con capa de broza nula o de escaso espesor o cuando dicha capa de broza sea de espesor mayor de 5 cm y a 15 cm de profundidad la pureza sea igual o mayor de 6.
- 3. Suelo poco humífero.** En los restantes casos.

Textura

Para evaluar la composición granulométrica del suelo se hará una pequeña calicata visando desde el centro de la parcela el

rumbo 300g y en esa dirección y a 2 metros del centro de la parcela se despeja de vegetación (hierbas y restos orgánicos) una superficie de 40 * 40 cm y con una azadilla se excava una cata cuya pared vertical, de unos 30 cm de profundidad, se sitúa en el lado aguas arriba de la ladera.

Se considerará como horizonte de diagnóstico el epipedión u horizonte superficial. Esto quiere decir que si en los 30 cm de profundidad no se observa ningún cambio significativo, se tomará la muestra a lo largo de esta profundidad y si se observa un límite brusco o neto dentro de los 30 cm de la cata, se tomará la muestra desde la superficie hasta dicho límite.

Con la tierra extraída, previamente humedecida si no lo está naturalmente, se intentan hacer cilindros primero gruesos y luego cada vez más finos con la ayuda de las palmas de las manos, lo cual servirá para clasificar la textura del suelo en función de la siguiente codificación:

- 1. Suelo arenoso.** Si los cilindros se deshacen sin apenas formarse.
- 2. Suelo franco.** Es posible hacer cilindros gruesos pero no delgados.
- 3. Suelo arcilloso.** Se consiguen cilindros de unos 5 mm de diámetro.

Tipo de suelo

El suelo se clasificará en dos grandes grupos según presente condiciones salinas, yesíferas o de hidromorfía que determinan un tipo de vegetación condicionada por las propias características del suelo, independientemente de las condiciones meteorológicas y fisiográficas de la estación forestal y en función de su reacción o no al clorhídrico, calizos o síliceos respectivamente. La presencia de sales, yesos y procesos de hidromorfía darán lugar a la siguiente clasificación con la que se cumplimentará la primera casilla:

¹ Fuente: <http://www.marm.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/>

1. No se observan sales, yesos ni procesos de hidromorfía.

2. Suelo salino. Si presenta al menos dos de las siguientes características:

- Presencia de eflorescencias salinas en la superficie o a distintas profundidades.
- Zonas llanas o endorreicas (cuencas cerradas donde no existe salida de agua) con climas secos que provocan gran evaporación.
- Existencia de formaciones halófitas, es decir, propias de sustratos salinos.

Formaciones vegetales indicadoras de suelos salinos:

- Salicorniales: formaciones de matas leñosas crasas de los géneros *Salicornia*, *Arthrocnemum* y *Haloxylon*.
- Bosques halófitos del género *Tamarix* en lagunas salinas y cauces estacionales.
- Saladar o sosar, formación con predominio de *Suaeda vera*.
- Saladar blanco, formación con predominio de *Atriplex halimus*

3. Suelo yesífero. Si presenta alguna de las siguientes características:

- Presencia de materia yesífera en la superficie o a distintas profundidades.
- Existencia de formaciones o especies gipsófilas, es decir, plantas que prefieren vivir sobre sustratos yesosos.

Formaciones vegetales indicadoras de suelos yesíferos o margosos:

- Aznallar: matorral de *Ononis tridentata*.
- Tomillares gipsófilos: formados por pequeñas matillas leñosas en las que aparecen algunas de las siguientes especies indicadoras:
 - *Lepidium subulatum*
 - *Gypsophila spp.*
 - *Matthiola fruticulosa*

4. Suelo hidromorfo. Suelos que presentan síntomas de hidromorfía acusada, es decir, saturación permanente (o prácticamente permanente) de agua. Serán aquellos en los que se cumplan al menos dos de las siguientes características:

- Zona encharcada permanentemente o casi permanentemente de forma natural. Durante el verano si no existe encharcamiento el suelo presenta grietas.
- Zona llana o endorreica con climas húmedos.

- Presencia de formaciones vegetales indicadoras de hidromorfismo.

Formaciones vegetales indicadoras de hidromorfía:

- Formaciones ribereñas que requieren humedad permanente en el sustrato y se asocian con largos periodos de inundación:
 - Saucedas y mimbreras (*Salix spp.* asociados con cursos de aguas y áreas encharcadizas).
 - Alisedas (*Alnus glutinosa*)
- Brezales hidromorfos formados por brezos ciliados (*Erica ciliaris* y *Erica tetralix*).
- Turberas arboladas (*Betula spp.* o *Frangula alnus*) excepto en la Cornisa Cantábrica y Pirineos.
- Turberas de montaña con grandes espesores de materia orgánica en hondonadas endorreicas. Presencia de musgos empapados (*Sphagnum*) y frecuentemente *Erica tetralix*.
- Cervunales húmedos en cubetas de montaña con predominio de *Nardus stricta*.
- Carrizales y espadañares con especies herbáceas de gran porte de los géneros *Phragmites*, *Typha*, *Cladium*, etc.
- Junqueras (géneros *Scirpus* y *Juncus*).
- Pastizales encharcadizos con cárices (*Carex spp.*)
- Marismas

Para rellenar la segunda y tercera casilla del bloque "Tipo de suelo" se echará a lo largo del perfil vertical de la calicata unas gotas de clorhídrico y se comprobará su reacción, clasificando el suelo con la siguiente codificación:

5. Suelo calizo. Cuando más del 50 % de la vertical del perfil de la calicata da efervescencia con ácido clorhídrico. A partir de los datos obtenidos del pH se clasificará el suelo como:

5.1. Suelo calizo moderadamente básico. Cuando en superficie el pH sea inferior o igual a 8,5.

5.2. Suelo calizo fuertemente básico. Cuando en superficie el pH sea superior a 8,5.

6. Suelo silíceo. Cuando menos del 50% de la vertical del perfil de la calicata da efervescencia con ácido clorhídrico. Con los datos obtenidos del pH se codificará como:

6.1. Suelo silíceo moderadamente ácido. Cuando en superficie el pH sea igual o superior a 5,5.

6.2. Suelo silíceo fuertemente ácido. Cuando en superficie el pH sea inferior a 5,5.

A3a

TIPOS ESTRUCTURAL O ESTRUCTURAS CORMOTICA DE LA VEGETACION DEFINIDOS EN EL MAPA FORESTAL DE ESPAÑA (MFE)¹

Tipo estructural	Definición
1	BOSQUE: Agrupación de árboles o especies potencialmente arbóreas, en espesura con una fracción de cabida cubierta superior al 5% y uso netamente forestal. El origen del mismo es natural o de repoblación totalmente integrada
2	BOSQUE DE PLANTACIÓN: Agrupación de árboles en espesura con una fracción de cabida cubierta superior al 5% y uso netamente forestal, cuyo origen es el de plantación. Para decidir que una plantación ha dejado de serlo, adquiriendo una naturalidad fruto del paso del tiempo y de la propia dinámica de la vegetación, deberán aparecer diluidos los marcos de plantación u otros elementos que delaten su origen artificial. Esta idea se verá reforzada si, además: <ul style="list-style-type: none">• Los árboles tienen al menos un diámetro normal de 25 cm.• Hay regeneración natural de la masa, así como árboles de diferentes dimensiones y tallas.• Existe una invasión más que incipiente de matorral bajo las copas, o de otros árboles naturales de la zona
3	BOSQUE ADEHESADO: Dehesa es aquella formación arbolada ($fcc > 5\%$), poblada habitualmente de árboles con aptitudes ganaderas de sus frutos o ramones, y en la que aunque el uso principal sea el ganadero aparece un doble uso agrícola y forestal
4	COMPLEMENTOS DEL BOSQUE: Corresponde a teselas dentro del bosque que, sin ser arboladas, están íntimamente unidas al aprovechamiento forestal del mismo. (Ej.: parques de madera, cortafuegos, ...). Se pondrá como TFCCARB la del bosque que las rodea.
5	TEMPORALMENTE DESARBOLADO (TALAS): Teselas en terreno forestal que normalmente deberían estar arboladas pero se encuentran temporalmente desarboladas por la realización de talas recientes. Se identifica por tratarse de claros en el bosque con formas geométricas.
6	TEMPORALMENTE DESARBOLADO (INCENDIOS): Teselas en terreno forestal que normalmente deberían estar arboladas pero se encuentran temporalmente desarboladas por un reciente incendio.
7	TEMPORALMENTE DESARBOLADO (F. NATURALES): Teselas en terreno forestal que normalmente deberían estar arboladas pero se encuentran temporalmente desarboladas por causa de algún fenómeno natural (vientos, aludes..).
8	MATORRAL: Agrupación vegetal definida por su estructura o por su aspecto, conferidos por el hecho de que su estrato superior o el más alto con espesura están caracterizados por el predominio de matas (especies leñosas relativamente bajas y ramificadas desde su base).

¹http://www.magrama.gob.es/gl/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/mapa-forestal-de-espana/tipos_estructurales.aspx

Tipo estructural	Definición
9	HERBAZAL: Teselas cubiertas por hierbas de origen natural. Se definen como agrupaciones o cubiertas caracterizadas por la abundancia, densidad y predominio de herbáceas
10	MONTE SIN VEGETACIÓN SUPERIOR: Teselas que por circunstancias de composición edáfica, de pendiente, o cualquiera otra, presentan la mayor parte de su superficie desnuda de vegetación incluso herbácea. Serán los desiertos y semidesiertos de los diversos tipos.
11	A.F.M (RIBERAS): Teselas forestales arboladas que se encuentran junto a los cauces de los ríos, pobladas de especies ripícolas
12	AFM. (BOSQUETES): Teselas que presentan arbolado fuera del monte, es decir, rodeado de otras teselas no forestales, distribuido en bosquetes individualizables y/o suficientemente próximos como para ser agrupados dentro de una misma tesela. Su superficie no excederá de 20 ha.
13	A.F.M. (ALINEACIONES): Teselas que presentan arbolado fuera del monte, cuya distribución espacial corresponde a una alineación de varios árboles de anchura.
14	A.F.M. (A.SUELTOS): Teselas que, teniendo un uso fundamentalmente no forestal, incluyen árboles sueltos dispersos por ellas.
15	AGRÍCOLA: Se incluirán aquí las teselas de uso agrícola.
16	ARTIFICIAL: Contendrá las teselas en las que la influencia antrópica ha determinado que su uso no sea ya más ni agrícola ni forestal. Se exceptúan los casos 21 a 23
17	HUMEDAL: Teselas que sufren una inundación temporal pero repetitiva año tras año con carácter frecuentemente estacional, lo que condiciona la vegetación presente en ella.
18	AGUA: Incluye las teselas ocupadas por el agua permanentemente, o sólo temporalmente en el caso de cursos de agua.
19	MAR
20	FUERA DE LÍMITES
21	AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS
22	INFRAESTRUCTURAS DE CONDUCCIÓN
23	MINERÍA, ESCOMBRERAS Y VERTEDEROS
24	PRADO CON SETOS: Teselas cubiertas de prados (tipo estructural 34) rodeados total o parcialmente por setos
25	MOSAICO ARBOLADO SOBRE CULTIVO Y/O PRADO: Comprende aquellos mosaicos en que los bosquetes arbolados no tienen una continuidad que haga que por su superficie se pueda clasificar como forestal arbolado. Los bosquetes arbolados están en mosaico con los cultivos y/o los prados. Cuando una tesela se clasifique con esta distribución específica, en el campo especie aparecerá, dentro de las dos primeras, las dos especies forestales más importantes presentes (si sólo hubiese una, aparecerá sólo una), quedando la tercera (o la segunda), para consignar el código del cultivo o del prado (1500 y 3400 respectivamente). En el campo ocupación se consignará la proporción relativa en que aparece el cultivo o prado respecto a las otras especies forestales y por último el campo estado, quedará vacío cuando se trate de cultivos o prados.

Tipo estructural	Definición
26	<p>MOSAICO ARBOLADO SOBRE FORESTAL DESARBOLADO: Comprende aquellos mosaicos en que los bosquetes arbolados no tienen una continuidad que haga que por su superficie se pueda clasificar como forestal arbolado. Los bosquetes arbolados están en mosaico con coberturas forestales no arboladas, que podrán ser de matorral, herbazal o pastizal-matorral. Cuando una tesela se clasifique con esta distribución específica, en el campo especie aparecerá, dentro de las dos primeras, las dos especies forestales más importantes presentes (si sólo hubiese una, aparecerá sólo una), quedando la tercera (o la segunda), para consignar el código del matorral, herbazal o pastizal-matorral (8000, 9000 o 3500 respectivamente). En el campo ocupación se consignará la proporción relativa en que aparece el forestal no arbolado respecto a las otras especies forestales y por último, el campo estado quedará vacío cuando se trate de forestal no arbolado.</p>
27	<p>MOSAICO DESARBOLADO SOBRE CULTIVO Y/O PRADO: Comprende aquellos mosaicos formados por cultivos y/o prados en mezcla con coberturas forestales no arboladas (matorral, pastizal-matorral o herbazal). Cuando una tesela se clasifique con esta distribución específica, en el campo especie se consignará en primer lugar la cobertura de mayor extensión superficial con su ocupación hasta tres posibles valores. En todos los casos el campo estado quedará vacío. Los posibles valores para el campo especie serán: 1500, 3400, 3500, 8000 y 9000 correspondiendo a agrícola, prados, pastizal-matorral, matorral y herbazal respectivamente.</p>
28	<p>CULTIVO CON ARBOLADO DISPERSO: Espacios dedicados exclusivamente a cultivos de secano, con un arbolado disperso, que puede superar el 5% de fcc, derivado de antiguos usos de dehesa o de bosque. Para clasificarlo como tal, el arbolado tiene que ser representativo de uso forestal (no los frutales) e intuir antiguos usos forestales (especialmente dehesas).</p>
29	<p>PARQUE PERIURBANO: es aquél espacio de gran extensión con características y uso de Parque, en las proximidades de los grandes núcleos urbanos. En él se separarán las infraestructuras de uso público y de características de uso artificial como Parques de Atracciones, Auditorios, etc. de superficie superior a las 2,5 ha.</p>
30	<p>ÁREA RECREATIVA: Superficie forestal de fuerte actividad recreativa, incluso pistas de sky.</p>
31	<p>LAGUNA DE ALTA MONTAÑA: Lago natural de alta montaña.</p>
34	<p>PRADO: Incluye aquella superficie poblada por pastos, con aprovechamiento ganadero patente que por sus características puede considerarse no forestal y en la que puede aparecer arbolado disperso incluso con fracción de cabida cubierta algo superior al 5%.</p>
35	<p>PASTIZAL-MATORRAL: Superficie poblada con matorral bajo (tomillos o similares) en mezcla con herbáceas y aprovechamiento extensivo de ganado. Las zonas de erial quedarán aquí asignadas.</p>

* EL MFE no incluye las clases 32 y 33.

A3b

CÓDIGOS DE DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL ARBOLADO

DEFINIDOS EN EL MAPA FORESTAL DE ESPAÑA (MFE)¹

UNIFORME	El arbolado está distribuido más o menos homogéneamente en toda su superficie.
DISCONTINUA EN BOSQUETES	El arbolado se distribuye en manchas formadas por conjuntos de árboles más o menos separadas unas de otras, más o menos grandes y más o menos globosas en cuanto a la forma de cada mancha aislada. Estas manchas están separadas entre sí por zonas más ralas o desarboladas.
DISCONTINUA EN FAJAS	El arbolado se distribuye en manchas formadas por conjuntos de árboles, más o menos separadas unas de otras, más o menos grandes y más o menos geométricas con tendencia a la forma rectangular en cuanto a la forma de cada mancha aislada. Estas manchas están separadas entre sí por zonas más ralas o desarboladas.
DISCONTINUA EN MOSAICO	La distribución visual del paisaje vegetal está determinada por la yuxtaposición de piezas de dos o más tipos de agrupación que se reparten el terreno de forma irregular, pero repitiendo o integrando unas ciertas pautas de distribución. El mosaico es resultado de la influencia de factores o combinaciones de factores que se distribuyen sobre la superficie del terreno con variaciones aleatorias y generalmente discontinuas de sus valores. No se especifica el tipo de mosaico (dendriforme, dinámico, intrazonal, de orientación, ...).
DISCONTINUA IRREGULAR	El arbolado se distribuye de forma irregular, sin seguir pauta alguna de las anteriormente mencionadas o conjugando varias de ellas de forma que no se pueda incluir la tesela en los grupos anteriores.
PIES AISLADOS	El arbolado (de baja densidad) se distribuye regular o irregularmente, pero sin formar agrupaciones de árboles que pudieran hacer pensar en manchas arbóreas dentro de la tesela.
OTRAS	Ninguna de las distribuciones anteriores

¹ <http://www.magrama.gob.es/gl/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/mapa-forestal-de-espana/>

A4a

CLAVE ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS PARA EL INVENTARIO FORESTAL NACIONAL DE ESPAÑA (IFN)

Código UE	Código MFE	Código IFN	Nombre clave IFN	Nombre científico	Sinonimias	Nombres vulgares
100	00031	031	Pinabete	<i>Abies alba</i>	<i>Abies pectinata</i>	Abeto, pinabete
105	00032	032	Pinsapo	<i>Abies pinsapo</i>		Pinsapo
	00499	307	Acacia-dealbada	<i>Acacia dealbata</i>		Acacia-dealbada
	00500	207	Acacia-Austrália	<i>Acacia melanoxylon</i>		Acacia-Austrália
	01006	007	Acacia	<i>Acacia spp.</i>		Acacia, mimosa, aroma
001	00019	776	Moscón	<i>Acer campestre</i>		Arce, moscón
002	00029	276	Arce de Montpellier	<i>Acer monspessulanum</i>		Arce, uró
	01023	376	Arce negundo	<i>Acer negundo</i>	<i>Negundo fraxinifolia</i>	Bordo, arce de hojas de fresno
003	01024	476	Asar	<i>Acer opalus</i>		Arce, asar, acirón
004	01025	676	Acirón	<i>Acer platanoides</i>		Arce aplanado
005	00030	576	Arce blanco	<i>Acer pseudoplatanus</i>		Arce, arce blanco
	01018	076	Arce	<i>Acer spp.</i>		Arce
	00011	011	Ailanto	<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Ailanthus glandulosa</i>	Ailanto, árbol del cielo
007	00054	054	Aliso	<i>Alnus glutinosa</i>		Aliso
	00162	002	Guillomo	<i>Amelanchier ovalis</i>		Guillomo, mellomo
	00088	088	Barbusano	<i>Apollonias canariensis</i>	<i>Apollonias barbujana</i>	Barbusano
	00553	268	Madroño canario	<i>Arbutus canariensis</i>		Madroño
073	00036	068	Madroño	<i>Arbutus unedo</i>		Madroño, madroñero
011	02168	273	Abedul blanco	<i>Betula alba</i>	<i>Betula verrucosa</i> , <i>B. pubescens</i>	Abedul, vido
010	00040	373	Abedul péndula	<i>Betula pendula</i>	<i>Betula hispanica</i>	Abedul
	02164	073	Abedul	<i>Betula spp.</i>		Abedul
	00457	291	Boix	<i>Buxus balearica</i>		Boj
012	00456	091	Boj	<i>Buxus sempervirens</i>		Boj, ezpela
013	00098	098	Carpe	<i>Carpinus betulus</i>		Carpe
015	00072	072	Castaño	<i>Castanea sativa</i>	<i>Castanea vesca</i>	Castaño
107	00182	417	Cedro del Atlas	<i>Cedrus atlantica</i>		Cedro del Atlas
108	02827	217	Cedro del Himalaya	<i>Cedrus deodara</i>		Cedro del Himalaya
	02828	317	Cedro del Líbano	<i>Cedrus libani</i>		Cedro del Líbano
	02824	017	Cedro	<i>Cedrus spp.</i>		Cedro
	00013	013	Almez	<i>Celtis australis</i>		Almez, latonero
075	00067	067	Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>		Algarrobo
	00120	009	Cornejo	<i>Cornus sanguinea</i>		Cornejo, sanguino
016	00074	074	Avellano	<i>Corylus avellana</i>		Avellano
	03472	515	Acerolo	<i>Crataegus azarolus</i>		Espino

Código UE	Código MFE	Código IFN	Nombre clave IFN	Nombre científico	Sinonimias	Nombres vulgares
	03473	415	Espino majoleto	<i>Crataegus lacinata</i>		Majoleto
	03474	315	Espino navarro	<i>Crataegus laevigata</i>		Espino majuelo
	00050	215	Espino albar	<i>Crataegus monogyna</i>		Majuelo
	00385	015	Majuelo	<i>Crataegus spp.</i>		Espino majuelo, majoleto, espino albar
	03573	236	Arizónica	<i>Cupressus arizonica</i>		Ciprés arizónica, arizónica
109	00206	336	Ciprés de Portugal	<i>Cupressus lusitanica</i>		Ciprés lambertiana
	00207	436	Ciprés de Monterrey	<i>Cupressus macrocarpa</i>		Ciprés
110	00208	536	Ciprés común	<i>Cupressus sempervirens</i>		Ciprés
	03572	036	Ciprés	<i>Cupressus spp.</i>		Ciprés
	00018	018	Chameciparis	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>		Ciprés de Lawson
	03139	269	Palmito	<i>Chamaerops spp.</i>		Palmito
077	00083	083	Brezo arbóreo	<i>Erica arborea</i>		Brezo
017	00062	062	Eucalipto rostrata	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	<i>Eucalyptus rostrata</i>	Eucalipto rojo
017	00061	061	Eucalipto globulus	<i>Eucalyptus globulus</i>		Eucalipto blanco
017	00191	364	Eucalipto gonfo	<i>Eucalyptus gomphocephalus</i>		Eucalipto
017		064	Eucalipto nitens	<i>Eucalyptus nitens</i>		Eucalipto
017	04346	264	Eucalipto viminalis	<i>Eucalyptus viminalis</i>		Eucalipto
	00121	005	Bonetero	<i>Euonymus europaeus</i>		Boj montés, bonetero
020	00071	071	Haya	<i>Fagus sylvatica</i>		Haya
	00064	299	Higuera	<i>Ficus carica</i>		Higuera
	00003	003	Arraclán	<i>Frangula alnus</i>	<i>Rhamnus frangula</i>	Sanguiño, arraclán
021	00063	455	Fresno común	<i>Fraxinus angustifolia</i>		Fresno común
022	00066	255	Fresno de Vizcaya	<i>Fraxinus excelsior</i>		Fresno
023	00070	355	Orno	<i>Fraxinus ornus</i>		Orno, fresno de flor
	04639	055	Fresno	<i>Fraxinus spp.</i>		Fresno
	04942	392	Acacia de tres espinas	<i>Gleditsia triacanthos</i>		Acacia de tres espinas
	00746	001	Aderno	<i>Heberdenia bahamensis</i>	<i>Heberdenia excelsa</i>	Aderno
024	00065	065	Acebo	<i>Ilex aquifolium</i>		Acebo
	00752	082	Acebiño	<i>Ilex canariensis</i>		Acebiño
026	00075	075	Nogal	<i>Juglans regia</i>		Nogal
	00561	337	Cedro canario	<i>Juniperus cedrus</i>		Enebro canario, cedro canario
111	05800	037	Enebro común	<i>Juniperus communis</i>		Enebro común
112	00089	237	Enebro oxicedro	<i>Juniperus oxycedrus</i>		Enebro, oxicedro
133	00091	039	Sabina negral	<i>Juniperus phoenicea</i>		Sabina suave
114	00092	239	Sabina rastrera	<i>Juniperus sabina</i>		Sabina rastrera
115	00038	038	Sabina albar	<i>Juniperus thurifera</i>		Sabina albar, sabina roma
116	05937	235	Alerce común	<i>Larix decidua</i>		Alerce común, alerce europeo
117	05939	335	Alerce japonés	<i>Larix leptolepis</i>	<i>Larix kaempferi</i>	Alerce japonés
	00220	035	Alerce	<i>Larix spp.</i>		Alerce
	05938	435	Alerce híbrido	<i>Larix x eurolepis</i>		Alerce
	00563	294	Laurel canario	<i>Laurus azorica</i>	<i>Laurus canariensis</i>	Laurel canario, loro
080	00099	094	Laurel	<i>Laurus nobilis</i>		Laurel

Código UE	Código MFE	Código IFN	Nombre clave IFN	Nombre científico	Sinonimias	Nombres vulgares
	00012	012	Manzano silvestre	<i>Malus sylvestris</i>		Manzano silvestre, poma, manguillo
	00507	050	Árboles ripícolas			Mezcla de árboles de ribera
		030	Coníferas, excepto pinos			Mezcla de coníferas
	00195	060	Eucaliptos			Mezcla de eucaliptos
		070	Frondosas de gran porte excepto <i>quercus</i> (H.t. >10 m)			Mezcla de frondosas de gran porte
		090	Frondosas de pequeño porte (H.t. < 10m)			Mezcla de pequeñas frondosas
	06884	399	Morera	<i>Morus spp.</i>		Morera
	00081	081	Faya	<i>Myrica faya</i>		Faya
		085	Marmolán	<i>Myrsine spp.</i>		Marmolán, marmolano
081	00110	006	Mirto	<i>Myrtus communis</i>		Arrayán, mirto
	00087	087	Til	<i>Ocotea phoetens</i>		Til
028	00103	066	Acebuches	<i>Olea europaea</i>	<i>Olea oleaster</i>	Acebuches
	00084	084	Viñátigo	<i>Persea indica</i>		Viñátigo
082	00008	008	Labiérnago	<i>Phillyrea latifolia</i>		Agracejo, labiérnago prieto
	07716	069	Palmera	<i>Phoenix spp.</i>		Palmera
	00773	086	Palo blanco	<i>Picconia excelsa</i>	<i>Notelaea excelsa</i>	Palo blanco
118	00033	033	Picea	<i>Picea abies</i>	<i>Picea excelsa</i>	Abeto rojo
122	00027	027	Pino canario	<i>Pinus canariensis</i>		Pino canario
125	00024	024	Pino halepensis	<i>Pinus halepensis</i>		Pino carrasco
129	00025	025	Pino laricio	<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus laricio</i> , <i>Pinus clusiana</i>	Pino negral, pino salgareño
130	00026	026	Pino pináster	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Pinus maritima</i>	Pino resinero, pino negral
131	00023	023	Pino piñonero	<i>Pinus pinea</i>		Pino piñonero, pino doncel
132	00028	028	Pino radiata	<i>Pinus radiata</i>	<i>Pinus insignis</i>	Pino de Monterrey, P. insigne
134	00021	021	Pino silvestre	<i>Pinus sylvestris</i>		Pino albar, pino de Balsain, pino silvestre
135	00022	022	Pino uncinata	<i>Pinus uncinata</i>	<i>Pinus montana</i> , <i>Pinus mugo</i>	Pino negro
	00569	293	Almácigo	<i>Pistacia atlantica</i>		Almácigo
085	00242	093	Cornicabra	<i>Pistacia terebinthus</i>		Cornicabra, terebinto
	00236	379	Plátano de sombra	<i>Platanus hispanica</i>	<i>Platanus hybrida</i>	Plátano
030	07889	279	Plátano oriental	<i>Platanus orientalis</i>		Plátano
	07887	079	Plátano	<i>Platanus spp.</i>		Plátano
031	00051	051	Álamo	<i>Populus alba</i>		Álamo
034	00097	058	Chopo	<i>Populus nigra</i>		Chopo
035	00052	052	Chopo temblón	<i>Populus tremula</i>		Temblón
033	00214	258	Chopo híbrido	<i>Populus x canadensis</i>	<i>Populus x euroamericana</i>	Chopo americano
	00389	295	Espino negro	<i>Prunus spinosa</i>		Espino negro, endrino
036 037 038 039	08127	095	Prunus	<i>Prunus spp.</i>		Cerezo silvestre, loro, ciruelo, espinillo negro, endrino, hija
136	00034	034	Seudotsuga	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	<i>Pseudotsuga douglasii</i>	Abeto de Douglas, pino de Oregón

Código UE	Código MFE	Código IFN	Nombre clave IFN	Nombre científico	Sinonimias	Nombres vulgares
040	08229	016	Peral silvestre	<i>Pyrus spp.</i>		Peral silvestre, piruétano
00047	047	Quejigo bética	<i>Quercus canariensis</i>	<i>Quercus lusitanica var. baetica</i>	Quejigo, roble	
043	00122	044	Quejigo fagínea	<i>Quercus faginea</i>	<i>Quercus lusitanica var. faginea</i>	Quejigo, roble carrasqueño
045	00113	244	Quejigueta	<i>Quercus fruticosa</i>		Quejigueta, quejigo
049	00117					
00109	243	Roble pubescente	<i>Quercus humilis</i>	<i>Quercus pubescens, Quercus cerrioides, Q. lanuginosa</i>	<i>Roble, roure</i>	
052						
046	00045	045	Encina	<i>Quercus ilex</i>	<i>Quercus rotundifolia</i>	Encina, chaparra, carrasca
048	00042	042	Roble	<i>Quercus petraea</i>	<i>Quercus sessiliflora</i>	Roble albar, roble
050	00118	043	Rebollo	<i>Quercus pyrenaica</i>	<i>Quercus toza</i>	Roble, melojo, carvallo negro
051	00041	041	Roble pedunculado	<i>Quercus robur</i>	<i>Quercus pedunculata</i>	Roble común, carvallo
053	00245	048	Roble americano	<i>Quercus rubra</i>	<i>Quercus borealis</i>	Roble americano
054	00046	046	Alcornoque	<i>Quercus suber</i>		Alcornoque
087	00004	004	Aladierno	<i>Rhamnus alaternus</i>		Durillo, sanguino, aladierno
	00096	096	Zumaque	<i>Rhus coriaria</i>		Zumaque
056	00249	092	Falsa acacia	<i>Robinia pseudacacia</i>		Falsa acacia, robinia
057	00128	257	Sauce blanco	<i>Salix alba</i>		Sauce, sauce blanco
	00129	357	Bardaguera	<i>Salix atrocinerea</i>		Sauce, bardaguera, sarga negra
	08706	457	Sauce llorón	<i>Salix babylonica</i>		Sauce llorón
	08708	557	Sauce cantábrico	<i>Salix cantabrica</i>		Sauce
058	00137	657	Sauce cabruno	<i>Salix caprea</i>		Sauce
060	00255	757	Sarga	<i>Salix elaeagnos</i>		Sauce, sarga
061	00132	857	Mimbre	<i>Salix fragilis</i>		Sauce, mimbrera
	00264	957	Mimbrera	<i>Salix purpurea</i>		Sargatillo, mimbrera
062	08695	057	Sauce	<i>Salix spp.</i>		Sauce
	00136	097	Sáuco	<i>Sambucus nigra</i>		Sáuco
	08792	297	Sauquera	<i>Sambucus racemosa</i>		Sáuco
	09560	292	Acacia del Japón	<i>Sophora japonica</i>		Falsa acacia
063	00126	278	Mostajo blanco	<i>Sorbus aria</i>		Serbal silvestre, mostajo
064	00141	378	Serbal de cazadores	<i>Sorbus aucuparia</i>		Serbal de cazadores
	09566	778	Moixera nana	<i>Sorbus chamaemespilus</i>		Mostajo
065	00131	478	Serbal común	<i>Sorbus domestica</i>		Serbal común
	00134	678	Mostajo	<i>Sorbus latifolia</i>		Mostajo
	09561	078	Sorbus	<i>Sorbus spp.</i>		Serbal, mostajo
066	00140	578	Peral de monte	<i>Sorbus torminalis</i>		Mostajo, peral de monte
067	09755	053	Taraje	<i>Tamarix spp.</i>		Taray, taraje
137	00014	014	Tejo	<i>Taxus baccata</i>		Tejo
	00144	219	Araar	<i>Tetraclinis articulata</i>		Araar
068	00145	277	Tilo cordata	<i>Tilia cordata</i>		Tilo de hojas pequeñas
069	00149	377	Tilo común	<i>Tilia platyphyllos</i>		Tilo común
	10069	077	Tilo	<i>Tilia spp.</i>		Tilo
070	00153	256	Olmo montano	<i>Ulmus glabra</i>	<i>Ulmus montana</i>	Olmo

Código UE	Código MFE	Código IFN	Nombre clave IFN	Nombre científico	Sinonimias	Nombres vulgares
072	154	456	Álamo negro	<i>Ulmus minor</i>	Ulmus campestris	Álamo negro, olmo
	00282	356	Olmo pumilo	<i>Ulmus pumila</i>		Olmo
	10295	056	Olmo	<i>Ulmus spp.</i>		Álamo, olmo
		010	Sin asignar			
		019	Otras coníferas			
		020	Pinos			Mezcla de pinos
		029	Otros pinos			
	08236	040	Quercus			Mezcla de quercus
		049	Otros quercus			
		059	Otros árboles ripícolas			
		063	Reservado para otro eucalipto importante			
		080	Laurisilva			Mezcla de lauráceas y afines
		089	Otras laurisilvas			
		099	Otras frondosas			

UE- Unión Europea

MFE- Mapa Forestal de España

IFN- Inventario Forestal Nacional

Fuente: IFN3-2001 <http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/inventarios/>

A4b

CLAVE ESPECIES FORESTALES ARBUSTIVAS PARA EL INVENTARIO FORESTAL NACIONAL DE ESPAÑA (IFN)

Código MFE	Código IFN	Nombre clave IFN	Nombre científico	Nombres vulgares
01068	2103	Codeso	<i>Adenocarpus spp.</i>	Escobas, codeso, rascaviejas, cenizo
00125	0125	Albaida	<i>Anthyllis cytisoides</i>	Botja blanca
00107	0107	Gayuba	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Bizcoba
01814	0126	Artemisa	<i>Artemisia herba-alba, Artemisia glutinosa</i>	Ontina, boja, bojanegra
01954	6104	Astragalos	<i>Astragalus spp.</i>	
02037	0133	Orzaga	<i>Atriplex spp.</i>	Orzaga
00116	0116	Agracejo	<i>Berberis vulgaris</i>	Arlo, abro
02382	0124	Adelfilla	<i>Bupleurum spp.</i>	Pendejo, cuchilleja
02453	2104	Retama espinosa	<i>Calicotome spp.</i>	Retama espinosa
00106	0106	Brecina	<i>Calluna vulgaris</i>	Biércol
00476	3101	Estepa blanca	<i>Cistus albidus</i>	Estepa blanca, jara blanca
00479	4101	Jara blanca	<i>Cistus clusii</i>	Jara
00303	1101	Jara pringosa	<i>Cistus ladanifer</i>	Jara, jara pringosa, jara pegajosa
00304	5101	Juagarzo negro	<i>Cistus monspeliensis</i>	Juagarzo
00305	2101	Jarón	<i>Cistus populifolius</i>	Jarón, jara cervuna, jara macho
00477	6101	Estepa	<i>Cistus salvifolius</i>	Estepa, juagarzo morisco
03266	0101	Jara	<i>Cistus spp.</i>	Juagarzo, estepa, jara
03300	0132	Clematides	<i>Clematis spp.</i>	Clemátide
03344	7103	Espantalobos	<i>Colutea spp.</i>	Espantalobos, fresnillo loco, sonajas
03412	5104	Coronilla	<i>Coronilla spp.</i>	Coronilla, carolina
03457	0118	Cotoneaster	<i>Cotoneaster spp.</i>	Griñolera
03678	4104	Piorno	<i>Cytisus spp.</i>	Piorno, escobón, retama negral
00201	0136	Carquesa	<i>Chamaespartium tridentatum</i>	Carquesa
03701	0120	Daboecia	<i>Daboecia cantabrica</i>	
03736	0110	Torvisco	<i>Daphne spp.</i>	Matapollo
03957	7104	Doricnium	<i>Dorycnium spp.</i>	
00083	1102	Brezo blanco	<i>Erica arborea</i>	Brezo, brezo blanco
00375	2102	Brezo colorado	<i>Erica australis</i>	Brezo negro, brezo colorado
00288	5102	Brezo ceniciento	<i>Erica cinerea</i>	Brezo cinerea
00372	4102	Bruguera	<i>Erica multiflora</i>	Brezo multiflora
00371	6102	Brezo de escobas	<i>Erica scoparia</i>	Brezo de escobas
04201	0102	Brezo	<i>Erica spp.</i>	Urce, uz
00374	3102	Brezo rastrero	<i>Erica vagans</i>	Brezo rastrero
04233	1104	Erinácea	<i>Erinacea spp.</i>	

Código MFE	Código IFN	Nombre clave IFN	Nombre científico	Nombres vulgares
Sin código	0104	Papilionoideas bajas. (H.t.<1,5 m)	<i>Erinacea, Calicotome, Genista, Cytisus, Coronilla, Astragalus, Doricnium, Ononis, Genistella spp</i>	
04802	6103	Genista (H.t.>1,5m)	<i>Genista spp.</i>	Piorno, retamón, aliaga, tojo
04802	3104	Genista (H.t.<1,5 m)	<i>Genista spp.</i>	Piorno, retamón, aliaga, tojo
03141	9104	Genistella	<i>Genistella spp.</i>	
05020	0117	Jaguarzo	<i>Halimium spp.</i>	Jaguarzo blanco
00302	0128	Manzanilla de monte	<i>Helichrysum italicum, Helichrysum stoechas</i>	
06019	0109	Lavándula	<i>Lavandula spp.</i>	Cantueso, tomillo borriquero
00112	0112	Aligustre	<i>Ligustrum vulgare</i>	Alheña
07183	8104	Ononis	<i>Ononis spp.</i>	Garbancillera borde, garbancillo
07439	0135	Osyris	<i>Osyris spp.</i>	Retama loca, guardalobos, bayón
00235	0113	Labiérnago	<i>Phillyrea angustifolia</i>	Olivilla
00111	0111	Lentisco	<i>Pistacia lentiscus</i>	Charneca
00105	0105	Coscoja	<i>Quercus coccifera</i>	Matarrubia, maraña
08432	4103	Retama común	<i>Retama spp.</i>	Retama común
08442	3122	Pudol	<i>Rhamnus alpinus</i>	Pudio, pudol
00392	1122	Escambrones	<i>Rhamnus lycioides</i>	Escambrones, espino negro
08450	5122	Agracejo	<i>Rhamnus myrtifolius</i>	Espino
08448	4122	Espino prieto	<i>Rhamnus oleoides</i>	Espino prieto
08452	2122	Espino de tintes	<i>Rhamnus saxatilis</i>	Espino de tintes
08440	0122	Rhamnus arbustivos	<i>Rhamnus spp.</i>	Sanguiño, espino cerval, espino negro
08460	0108	Rododendro	<i>Rhododendron spp.</i>	Bujo, hojaranzo, neret
08484	0131	Grosellero	<i>Ribes spp.</i>	Grosellero, grosellero rojo
00387	0119	Rosa	<i>Rosa spp.</i>	Escaramujo
00114	0114	Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	
00523	0121	Zarza	<i>Rubus spp.</i>	Zarzamora, zarzaparrilla
08663	0130	Rusco	<i>Ruscus aculeatus</i>	Brusco
00127	0127	Santolina	<i>Santolina rosmarinifolia</i>	Botonera
00616	5103	Retama	<i>Sarothamnus vulgaris</i>	Retama
09590	3103	Retama de olor	<i>Spartium spp.</i>	Retama de olor
09623	0134	Espirea	<i>Spiraea spp.</i>	Escoba, palilla
10021	0129	Tomillos	<i>Thymus spp.</i>	
10278	1103	Tojo	<i>Ulex spp.</i>	Tojo, aulaga
Sin Código	0103	Papilionoideas altas. (H.t.>1,5m)	<i>Ulex, Adenocarpus, Spartium, Retama, Sarothamnus, Genista, Colutea spp.</i>	
00283	0137	Arándano	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Arándano
10480	0115	Viburno	<i>Viburnum spp.</i>	Morrionera, durillo
00123	0123	Arto	<i>Zizyphus lotus</i>	Arto

MFE- Mapa Forestal de España

IFN- Inventario Forestal Nacional

Fuente: <http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/inventarios/>

A5

EVALUACIÓN HERBIVORÍA: SÍNTESIS DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA POR MONTOYA (1999) PARA LA EVALUACIÓN DE LA PRESIÓN DE LOS HERBÍVOROS EN LOS MONTES

El diagnóstico de compatibilidad de la herbivoría con la regeneración del monte se sintetiza cumplimentando la ficha de diagnóstico de compatibilidad (Figura 1.) señalando con una cruz (código X) el grado de ramoneo o daño sobre las especies indicadoras de las diferentes clases de palatabilidad aparente y "apetecibilidad" (Tabla 1.). Si el diagnóstico se ha realizado correctamente las "cruces" forman una línea diagonal y ascendente e indica la compatibilidad de la presión de herbívoros con la regeneración del monte (niveles de cero, compatible, a 9, incompatible (Tabla 2)). Se definen cinco grados de ramoneo para cada especie leñosa y diez estados de conservación del sotobosque asociados al daño aparente ocasionado por herbívoros ramoneadores y su compatibilidad con la regeneración del monte (Tabla 2.) (Fuentes: Montoya, 1999; Fernández-Olalla *et al.*, 2006).

Figura 1. Ficha de evaluación de la compatibilidad del ramoneo con la regeneración del monte

2.5.3. Compatibilidad con la regeneración de monte C (1: Compatible; 2: Dudoso; 3: Incompatible)		Notas:					
CL	Especies indicadoras C/T	1. Sin síntomas X	2. Ramoneo muy ligero X	3. Ramoneo claro X	4. Ramoneo intenso X	5. R. muy intenso X	6. Sin verde accesible X
I		0	1	2	3	4	5
II		1	2	3	4	5	6
III		2	3	4	5	6	7
IV		3	4	5	6	7	8
V		4	5	6	7	8	9

Tabla 1. Grados de ramoneo y daños aparentes ocasionados por fitófagos

Código Grado de ramoneo y daños aparentes	Definición
0.	Sin ningún síntoma de agresión/ No tocada
1.	Ramoneo muy ligero/ Poco agredida: Es necesario observar la planta en detalle para ver las mordeduras
2.	Ramoneo claro: Ramoneo fácilmente visible pero consumos claramente inferior al 50% de la biomasa ramoneable. La planta parece perfectamente capaz de continuar así.
3.	Ramoneo intenso: Ramoneo intenso pero sustentable (muchos ramillos ramoneados y consumo de alrededor del 50% de la biomasa ramoneable).
4.	Ramoneo muy intenso/ Recomendada: Ramoneo no sustentable (más del 50% de la biomasa ramoneada, con modificación sensible de la forma de la planta)

Tabla 2. Estados de conservación del sotobosque leñoso, consumos equivalentes por ciervo y compatibilidad con la regeneración forestal en montes mediterráneos(Fuente: Montoya, 1999)

Códigos Estado de conservación del sotobosque leñoso	Compatibilidad con regeneración del monte	Definición
0	Compatible	Práctica ausencia de carga pastante sobre la vegetación leñosa o carga muy reducida (consumos estimables de menos de 0 a 15 Unidades Forrajeras (U.F.) leñosas por hectárea cubierta de monte leñoso y año).
1.	Compatible	Carga infranormal: Ramoneo reducido (consumos equivalentes de menos de 15 a 30 Unidades Forrajeras (U.F.) leñosas por hectárea cubierta de monte leñoso y año).
2.	Compatible	Carga baja: Consumos equivalentes de menos de 30 a 45 Unidades Forrajeras (U.F.) leñosas por hectárea cubierta de monte leñoso y año.
3.	Compatible	Carga normal: Consumos equivalentes de menos de 45 a 60 Unidades Forrajeras (U.F.) leñosas por hectárea cubierta de monte leñoso y año.
4.	Dudosa	Carga normal alta: Carga aún compatible a veces con la regeneración del monte arbolado. Consumos equivalentes de menos de 60 a 75 Unidades Forrajeras (U.F.) leñosas por hectárea cubierta de monte leñoso y año.
5.	Incompatible	Carga alta-normal: Carga normalmente incompatible con la regeneración del monte. Consumos equivalentes de menos de 75 a 90 Unidades Forrajeras (U.F.) leñosas por hectárea cubierta de monte leñoso y año.
6.	Incompatible	Carga alta: Carga incompatible con la regeneración del monte. Consumos equivalentes de menos de 90 a 110 Unidades Forrajeras (U.F.) leñosas por hectárea cubierta de monte leñoso y año.
7.	Incompatible	Carga muy alta: Consumos equivalentes de menos de 110 a 125 Unidades Forrajeras (U.F.) leñosas por hectárea cubierta de monte leñoso y año.
8.	Incompatible	Carga abusiva: Consumos equivalentes de menos de 125 a 140 Unidades Forrajeras (U.F.) leñosas por hectárea cubierta de monte leñoso y año.
9.	Incompatible	Carga hiperabusiva: Consumos equivalentes superiores a 140 Unidades Forrajeras (U.F.) leñosas por hectárea cubierta de monte leñoso y año.

La palatabilidad aparente de la vegetación leñosa, y por tanto lo apetecible que resulta una especie determinada para los grandes fitófagos en un entorno concreto, depende de muchos factores entre los que destacan: la oferta alimenticia, el tipo de herbívoros y su movilidad y la estación. Montoya (1999) establece 6 clases de palatabilidad: desde las especies muy apetecidas hasta las venenosas.

De forma general, y resaltando que entre zonas pueden producirse variaciones, se puede seguir la clasificación provisional de palatabilidad para especies ibéricas mostrada en la tabla 3.. En Montoya (1999) y Fernández-Olalla *et al.* (2006) se presenta una relación más detallada de especies.

Tabla 3. Códigos generales de palatabilidad aparente de especies ibéricas indicadoras de ramoneo (clasificación provisional).

Códigos Palatabilidad aparente	Definición	Especies indicadoras	Valoración
I	Especies muy apetecidas	<i>Fraxinus sp.</i> , <i>Ilex aquifolium</i> , <i>Malus sylvestris</i> , <i>Lonicera sp.</i> , <i>Olea europea</i> , <i>Taxus baccata</i> , <i>Rubus ideaus</i> , <i>Smilax aspera</i>	Desaparecen rápidamente a cargas pastantes bajas
II	Especies bastante apetecidas	Fagaceas caducifolias, <i>Populus sp.</i> , <i>Salix sp.</i> , <i>Betula sp.</i> , <i>Vaccinium myrtillus</i> , <i>Tilia sp.</i> , <i>Acer sp.</i> , <i>Leguminosas no pinchudas</i> , <i>Crataegus sp.</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Sorbus sp.</i>	Daños nivel IV (planta recomida) indican serios problemas de regeneración del árbolado
III	Especies medianamente apetecidas	Fagaceas perennes y marcescentes, <i>Leguminosas pinchudas</i> (en el brote), <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Juniperus sp.</i>	Daños nivel III (planta recomida) indican serios problemas de regeneración del árbolado
IV	Especies poco apetecidas	<i>Quercus coccifera</i> , <i>Ruscus sp.</i> , <i>Ligustrum sp.</i> , <i>Cistus populifolius</i> , <i>Erica sp.</i>	Daños nivel III indican graves problemas de conservación y de estabilidad del monte
V	Especies muy poco apetecidas	<i>Pinus sp.</i> , <i>Cistus ladanifer</i> , <i>Labiadas</i>	Daños de niveles I y II (mordisqueo) indican cargas muy abusivas
VI	Especies venenosas	<i>Pteridium sp.</i> (sistema aereo), <i>Nerium oleander</i> , <i>Daphne gnidium</i> , <i>Rhododendron sp.</i>	Ramoneos ligeros indican riesgos sanitarios en los ramoneadores



Universidad de Valladolid
Vicerrectorado de Docencia

COLABORAN



Instituto Universitario de Investigación
GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE
Universidad de Valladolid-INA
www.research4forestry.org

