

**COMISIÓN ECONÓMICA PARA EUROPA DE NACIONES UNIDAS
CONVENIO MARCO DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA TRANSFRONTERIZA**

PROGRAMA INTERNACIONAL DE COOPERACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO
Y LA EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LOS BOSQUES

MANUAL RED CE DE NIVEL II

RED DE PARCELAS PERMANENTES PARA EL SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES.

MÉTODOS Y CRITERIOS PARA HOMOGENEIZAR LA EVALUACIÓN, TOMA DE MUESTRAS, SEGUIMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA Y OTROS FACTORES DE DECAIMIENTO SOBRE LOS BOSQUES.

PARTE I

BASE FÍSICA DE MUESTREO: LA PARCELA



**Servicio de Sanidad Forestal
y Equilibrios Biológicos (SSF)**

INDICE

1	Características específicas de la parcela de Nivel II.	1
2	Instalación y mantenimiento de la Parcela de Nivel II.	1
2.1	Equipos de campo y material.	1
2.1.1	Composición de los equipos.	1
2.1.2	Material necesario.	2
2.1.3	Rutina de los trabajos de los equipos.	3
2.2	Croquis y fotos para el acceso y localización de la parcela.	6
2.3	Señalización de los límites de la parcela.	8
2.4	Selección de los árboles de la parcela.	8
2.5	Señalamiento de los árboles de la parcela.	10
2.6	Zona “Buffer” o “Tampón”.	12
2.7	Fichas de instalación y ubicación.	14
2.7.1	Formulario de descripción de la Parcela.	14
2.7.2	Croquis de localización de los árboles.	32
2.7.3	Croquis de proyección de copas.	34
3	Revisión de la parcela.	36
3.1	Fichas para la revisión de la parcela.	36
3.1.1	Formulario TCP o de Revisión de la Parcela.	37
3.1.2	Formulario TC4.	39
3.1.3	Ficha sanitaria de la parcela y su entorno.	42

1 Características específicas de la parcela de Nivel II.

Las características específicas que debe cumplir cada parcela del muestreo del Nivel II en España son las siguientes:

- Ocupar una superficie cuadrada de 50 x 50 metros (0,25 hectáreas).
- Estar rodeada por una zona "buffer" (tampón) de idénticas características a la parcela, con una anchura de al menos 10 metros. En este área se procederá a la recogida de muestras de carácter destructivo: allí se abrirán las calicatas para análisis del suelo y se elegirán árboles donde poder cortar ramillos para el estudio de los nutrientes foliares y extraer canutillos de crecimiento, entre otras actividades.
- Presentar dos de sus lados de la forma mas ajustada posible a las curvas de nivel. En el caso de ser el terreno llano, las orientaciones del cuadrado seguirán las líneas N-S y E-O.
- No sufrir directamente una alteración antrópica (un camino que la atravesase por ejemplo).

2 Instalación y mantenimiento de la Parcela de Nivel II.

EL proceso identificando el vértice de la parcela marcado por los responsables de la Red, junto a los técnicos de las CCAA, tal y como se ha explicado en el punto 2.4 de la "Parte 0" de este Manual (*El Nivel II en España*). Para la instalación y posterior mantenimiento de la parcela, se precisan los equipos y materiales que se detallan a continuación y se siguen los métodos que también se relacionan.

2.1 Equipos de campo y material.

2.1.1 Composición de los equipos

El equipo de instalación y mantenimiento, que será el mismo que realice la toma de datos, debe estar formado por un mínimo de dos personas:

- Un técnico (Ingeniero de Montes o Ingeniero Técnico Forestal) con entrenamiento específico y experiencia en la detección e identificación de plagas y enfermedades forestales y con conocimientos contrastados en seguimiento de daños en los Bosques por Contaminación Atmosférica y
- Un técnico o capataz forestal con conocimientos en dasometría e inventarios forestales.

El técnico experto (jefe de equipo) debe poseer el certificado actualizado (reciclaje anual) de haber superado el Curso de Formación de Técnicos Especialistas en Evaluación de Daños en los Bosques, que el Centro Focal Nacional (en España, el Servicio de Protección contra Agentes Nocivos "SPCAN", de la Dirección General de₁

Conservación de la Naturaleza, perteneciente al Ministerio de Medio Ambiente) organiza anualmente; además, los miembros del equipo deben tener práctica en la utilización y manejo del material de precisión necesario para realizar las evaluaciones, toma de datos generales y toma de muestras vegetales y edáficas.

2.1.2 Material necesario.

Para realizar el establecimiento de las parcelas y las posteriores revisiones es necesario dotar a cada equipo de un vehículo todo-terreno y del material que se expone a continuación:

- Mapa de carreteras actualizado.
- Mapa topográfico Nacional (Escala 1/50000 ó 1/25000).
- Mapa forestal de España.
- Fotografía aérea (Escala 1/30000 o más detallado).
- Croquis de acceso a la parcela.
- Fotografías de referencia.
- Juego de fichas de campo del año anterior y nuevas.
- Croquis de la parcela y de situación de los árboles en el caso de que sea una revisión.
- Manual de campo con la codificación y explicación de todos los parámetros a evaluar y rellenar en la correspondiente ficha.
- GPS.
- Prismáticos.
- Brújula centesimal.
- Altimetro.
- Hipsómetro.
- Cinta diamétrica (forcípula francesa).
- Relascopeo.
- Cinta métrica.
- Juego de jalones, de 1 m cada uno.
- Juego de testigos centrales.
- Juegos de chapas metálicas normalizado con numeración del 1 al 200 y clavos.
- Martillo y hacha.
- Tijeras con pértiga (para recogida de muestra en altura).
- Bolsas de plástico/ papel y etiquetas, para recogidas de muestras.
- Lupa.
- Estereoscopio.
- Cámara de fotos (papel y diapositiva o digital).
- Porta-ángulos (400°) y escalímetro.
- Pintura para marcar (blanca y roja).



Figura 2. Curso de formación de técnicos especialistas en evaluación de daños en bosques.

2.1.3.2 Fase previa de gabinete.

Previo al trabajo de campo se debe desarrollar una fase de gabinete que consiste principalmente en:

- Planificación de los trabajos y distribución de zonas geográficas por parcelas para cada equipo de evaluación.
- Preparación de la documentación gráfica (fotos, fichas etc) y cartográfica necesaria para la realización de los trabajos.
- Preparación de aparatos de medición, herramientas necesarias para la revisión o reposición, y material necesario para la toma de muestras.

2.1.3.3 Fase de realización de los trabajos de campo.

Los trabajos de campo se realizarán:

- A lo largo del período vegetativo, cuando se puedan distinguir fácilmente las especies vegetales presentes, para la instalación de la parcela.
- Entre el 15 de julio y el 15 de septiembre en la revisión anual que se realiza de todas las 53 parcelas de Nivel II. A nivel nacional es necesario un mínimo de seis equipos, que trabajarán en distintas zonas biogeográficas.
- Todo el año en las parcelas de seguimiento intensivo (12), estando programadas 24 visitas anuales, con lo que estas parcelas son visitadas con una periodicidad de 15 días. Es necesario un mínimo de 3 equipos.

2.1.3.4 Fase de Inspección.

A lo largo de todo el año y de acuerdo con los Reglamentos europeos, serán objeto de inspección al menos un 10% del total de las parcelas muestreadas, tanto básicas como las de seguimiento intensivo.

El proceso de inspección de las parcelas básicas de Nivel II se realiza en dos niveles:

Nivel A:

Tiene como objetivo la solución de problemas en tiempo real. Se realiza:

1. Al principio de los trabajos de la campaña de verano.
2. Al mismo tiempo que los equipos de campo.
3. Se inspeccionará a todos los equipos de campo.

Nivel B:

Tiene como objetivo comprobar que los trabajos de campo se han realizado correctamente y corregir, en su caso, los errores cometidos. El hallazgo de estas deficiencias puede conllevar si así lo decide el equipo de inspección, la repetición de dichos trabajos. Se realiza:

1. Durante la campaña.
2. No en coincidencia con los equipos de campo (± 7 días de diferencia).
3. Se inspeccionará a todos los equipos de campo.

En el caso de las parcelas de seguimiento intensivo los trabajos de inspección tienen los mismos objetivos y se desarrollan en los mismos dos niveles que en el caso de las parcelas básicas, pero pueden realizarse en cualquier momento del año, dado que las parcelas son visitadas por los equipos de campo quincenalmente.

Las labores de inspección tanto de las parcelas básicas, como las de seguimiento intensivo, la realizará un equipo de expertos formado por 2 técnicos experimentados con vehículo todo-terreno, que contarán con la colaboración de los equipos de campo si así lo estima necesario el equipo de inspección.

2.1.3.5 Fase de Gabinete.

Una vez terminados los trabajos en el campo, los equipos de gabinete disponen hasta diciembre para realizar:

- Procesado de datos.
- Elaboración de resultados.
- Presentación de resultados.

2.2 Croquis y fotos para el acceso y localización de la parcela.

El croquis de acceso a la parcela (Fig. 3) es imprescindible para localizar la parcela en posteriores revisiones. Ha de reunir las siguientes características:

- Ser lo más claro, sencillo y explícito posible.
- Los símbolos utilizados deben ser los convencionales.
- Apoyarse en un acceso principal (carreteras de cualquier orden, núcleos urbanos, etc.) en el cual ha de existir una referencia clara (punto kilométrico, accidente geográfico, etc.) que indique el comienzo del itinerario a seguir.
- A lo largo del itinerario, han de marcarse visiblemente aquellos puntos que faciliten el acceso a la parcela, midiéndose distancias y rumbos, consignando bifurcaciones y reflejando, además, el tipo de camino por el que se circula.
- En caso de que no existan sendas, o éstas estén poco definidas se miden los rumbos entre marcas, debiendo ser cada una de las marcas visible desde la anterior.
- Además, se completará la documentación con fotografías de parajes, zonas o puntos significativos que sirvan de referencia visual para facilitar el acceso a la parcela a cualquier persona con esta información.
- Posteriormente, en gabinete, la parcela debe situarse con la máxima precisión posible en un plano topográfico a escala 1/25.000 ó 1/50.000.
- Por último, se marcará el recorrido realizado para acceder a la parcela (que previamente se ha plasmado en el croquis) en una fotografía aérea con el mayor detalle de que se disponga.

CROQUIS DE ACCESO Y LOCALIZACIÓN

PARCELA: 34 Qpy TÉRMINO DE SOLANILLA

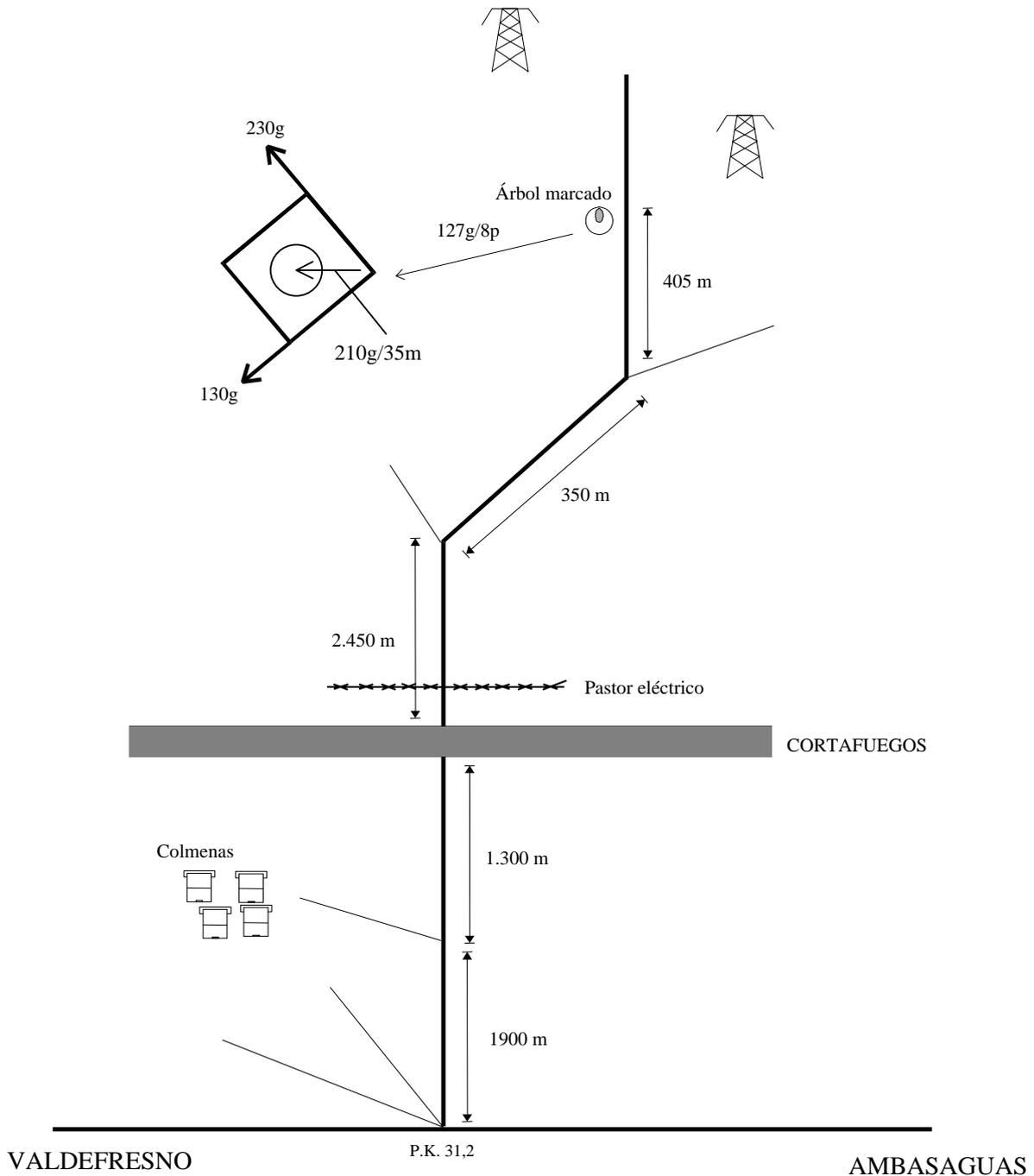


Figura 3. Ejemplo de croquis de acceso a una parcela.

2.3 Señalización de los límites de la parcela.

A partir del 1^{er} vértice señalado conjuntamente con los técnicos de las Comunidades Autónomas se marcan el resto de los vértices del cuadrado de 50 x 50 metros que constituye la parcela utilizando los rumbos con los que se ha definido la misma. En cada vértice, el árbol más cercano y exterior queda marcado por dos bandas paralelas de pintura blanca que circundan el tronco a una altura aproximada de 1,3 m. Además, son determinadas con GPS las coordenadas de los cuatro vértices de la parcela.



Figura 4. Árbol vértice.



Figura 5. Árbol borde.

Los límites exteriores se señalan marcando con pintura todos los árboles exteriores y más cercanos a los límites de la parcela. Estos árboles quedan marcados mediante una banda de pintura blanca que circunda el tronco a 1,3 m de altura aproximadamente (Fig. 5).

2.4 Selección de los árboles de la parcela.

Aunque en las parcelas de Nivel II existe una especie arbórea principal o representativa, se deberán seleccionar todos los pies de aquellas especies que tengan un diámetro normal mayor o igual a 7 cm y que pertenezcan a las clases sociales 1 a 3 (predominantes, dominantes o codominantes), no evaluándose pies de la clase social 4 (dominados y sumergidos), según se pasa a explicar a continuación:

El estado social es la medida de la altura de un árbol, en función de la de los árboles colindantes. Se evalúa de acuerdo con las "clases de sociales" (Fig. 6).

La información acerca del estado social es útil como ayuda para interpretar el estado de la copa. Es frecuente que los árboles predominantes se muestren más susceptibles al estrés que los codominantes o dominantes.

Codificación:

- 1: predominantes, (incluyendo los aislados), con la copa claramente por encima del nivel general del conjunto de la masa.
- 2: dominantes, con las copas formando parte, pero sobresaliendo algo sobre el nivel general del conjunto de la masa.
- 3: codominantes, árboles mezclados en el conjunto que reciben algo de luz desde arriba pero más bajos que los de las clases 1 y 2.
- 4: dominados y sumergidos, con las copas por debajo del nivel general del conjunto, no reciben luz desde arriba.

La evaluación de la clase social de un árbol es difícil en algunos casos. Los árboles dominados no deben identificarse con los que se están muriendo, ya que en una masa mixta representan la futura generación de dominantes. La clasificación en las laderas y pendientes, presenta el problema de que incluso los árboles poco desarrollados pueden recibir luz directa desde arriba. En estos casos la clasificación debe basarse en la altura relativa de los pies.

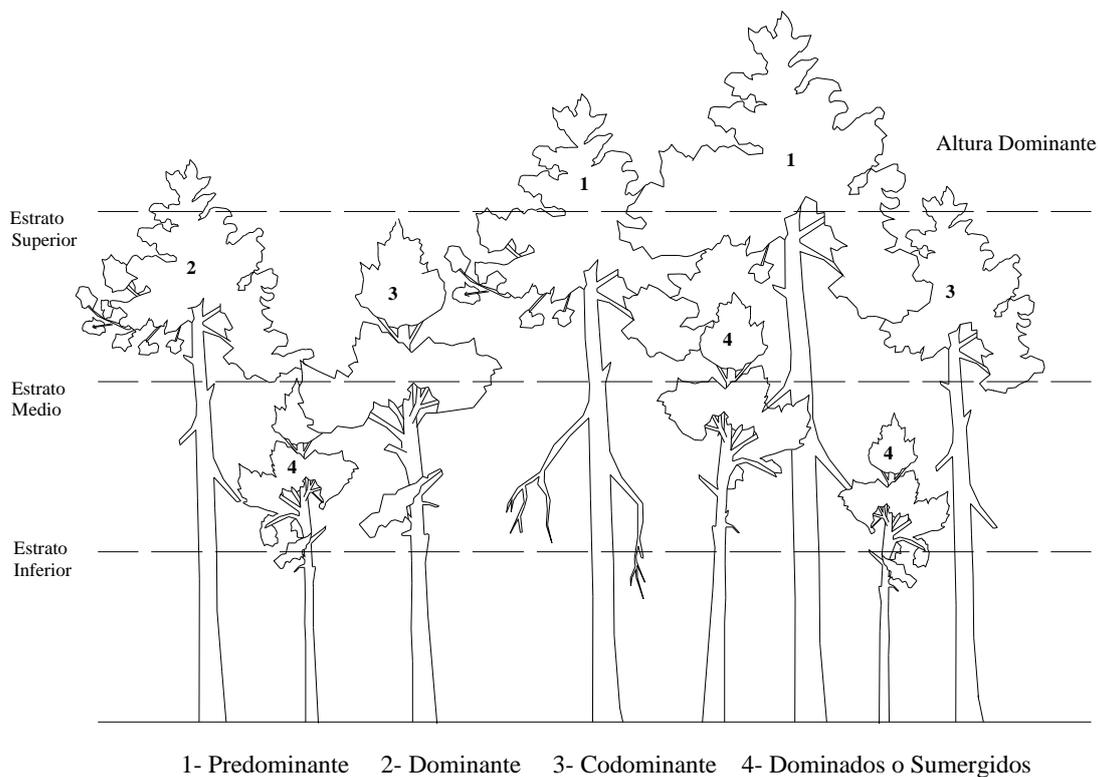


Figura 6. Clases sociales.

Debe de haber un mínimo de 30 árboles pertenecientes a las clases sociales de 1 a 3, (predominantes, dominantes o codominantes) para que se pueda instalar la parcela de Nivel II.

En masas de monte bajo, maquis y otros tipos de montes en los que las cepas individuales tienen muchos troncos, los árboles pueden ser individualizados como unidades de copa con varios troncos.

La regeneración deberá considerarse como parte de la vegetación del "suelo" (no arbórea) de la parcela y por tanto no se tendrá en cuenta en la evaluación del estado sanitario.

2.5 Señalamiento de los árboles de la parcela.

En las parcelas en pendiente se empiezan a numerar los árboles por el vértice de cota más alta, si es que lo hubiera, o por el vértice de identificación de la parcela; y en terreno llano por la esquina noroeste (NO). Se señalan y referencian todos los árboles que serán objeto de los diferentes análisis que se realizan en la parcela. El modo general de operar general es el siguiente:

Se selecciona como nº 1, el árbol más cercano a la esquina elegida y tras medir su diámetro normal (que ha de ser ≥ 7 cm), se coloca en su base una chapa metálica troquelada con el nº 1 y se marca con un punto de pintura blanca a la altura normal (1,30 m). A continuación se mide, con la espalda apoyada en su tronco, el ángulo centesimal al árbol más cercano (hay que recordar que nos referimos sólo a árboles con diámetro normal ≥ 7 cm y que pertenezcan a las clases sociales 1 a 3), se cuentan los pasos de distancia entre uno y otro y se mide el diámetro normal del segundo árbol. Todos los árboles a partir de éste quedan referenciados por tres valores: su diámetro normal, su distancia y el ángulo desde el árbol anterior. En la base de todos los árboles se coloca de una forma discreta la chapa con el número identificativo correspondiente, orientada siempre que sea posible hacia el próximo árbol que vaya a elegirse (Fig. 7). Con objeto de no obviar ningún pie, se divide la parcela en bandas imaginarias, de anchura variable según la densidad del arbolado (a mayor densidad, mas bandas de menor anchura), donde se van seleccionando los pies por cercanía siguiendo un movimiento en zig-zag (Fig. 8 y 9).



Figura 7. Arbol Marcado con punto de pintura blanca a 1,3 metros, chapa numerada y su colocación.

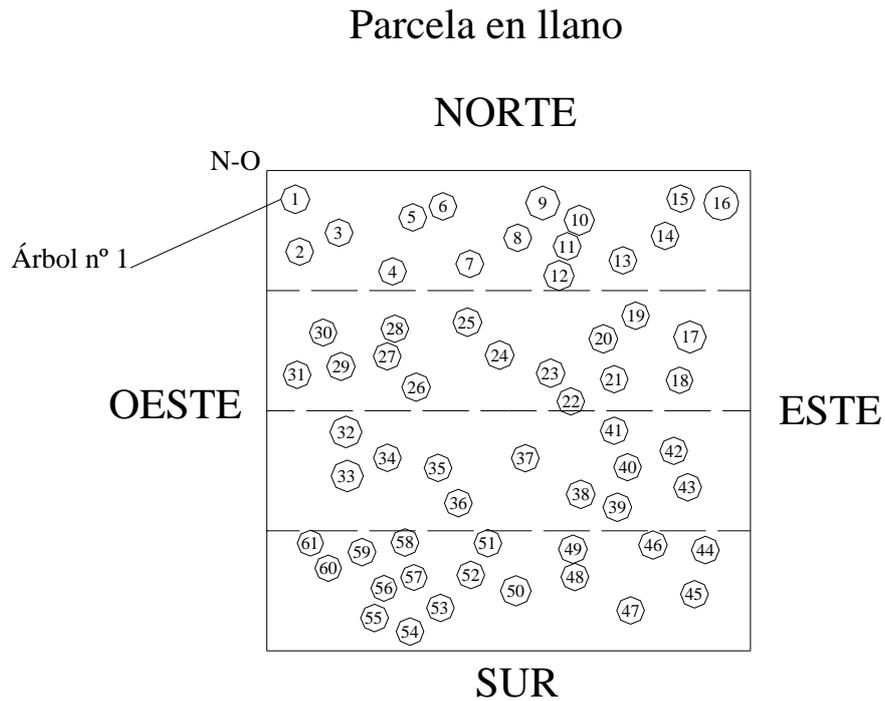


Figura 8. Ejemplo de como se marcan los árboles la parcela cuando el terreno es llano.

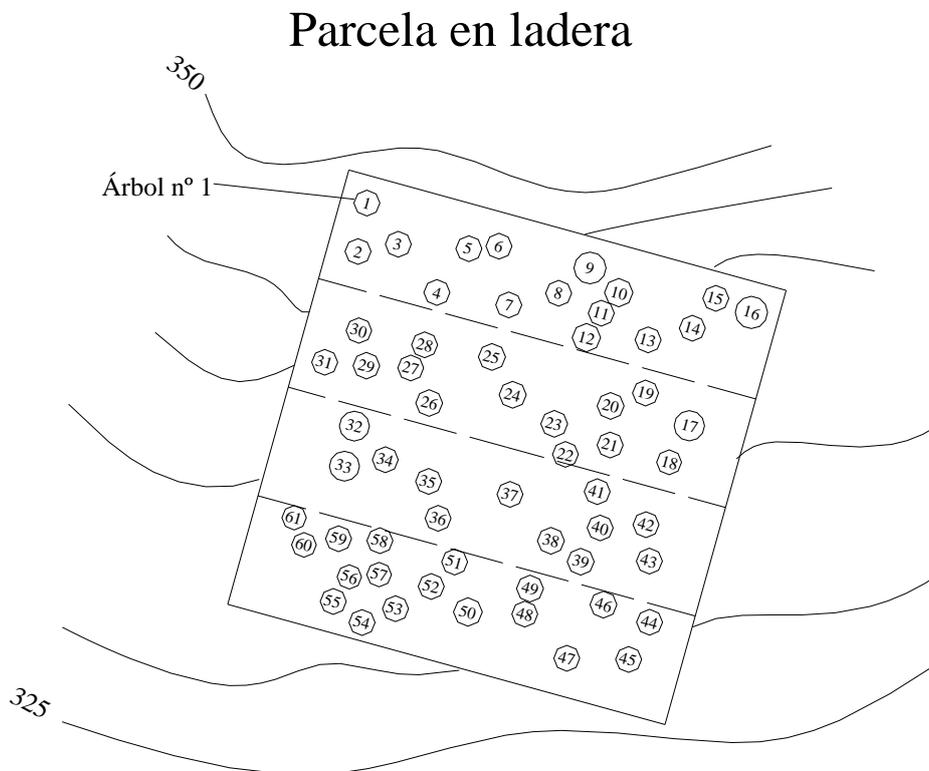


Figura 9. Ejemplo de como se marcan los árboles de una parcela en ladera.

Una vez que se han definido los límites de la parcela y como paso previo al señalamiento de los árboles, se procede a contar el número de pies que hay en la parcela de 50 x 50 metros. En el caso de que ésta contenga más de 200 árboles, se procede a marcar una subparcela (Fig. 10), compuesta por sólo 50 árboles que se escogen y numeran desde el centro de la parcela y en espiral hacia el exterior, siguiendo el sentido de las agujas del reloj y siempre teniendo en cuenta las condiciones descritas anteriormente (diámetro ≥ 7 cm, clases sociales 1 a 3, etc.),

subparcela en Nivel II

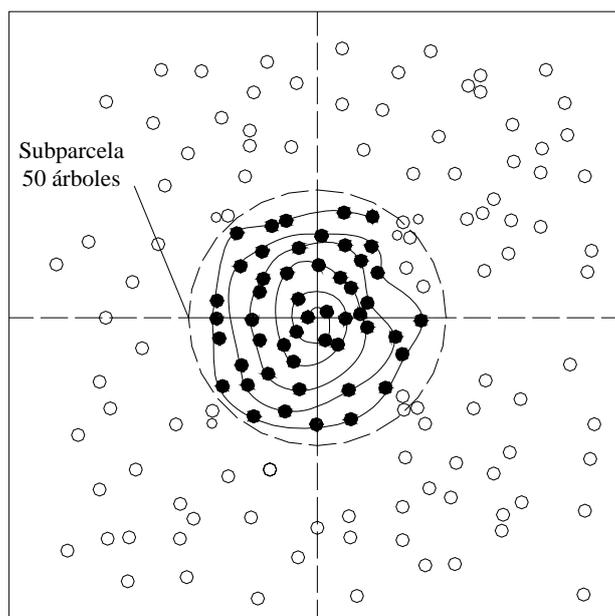


Figura 10. Ejemplo de cómo se seleccionan los árboles de una subparcela.

Posteriormente con estos datos (rumbos, distancias, etc.) se realizará el croquis de localización de los árboles en la parcela de Nivel II (Fig. 14).

2.6 Zona “Buffer” o “Tampón”.

La zona “Buffer” o “Tampón”, es una franja que bordea a la parcela, con una anchura de al menos 10 m, o superior en función de la altura media de la masa arbórea, no quedando referenciada sobre el terreno.

Dentro de esta zona que bordea a la parcela de Nivel II, será donde se realice la recogida de muestras destructivas, como la toma de muestra foliar (para la que se escogen 10 árboles, los llamados “500”, ya que se numeran a partir del número 501, 502... para distinguirlos de los árboles de la parcela), realización de calicatas para toma de muestras de suelo, etc., así como la instalación de una parte de los dispositivos de medición (Fig. 11).

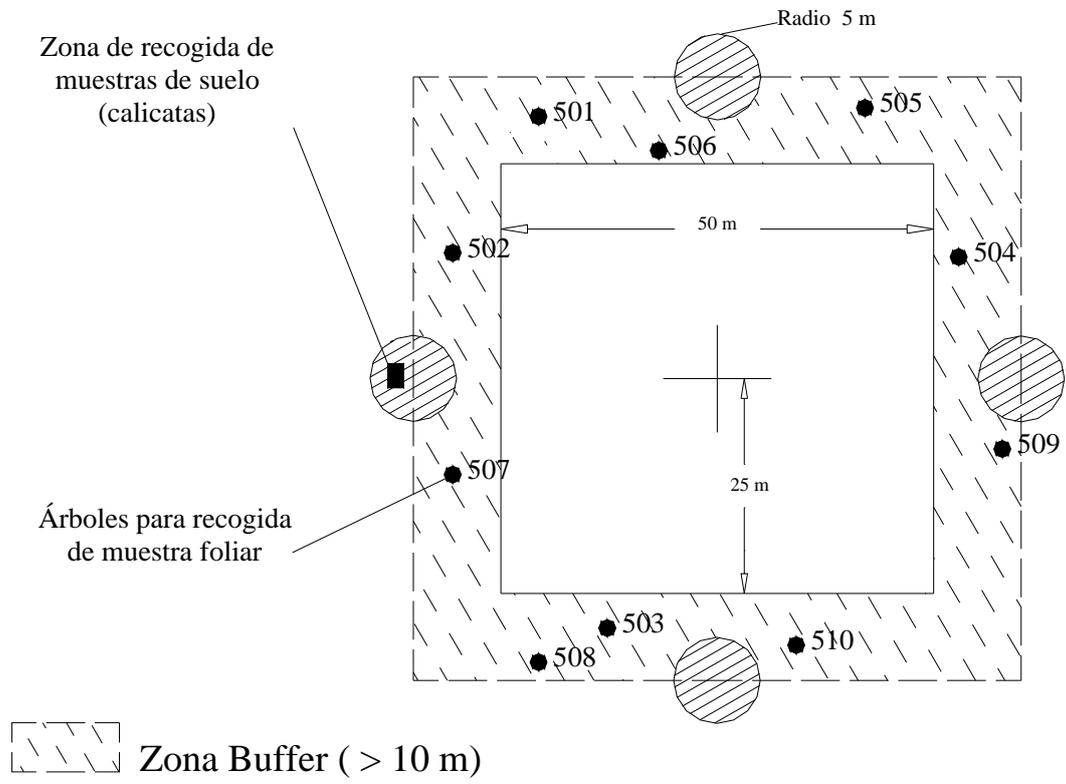


Figura 11. Croquis de una parcela con la zona buffer y localización de calicatas y de los árboles para toma de muestra foliar.

2.7 Fichas de instalación y ubicación.

A la hora de realizar la toma de datos de los distintos parámetros evaluables en las parcelas de Nivel II, existen diferentes formularios en forma de fichas propuestos por la Comisión Europea en el Reglamento 1091/94 CE, dentro de los cuales se puede distinguir entre los obligatorios y los optativos; los primeros han de ser forzosamente adoptados por cada país miembro, mientras que en el caso de los segundos será cada país el que decida sobre si adoptarlos o no. En España han sido adoptados todos los formularios propuestos.

A continuación se exponen y desarrollan los relacionados exclusivamente los datos generales de la parcela y los croquis de localización de los árboles dentro de ella y de la proyección de copas, dejando para capítulos posteriores los correspondientes a los diferentes trabajos que se llevan a cabo en las parcelas de Nivel II:

2.7.1 Formulario de descripción de la Parcela.

Seguidamente se presenta el formulario de descripción de la parcela, que se debe de rellenar exclusivamente en el momento de la instalación de la parcela, y la codificación de parámetros utilizados para completar el mismo.

Esta ficha solo es completada en el momento en que se instala la parcela, posteriormente, en las revisiones que se hacen de la misma, se utiliza otro formulario específico.

Para facilitar la comprensión de la ficha, ésta se ha codificado de tal forma que se denominan con una misma letra mayúscula los parámetros que tratan de un tema común (ejemplo: A. Localización). A su vez los distintos parámetros de cada tema están codificados con un número entre paréntesis, por ejemplo: Paraje (6). Por tanto, es fácil localizar cada uno de ellos en el texto, y así buscar las explicaciones oportunas.

**RED EUROPEA DE PARCELAS PERMANENTES PARA EL SEGUIMIENTO INTENSIVO
DE DAÑOS EN LOS BOSQUES (R. CEE 3157/92-1091/94)**

FICHAS DE CAMPO

PARCELA (1)		CODIGO (2)							
		SUBPARCELA (3)							

A. LOCALIZACION

PROVINCIA (4)		C. AUTONOMA (5)			
PARAJE (6)		TERMINO MUNICIPAL(7)			
Nº MAPA 1/50.000 (8)					

B. DATOS GENERALES DE LA PARCELA

GEOLOGIA (9)		TIPO DE SUELO FAO (16)			
TIPO DE HUMUS (10)		PROFUNDIDAD DEL SUELO (m) (17)			
C. DE RETENCION APARENTE DE AGUA (11)		F.C.C. (18)			
PENDIENTE (%) (12)		ORIGEN DE LA MASA (19)			
TIPO DE MASA (13)		FORMA DE LA MASA (20)			
DAÑOS RECIENTES (14)		ESTADO LEGAL(21)			
CODIGO CORINE (15)					

C. DATOS PARTICULARES DE LA PARCELA

PAIS (22)		FECHA DE ESTABLECIMIENTO (27)			
LATITUD (± GG MM SS) (23)		SUPERFICIE TOTAL (Ha) (28)			
LONGITUD (± GG MM SS) (23)		Nº TOTAL DE ARBOLES (29)			
ALTITUD (24)		SUPERFICIE SUBPARCELA (Ha)(30)			
ORIENTACION (25)		EDAD MEDIA (31)			
PRODUCCIÓN ABSOLUTA (26)		ESPECIE ARBOREA PRINCIPAL (32)			
PRODUCCIÓN RELATIVA (26)		ESPESURA (33)			

OBSERVACIONES	
---------------	--

D. PIRÁMIDE DE VEGETACION

CODIFICACIÓN DE LA FICHA:

- (1) **Parcela:** El nombre de la parcela a evaluar. Todas las parcelas de Nivel II tienen establecido un nombre, que normalmente hace referencia al paraje donde está ubicada.
- (2) **Código de la parcela:** En esta casilla se pondrá el código adoptado para cada parcela. Para la codificación de la parcela se requieren 5 espacios. Los dos primeros corresponden al número de orden de la parcela (01, 02, ...) y los tres últimos a las siglas de la especie que caracteriza a la parcela: **Qi** (*Quercus ilex*), **Ppa** (*Pinus pinea*), **Ps** (*Pinus sylvestris*), **Qpy** (*Quercus pyrenaica*), **Ea** (*Erica arborea*), etc.).

La codificación de las parcelas quedaría por tanto de la siguiente forma: 01Qi, 12Ppa, 34Ps, 50Qpy, etc.

- (3) **Subparcela:** En el caso de que la parcela contenga mas de 200 árboles evaluables, se ha de consignar una "X" en esta casilla, y se procederá a instalar una subparcela de 50 árboles, partiendo siempre del árbol más próximo al centro de la parcela y trazando una espiral de dentro a fuera en el sentido de las agujas del reloj. (Fig. 10)

A. Localización:

- (4) **Provincia:** Las provincia donde esté situada la parcela se consignará en letra y en número (dos dígitos) según los siguientes códigos:

01. Alava	18. Granada	35. Palmas (Las)
02. Albacete	19. Guadalajara	36. Pontevedra
03. Alicante	20. Guipúzcoa	37. Salamanca
04. Almería	21. Huelva	38. Sta. Cruz de Tenerife
05. Avila	22. Huesca	39. Cantabria (Santander)
06. Badajoz	23. Jaén	40. Segovia
07. Baleares	24. León	41. Sevilla
08. Barcelona	25. Lérida	42. Soria
09. Burgos	26. Rioja (La)	43. Tarragona
10. Cáceres	27. Lugo	44. Teruel
11. Cádiz	28. Madrid	45. Toledo
12. Castellón	29. Málaga	46. Valencia
13. Ciudad Real	30. Murcia	47. Valladolid
14. Córdoba	31. Navarra	48. Vizcaya
15. Coruña (La)	32. Orense	49. Zamora
16. Cuenca	33. Asturias	50. Zaragoza
17. Gerona	34. Palencia	

(5) Comunidad Autónoma: Se consignará mediante dos dígitos según la siguiente codificación.

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 1. País Vasco | 10. Aragón |
| 2. Cataluña | 11. Castilla La Mancha |
| 3. Galicia | 12. Canarias |
| 4. Andalucía | 13. Navarra |
| 5. Principado de Asturias | 14. Extremadura |
| 6. Cantabria | 15. Baleares |
| 7. La Rioja | 16. Madrid |
| 8. Región de Murcia | 17. Castilla León |
| 9. Comunidad Valenciana | |

(6) Paraje: Nombre local con que se conoce la zona donde esta ubicada la parcela.

(7) Término Municipal: Nombre del Término Municipal donde se encuentra la parcela.

(8) Nº Mapa 1/50.000: Número de la hoja del Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000 donde se encuentra ubicada la parcela.

B. Datos Generales de la Parcela:

(9) Geología: Se consignará la palabra clave para la litología obtenida mediante la restitución de la parcela sobre el Mapa Geológico a escala 1/50.000.

(10) Tipo de Humus: Se consignará el dígito correspondiente al tipo de humus de la parcela, según la siguiente clave:

1: MULL. Materia orgánica bien incorporada al suelo. Mezcla homogénea de las materias mineral y orgánica. Despojos vegetales en clara descomposición.

2: MODER. Existe incorporación de la materia orgánica y la mineral sin homogeneidad, formándose microagregados de una y otra. Despojos vegetales irregulares descompuestos.

3: MOR. Gran acumulación superficial de despojos orgánicos, sin mezcla con sustancias minerales. Debajo de ella y con tránsito brusco está el horizonte mineral con mezcla de materia orgánica.

4: ANMOR. Suelos periódicamente encharcados. Grandes oscilaciones del nivel superior de agua freática.

5: TURBA. Material del suelo sin consolidar, formado principalmente por materia orgánica nada o poco descompuesta, acumulada en condiciones de humedad excesiva.

6: OTROS

7: ESQUELÉTICO O DESNUDO. Suelo caracterizado por la poca diferenciación de sus horizontes y compuesto de rocas o de fragmentos de rocas parcialmente meteorizadas. Comúnmente, aunque no siempre, de poco espesor, sobre la roca madre.

(11) Capacidad aparente de retención de agua:

- 1: Insuficiente (capacidad de retención de agua deficiente).
- 2: Suficiente.
- 3: Excesiva (suelos habitualmente encharcados).

(12) Pendiente: Se expresará la pendiente media del terreno que ocupa la parcela en porcentaje (%). Se mide ubicándose el observador en la parte central de la parcela y mirando hacia arriba en la dirección de escorrentía de las aguas.

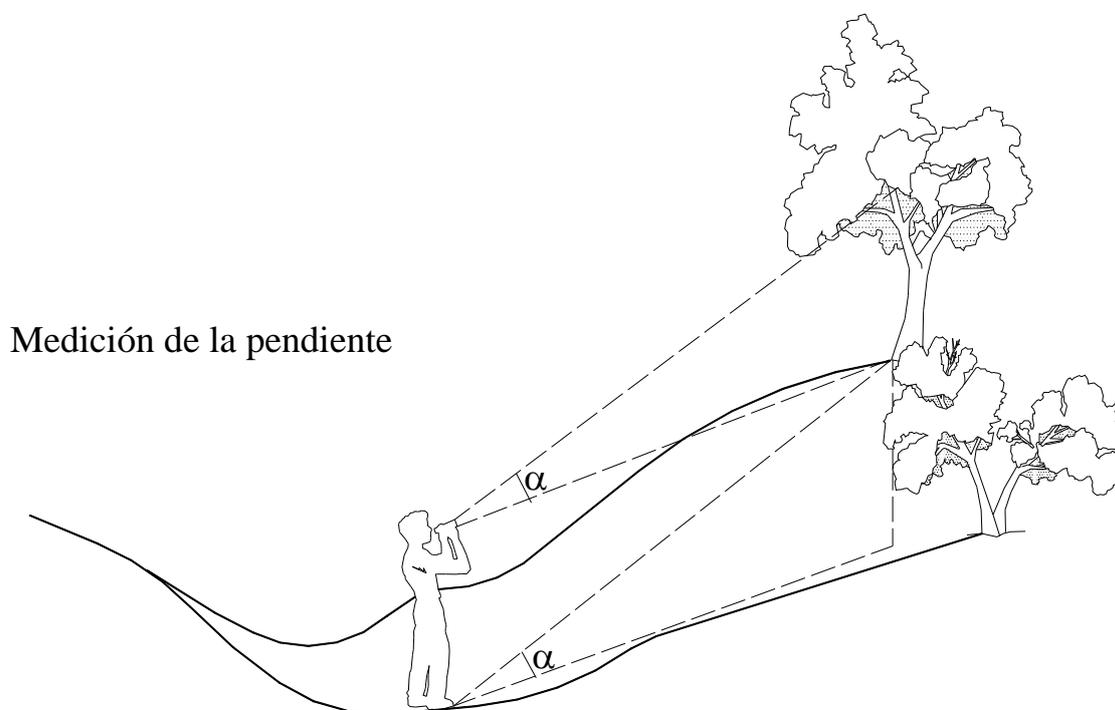


Figura 12. Colocación para medición de la pendiente.

(13) Tipo de masa:

- 0: Pura (masa monoespecífica).
- 1: Mezclada de coníferas.
- 2: Mezclada de frondosas.
- 3: Mixta (coníferas y frondosas).

(14) Daños recientes: En el caso de que exista un daño reciente que claramente

haya afectado a gran parte o a la totalidad de la parcela, se consignará mediante una palabra y una clave que lo defina.

Estos daños pueden estar causados por agentes bióticos (plagas, enfermedades, ganado, etc.) o abióticos (incendios, vendavales, sequías prolongadas, nevadas, etc). Las claves vienen recogidas en la lista de posibles daños que se presenta a continuación:

	Agente causante	Hojas	Ramas	Tronco	Código
Daños de Insectos	Defoliadores	X			11
	Enrolladores, esqueletizadores, minadores de acículas	X			12
	Formadores de cámaras o nidos	X			13
	Minadores de yemas y brotes	X	X		14
	Que forman agallas	X			15
	Chupadores	X	X	X	16
	Perforadores de guías y brotes		X		17
	Perforadores subcorticales		X	X	18
	Perforadores de la madera		X	X	19
	Insectos en las raíces y cuellos de las raíces			X	20
	Daños sin especificar de insectos	X	X	X	28
Otros daños de insectos (especificar)	X	X	X	29	
Enfermedades bióticas	Roya de acículas y hojas	X			31
	Acículas defectuosas	X			32
	Tizón de acículas y hojas	X			33
	Manchas en las hojas o acículas	X			34
	Antracnosis	X			35
	Ampollas	X			36
	Royas de los troncos y las ramas		X	X	37
	Chancro en el tronco			X	38
	Chancro en las ramas y tallos		X		39
	Escobas de bruja		X	X	40
	Hongos de pudrición de troncos			X	41
	Pudrición de raíces	X	X	X	42
	Puntas muriéndose, con resina	X	X	X	43
	Exudaciones		X	X	44
	Flujo de resina		X	X	45
	Enfermedades bióticas no determinadas	X	X	X	48
Otros Daños bióticos	Ardilla		X	X	51
	Caza y ganado	X	X	X	52
	Pájaros	X	X	X	53
	Hombre - deliberadamente (Ej. : vandalismo, podas, cortas)		X	X	54
	Hombre – no intencionado (Ej. : como resultado de operaciones de corta o arrastre)		X	X	55
	Daños bióticos no especificados (se excluyen insectos y enfermedades)	X	X	X	58

	Agente causante	Hojas	Ramas	Tronco	Código
Daños abióticos	Viento	X	X	X	61
	Granizo	X	X		62
	Heladas	X	X	X	63
	Sequía	X	X	X	64
	Daño producido por la contaminación (solamente directos y confirmados) Ej. : moteado clorótico sintomático.	X			65
	Deficiencias nutricionales (confirmadas por análisis de nutrientes)	X			66
	Fuego	X	X	X	67
	Nieve		X	X	68
	Rayo	X	X	X	69
	Golpe de calor	X	X	X	70
	Otras causas de daños	X	X	X	99

Debe especificarse con el máximo nivel de detalle posible el tipo de daño; por ejemplo, es preferible poner “defoliadores” (11) a poner “daños sin especificar de insectos” (28), y si la especie causante del daño puede ser identificada en el campo, apuntar el nombre en el apartado de observaciones. Todos los diagnósticos tienen que ser confirmados por un especialista.

(15) Código CORINE: Se anotará el Código correspondiente a la formación vegetal definida en el Manual de Biotopos CORINE (publicación EUR 12587/3 EN).

(16) Tipo de suelo FAO: Se anotará la clasificación del suelo contenida en el informe del edafólogo, de acuerdo con la codificación recogida en el Reglamento CE nº 1091/94.

Fluvisoles

- 101 Fluvisoles eútricos
- 102 Fluvisoles calcáricos
- 103 Fluvisoles dístricos
- 104 Fluvisoles mólicos
- 105 Fluvisoles úmbricos
- 106 Fluvisoles tiónicos
- 107 Fluvisoles sálicos

Gleysoles

- 108 Gleysoles eútricos
- 109 Gleysoles cálicos
- 110 Gleysoles dístricos
- 111 Gleysoles ándicos
- 112 Gleysoles mólicos
- 113 Gleysoles úmbricos
- 114 Gleysoles tiónicos
- 115 Gleysoles gélicos

Regosoles

- 116 Regosoles eútricos
- 117 Regosoles calcáricos
- 118 Regosoles gypicos
- 119 Regosoles dístricos
- 120 Regosoles úmbricos
- 121 Regosoles gélicos

Leptosoles

- 122 Leptosoles eútricos
- 123 Leptosoles dístricos
- 124 Leptosoles réndicos
- 125 Leptosoles mólicos
- 126 Leptosoles úmbricos
- 127 Leptosoles líticos
- 128 Leptosoles gélicos

Arenosoles

- 129 Arenosoles háplicos
- 130 Arenosoles cámbicos
- 131 Arenosoles lúvicos
- 132 Arenosoles ferrálicos
- 133 Arenosoles álbicos
- 134 Arenosoles calcáricos
- 135 Arenosoles gélicos

Lixisoles

- 199 Lixisoles háplicos
- 200 Lixisoles férricos
- 201 Lixisoles plínticos
- 202 Lixisoles álbicos
- 203 Lixisoles estágnicos
- 204 Lixisoles gélicos

Planosoles

- 205 Planosoles eútricos
- 206 Planosoles dístricos
- 207 Planosoles mólicos
- 208 Planosoles úmbricos
- 209 Planosoles gélicos

Podzoluvisoles

- 210 Podzoluvisoles eútricos
- 211 Podzoluvisoles dístricos

Podzoluvisoles

estágnicos

- 213 Podzoluvisoles gélicos
- 214 Podzoluvisoles gélicos

Andosoles

- 136 Andosoles háplicos
- 137 Andosoles mólicos
- 138 Andosoles úmbricos
- 139 Andosoles vítricos
- 140 Andosoles gélicos
- 141 Andosoles gélicos

Vertisoles

- 142 Vertisoles eútricos
- 143 Vertisoles dístricos
- 144 Vertisoles cálicos
- 145 Vertisoles gypicos

Cambisoles

- 146 Cambisoles eútricos
- 147 Cambisoles dístricos
- 148 Cambisoles húmicos
- 149 Cambisoles calcáricos
- 150 Cambisoles crómicos
- 151 Cambisoles vérticos
- 152 Cambisoles ferrálicos
- 153 Cambisoles gélicos
- 154 Cambisoles gélicos

Calcisoles

- 155 Calcisoles háplicos
- 156 Calcisoles lúvicos
- 157 Calcisoles pétricos

Gypisoles

- 158 Gypisoles háplicos
- 159 Gypisoles cálicos
- 160 Gypisoles lúvicos
- 161 Gypisoles pétricos

Solonetz

- 162 Solonetz háplicos
- 163 Solonetz mólicos
- 164 Solonetz cálicos
- 165 Solonetz gypicos
- 164 Solonetz estágnicos
- 167 Solonetz gélicos

Podsoles

- 215 Podsoles háplicos
- 216 Podsoles cámbicos
- 217 Podsoles férricos
- 218 Podsoles carbícos
- 219 Podsoles gélicos
- 220 Podsoles gélicos

Acrisoles

- 221 Acrisoles háplicos
- 222 Acrisoles férricos
- 223 Acrisoles húmicos
- 224 Acrisoles plínticos
- 225 Acrisoles gélicos

Alisoles

- 226 Alisoles háplicos
- 227 Alisoles férricos
- 228 Alisoles húmicos
- 229 Alisoles plínticos
- 230 Alisoles estágnicos
- 231 Alisoles gélicos

Nitisoles

- 232 Nitisoles háplicos
- 233 Nitisoles cálicos
- 234 Nitisoles húmicos

Solonchaks

- 168 Solonchaks háplicos
- 169 Solonchaks mólicos
- 170 Solonchaks cálicos
- 171 Solonchaks gypicos
- 172 Solonchaks sódicos
- 173 Solonchaks gélicos
- 174 Solonchaks gélicos

Kastanozems

- 175 Kastanozems háplicos
- 176 Kastanozems lúvicos
- 177 Kastanozems cálicos
- 178 Kastanozems gypicos

Chernozems

- 179 Chernozems háplicos
- 180 Chernozems cálicos
- 181 Chernozems lúvicos
- 182 Chernozems glósicos
- 183 Chernozems gélicos

Phaeozems

- 184 Phaeozems háplicos
- 185 Phaeozems calábricos
- 186 Phaeozems lúvicos
- 187 Phaeozems estágnicos
- 188 Phaeozems gélicos

Greyzems

- 189 Greyzems háplicos
- 190 Greyzems gélicos

Luvisoles

- 191 Luvisoles háplicos
- 192 Luvisoles férricos
- 193 Luvisoles crómicos
- 194 Luvisoles cálicos
- 195 Luvisoles vérticos
- 196 Luvisoles álbicos
- 197 Luvisoles estágnicos
- 198 Luvisoles gélicos

Ferralsoles

- 235 Ferralsoles háplicos
- 236 Ferralsoles xánticos
- 237 Ferralsoles ródicos
- 238 Ferralsoles húmicos
- 239 Ferralsoles férricos
- 240 Ferralsoles plínticos

Plinthosoles

- 241 Plinthosoles eútricos
- 242 Plinthosoles dístricos
- 243 Plinthosoles húmicos
- 244 Plinthosoles álbicos

Histosoles

- 245 Histosoles fólicos
- 246 Histosoles férricos
- 247 Histosoles fibrícos
- 248 Histosoles tiónicos
- 249 Histosoles gélicos

Anthrosoles

- 250 Anthrosoles áricos
- 251 Anthrosoles fímicos
- 252 Anthrosoles cumúlicos
- 253 Anthrosoles úrbicos

(17) **Profundidad del suelo:** Se anotará la distancia en centímetros entre la superficie y el horizonte "C" o el final de la calicata.

(18) **Fracción de cabida cubierta (F.C.C.):** Se realizará una estimación porcentual de la proyección de las copas (sombreado) sobre la superficie de la parcela (valor máximo: 100%).

(19) **Origen de la masa:**

- 1: Semilla.
- 2: Brote (de raíz o de cepa).
- 3: Repoblado artificial (semilla o planta).
- 4: No identificable o mezclado (sin dominancia clara).

(20) **Forma de masa:** Se anotará la forma de masa de la especie dominante.

- **Masas regulares:** cuando la mayor parte de los pies pertenecen a la misma clase de edad. Se definen las siguientes Clases Naturales de Edad:

1: Diseminado: se refiere a las plántulas recién germinadas y a las plantas ya lignificadas hasta que alcanzan una altura del orden de 25 cm. Es la fase de instalación de la nueva masa, durante la cual su esfuerzo se aplica en desarrollar el sistema radical y a superar la competencia de herbáceas y matorrales de pequeña talla.

2: Repoblado: caracteriza a los pies que han superado la edad de diseminado hasta que se inicia la tangencia de copas entre ellos, es decir, la competencia dentro del estrato arbóreo se empieza a manifestar. Se fija el límite superior al repoblado cuando se alcanza la altura normal (1,30m).

3: Monte bravo: fase comprendida entre el inicio de tangencia de copas y el de la poda natural o muerte espontánea de las ramas de la parte inferior del fuste a causa de la reducción de la iluminación. La competencia entre pies arbóreos coetáneos se intensifica.

4: Latizal: clase natural que se inicia con la poda natural y termina cuando el diámetro normal alcanza 20 cm. La competencia entre pies se acentúa. Se distinguen dos etapas: bajo latizal o vardascal, cuando el diámetro es usualmente inferior a 10 cm; y alto latizal para pies comprendidos entre 10 y 20 cm en general.

5: Fustal: última clase, cuando el diámetro normal medio supera los 20 cm usualmente. Se divide en: fustal bajo o joven, para diámetros de 20 a 35 cm en general, fustal medio para los diámetros de 35 a 50 cm en general; y fustal alto o viejo para diámetros que suelen superar los 50 cm.

- **Masas irregulares:** cuando en la masa existen pies de todas las clases de edad o clases diamétricas.

6: Irregular.

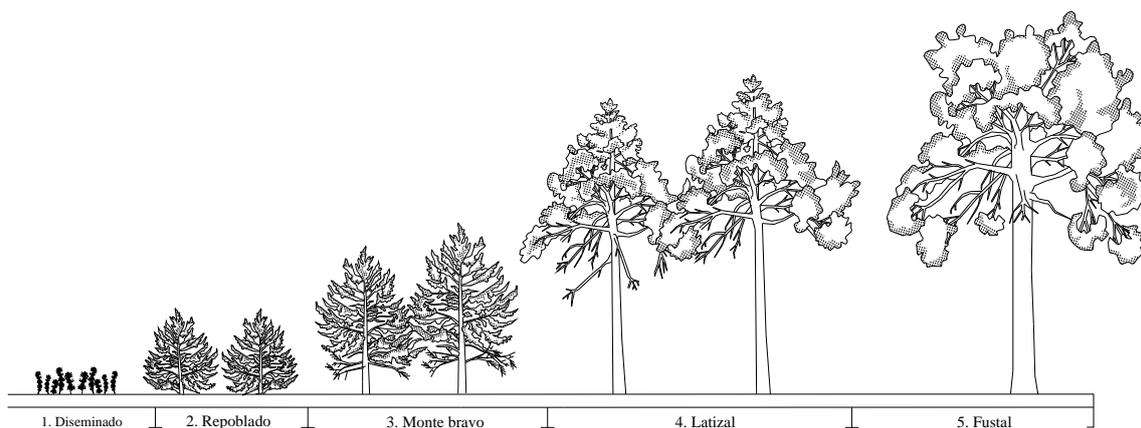


Figura 13. Formas de masa en masas regulares.

(21) Estado legal: Debe consignarse la pertenencia del monte o su situación legal (monte particular, del Estado, de U.P., estado legal de protección, etc.).

C. Datos particulares de la parcela:

(22) País: Se anotará el código recogido en el Reglamento (CE) nº 1091/94. En el caso de España es el código número 11.

(23) Coordenadas geográficas de latitud y longitud: Se anotarán seis dígitos completos las coordenadas geográficas de latitud y longitud correspondientes al centro de la parcela de observación, medidos con GPS o restituidas en plano (foto aérea de gran detalle). Ejemplo:

	+/-	Grados		Minutos		Segundos	
Latitud	+	5	0	2	0	2	7
Longitud	-	0	1	1	5	3	2

La primera casilla se usa para indicar el signo + ó – de la coordenada.

(24) Altitud: Se indicará mediante los Códigos del Reglamento CE en clases de 50.

1: ≤50 m	14: 651— 700 m	27: 1301— 1350 m	40: 1951— 2000 m
2: 51— 100 m	15: 701— 750 m	28: 1351— 1400 m	41: 2001— 2050 m
3: 101— 150 m	16: 751— 800 m	29: 1401— 1450 m	42: 2051— 2100 m
4: 151— 200 m	17: 801— 850 m	30: 1451— 1500 m	43: 2101— 2150 m
5: 201— 250 m	18: 851— 900 m	31: 1501— 1550 m	44: 2151— 2200 m
6: 251— 300 m	19: 901— 950 m	32: 1551— 1600 m	45: 2201— 2250 m
7: 301— 350 m	20: 951— 1000 m	33: 1601— 1650 m	46: 2251— 2300 m
8: 351— 400 m	21: 1001— 1050 m	34: 1651— 1700 m	47: 2301— 2350 m
9: 401— 450 m	22: 1051— 1100 m	35: 1701— 1750 m	48: 2351— 2400 m

10: 451— 500 m 23: 1101— 1150 m 36: 1751— 1800 m 49: 2401— 2450 m
 11: 501— 550 m 24: 1151— 1200 m 37: 1801— 1850 m 50: 2451— 2500 m
 12: 551— 600 m 25: 1201— 1250 m 38: 1851— 1900 m 51: > 2500 m
 13: 601— 650 m 26: 1251— 1300 m 39: 1901— 1950 m

(25) **Orientación:** Se anotarán los códigos del Reglamento CE;

1: N	4: SE	7: O
2: NE	5: S	8: NO
3: E	6: SO	9: plano

(26) **Producción absoluta y relativa:** Se calculan de acuerdo con los datos del plan de ordenación del monte donde esté ubicada la parcela, o bien con los datos obtenidos de algún monte cercano de características similares y siguiendo los códigos de la UE.

Tanto el cálculo de la producción absoluta como de la relativa se hacen de manera aproximada. La producción absoluta aproximada es la producción media que se calcula para toda la vida de un rodal. La producción relativa aproximada es un indicativo del carácter bajo, normal o alto de la producción absoluta aproximada que se ha presupuestado en un rodal, para el óptimo de la especie en una zona geográfica determinada (ámbito regional) y en la zona en la que se encuentra ubicada la parcela (escala de monte: umbría, solana, etc.). Se utilizarán los siguientes códigos:

Código de Producción Absoluta

0 = 0,0-2,5 m³ por hectárea y año
 1 = 2,5-7,5 m³ por hectárea y año
 2 = 7,5-12,5 m³ por hectárea y año
 3 = 12,5-17,5 m³ por hectárea y año
 4 = 17,5-22,5 m³ por hectárea y año
 5 = >22,5 m³ por hectárea y año

Código de Producción Relativa

1 = Bajo
 2 = Normal
 3 = Alto

(27) **Fecha de establecimiento de la parcela:** Se indicarán en el siguiente orden: día, mes y año, utilizando para cada uno de ellos dos dígitos. Ejemplo:

Día		Mes		Año	
0	8	0	9	9	4

La fecha de establecimiento se refiere al primer día en los casos que se emplee más de uno.

(28) **Superficie total:** Se mide en m². La dimensión mínima es de 2500 m² (0,25 ha) que resulta de marcar sobre el terreno una parcela de 50 x 50 m. En caso de existir la posibilidad de mejorar la distribución del arbolado dentro de la parcela (tratando de minimizar la existencia de claros, etc) se puede aumentar la longitud de los lados de la misma.

(29) **Número total de árboles:** Se anota el número de árboles evaluables de la parcela.

(30) **Superficie de la subparcela:** En el caso de haber definido una subparcela, se

indicará su superficie estimada en m².

(31) Edad media: Se consigna en clases de 20 años, según los códigos de la UE. Reglamento (CE) n° 1091/94.

1: ≤ 20 años.

2: 21 – 40

3: 41 – 60

4: 61 – 80

5: 81 – 100

6: 101 – 120

7: >120

8: Rodales irregulares.

(32) Especie arbórea principal: Código de la especie arbórea principal, según la UE:

*= Especies que también pueden usarse para la toma de muestra foliar.

Frondosas:

001: <i>Acer campestre</i> *	012: <i>Buxus sempervirens</i>
002: <i>Acer monspessulanum</i> *	013: <i>Carpinus betulus</i> *
003: <i>Acer opalus</i>	014: <i>Carpinus orientalis</i>
004: <i>Acer platanoides</i>	015: <i>Castanea sativa</i> (<i>C. vesca</i>)*
005: <i>Acer pseudoplatanus</i> *	016: <i>Corylus avellana</i> *
006: <i>Alnus cordata</i> *	017: <i>Eucalyptus spp</i> *
007: <i>Alnus glutinosa</i> *	018: <i>Fagus moesiaca</i> *
008: <i>Alnus incana</i>	019: <i>Fagus orientalis</i>
009: <i>Alnus viridis</i>	020: <i>Fagus sylvatica</i> *
010: <i>Betula pendula</i> *	021: <i>Fraxinus angustifolia spp. oxycarpa</i> (<i>F. oxyphylla</i>)*
011: <i>Betula pubescens</i> *	058: <i>Salix caprea</i>
022: <i>Fraxinus excelsior</i> *	059: <i>Salix cinerea</i>
023: <i>Fraxinus ornus</i> *	060: <i>Salix eleagnos</i>
024: <i>Ilex aquifolium</i>	061: <i>Salix fragilis</i>
025: <i>Juglans nigra</i>	062: <i>Salix sp.</i>
026: <i>Juglans regia</i>	063: <i>Sorbus aria</i>
027: <i>Malus domestica</i>	064: <i>Sorbus aucuparia</i>
028: <i>Olea europaea</i> *	065: <i>Sorbus domestica</i>
029: <i>Ostrya carpinifolia</i> *	066: <i>Sorbus torminalis</i>
030: <i>Platanus orientalis</i>	067: <i>Tamarix africana</i>
031: <i>Populus alba</i>	068: <i>Tilia cordata</i>
032: <i>Populus canescens</i>	069: <i>Tilia platyphyllos</i>
033: <i>Populus hybridus</i> *	070: <i>Ulmus glabra</i> (<i>U. scabra</i> , <i>U. scaba</i> , <i>U. montana</i>)
034: <i>Populus nigra</i> *	071: <i>Ulmus laevis</i> (<i>U. effusa</i>)
035: <i>Populus tremula</i> *	072: <i>Ulmus minor</i> (<i>U. campestris</i> , <i>U. carpinifolia</i>)
036: <i>Prunus avium</i> *	073: <i>Arbutus unedo</i>
037: <i>Prunus dulcis</i> (<i>Amygdalus communis</i>)	074: <i>Arbutus andrachne</i>
038: <i>Prunus padus</i>	075: <i>Ceratonia siliqua</i>
039: <i>Prunus serotina</i>	076: <i>Cercis siliquastrum</i>
040: <i>Pyrus coomunis</i>	077: <i>Erica arborea</i>
041: <i>Quercus cerris</i> *	078: <i>Erica scoparia</i>
042: <i>Quercus coccifera</i> (<i>Q. calliprinos</i>)*	079: <i>Erica manipuliflora</i>
043: <i>Quercus faginea</i> *	080: <i>Laurus nobilis</i>
044: <i>Quercus frainetto</i> (<i>Q. conferta</i>)*	081: <i>Myrtus communis</i>
045: <i>Quercus fruticosa</i> (<i>Q. lusitanica</i>)	082: <i>Phillyrea latifolia</i>
046: <i>Quercus ilex</i> *	083: <i>Phillyrea angustifolia</i>
047: <i>Quercus macrolepis</i> (<i>Q. aegilops</i>)	084: <i>Pistacia lentiscus</i>
048: <i>Quercus petraea</i> *	085: <i>Pistacia terebinthus</i>
049: <i>Quercus pubescens</i> *	086: <i>Rhamnus oleoides</i>
050: <i>Quercus pyrenaica</i> (<i>Q. toza</i>)*	087: <i>Rhamnus alaternus</i>
051: <i>Quercus robur</i> (<i>Q. pedunculata</i>)*	088: <i>Betula tortuosa</i>
052: <i>Quercus rotundifolia</i> *	090: <i>Crataegus monogyna</i>
053: <i>Quercus rubra</i> *	099: <i>Otras frondosas</i>
054: <i>Quercus suber</i> *	
055: <i>Quercus trojana</i>	
056: <i>Robinia pseudoacacia</i> *	
057: <i>Salix alba</i>	

Coníferas:

100: <i>Abies alba</i> *	114: <i>Juniperus sabina</i>	128: <i>Pinus mugo</i> (<i>P. montana</i>)
101: <i>Abies borisii-regis</i> *	115: <i>Juniperus thurifera</i> *	129: <i>Pinus nigra</i> *
102: <i>Abies cephalonica</i> *	116: <i>Larix decidua</i> *	130: <i>Pinus pinaster</i> *
103: <i>Abies grandis</i>	117: <i>Larix kaempferi</i>	131: <i>Pinus pinea</i> *
104: <i>Abies nordmanniana</i>	(<i>L. leptolepis</i>)	132: <i>Pinus radiata</i> (<i>P. insignis</i>)*
105: <i>Abies pinsapo</i>	118: <i>Picea abies</i> (<i>P. excelsa</i>)*	133: <i>Pinus strobus</i>
106: <i>Abies procera</i>	119: <i>Picea omorika</i>	134: <i>Pinus sylvestris</i> *
107: <i>Cedrus atlantica</i>	120: <i>Picea sitchensis</i> *	135: <i>Pinus uncinata</i> *
108: <i>Cedrus deodara</i>	121: <i>Pinus brutia</i> *	136: <i>Pseudotsuga menziesii</i> *
109: <i>Cupressus lusitanica</i>	122: <i>Pinus canariensis</i>	137: <i>Taxus baccata</i>
110: <i>Cupressus sempervirens</i>	123: <i>Pinus cembra</i>	138: <i>Thuja</i> sp.
111: <i>Juniperus communis</i>	124: <i>Pinus contorta</i> *	139: <i>Tsuga</i> sp.
112: <i>Juniperus oxycedrus</i> *	125: <i>Pinus haiepensis</i> *	140: <i>Chamaecyparis lawsonia</i>
113: <i>Juniperus phoenicea</i>	126: <i>Pinus heldreichii</i>	199: <i>Otras coníferas</i>
	127: <i>Pinus leucodermis</i>	

(33) Espesura: Se clasifica en:

0. Deficiente: Las copas de los árboles están claramente separadas, dejando huecos apreciables entre si.
1. Normal: Las copas tienden a ocupar toda la superficie. Pueden existir algunas copas trabadas.
2. Excesiva: Masas con densidad excesiva, con la mayoría de las copas trabadas.

D. Pirámide de vegetación:

La pirámide de vegetación se refiere al estudio biogeográfico de la vegetación. Esta debe de construirse de acuerdo al método de Bertrand, que consiste en el uso del método clásico llamado por los botánicos “realzado florístico”, que es una representación gráfica a la vez estructural y dinámica.

Por tanto este realzado florístico o pirámide de vegetación consiste en una representación gráfica estructural de las especies vegetales que existen en una zona tanto en el aspecto fisionómico: altura, densidad, estratificación, composición florística; como en el aspecto dinámico: estado actual del equilibrio y sentido de la evolución, con el fin de que sea comparable una formación vegetal a otra.

PASOS PRELIMINARES:

- a) El primer paso es escoger sobre el terreno dentro de la parcela un sector representativo del estado medio de la formación vegetal a estudiar y se delimita un círculo de aproximadamente 10 m de radio (con el fin de que los alzados sean comparables entre ellos). Se establece una lista de plantas que se encuentran en el interior del perímetro considerado, anotando cada una de ellas.

Este primer trabajo es el más delicado pues supone tener unos buenos conocimientos taxonómicos. Es necesario tener una persona experta en botánica, o con suficientes conocimientos para elaborar este listado. Para su confección se distinguen tres

grandes categorías de plantas:

1. Las especies llamadas fisionómicas que participan en la composición del paisaje y que todo botánico debe conocer. En el paisaje mediterráneo por ejemplo: el roble, la encina, etc.
 2. Las plantas llamadas “indicadoras” en general poco nombradas y poco visibles que informan sobre el estado de equilibrio de la formación y sobre la dinámica interna.
 3. El resto en resumen, todas las plantas es decir las ubiquestas o cosmopolitas y las especies estenoicas, que constituyen unos biotipos bien distintos de la formación propiamente dicha –plantas de rocas y de muros como *Asplenium ruta muraria* L. Estas últimas se pueden sin mucho inconveniente ignorar a la hora de realizar el listado de la pirámide.
- b)** Una vez realizado el listado de plantas se comprueba la abundancia, dominancia o superficie cubierta y sociabilidad o modo de agrupamiento de cada especie vegetal. El trabajo de clasificación se simplifica si se adopta una escala de 0 a 5.
- Superficie cubierta o Abundancia dominancia:
 - 5: 75 a 100%.
 - 4: 50 a 75%
 - 3: 25 a 50%
 - 2: 10 a 25%
 - 1: Planta abundante pero que no recubre superficie apreciable.
 - Sociabilidad o Agrupamiento:
 - 5: mancha densa
 - 4: mancha poco extendida
 - 3: en grupo
 - 2: grupos de 2 ó 3
 - 1: aisladas

Este es un trabajo delicado pues supone tener unos buenos conocimientos taxonómicos. A pesar de su aparente imprecisión, este método da excelentes resultados cuando se maneja con un poco de habitualidad.

c) El tercer paso consiste en distinguir los estratos del tapiz vegetal.

5: estrato arbóreo	Por encima de 7 m.
4: estrato arborescente	de 3 a 7 m.
3: estrato arbustivo	de 1 a 3 m.
2: estrato subarbustivo	de 0,5 a 1 m.
1: estrato herbáceo	de 0 a 0,5 m.

d) El cuarto paso es determinar el sentido de la evolución, que consiste en clasificar cada una de las especies según estén en progresión (←) regresión (→) o estabilidad (=).

e) Por último, tenemos que añadir una operación simple pero capital que consiste en aplicar la escala de abundancia dominancia no a las diferentes especies pero si

a cada uno de los estratos. Esto permite definir cómodamente la estratificación del tapiz vegetal (número de estratos, recuperación de los diferentes estratos). Este es el origen de las “pirámides” de vegetación.

En la práctica todos estos alzados se efectúan al mismo tiempo en gabinete y no llevará más de algunos minutos realizarlos con la ayuda de la ficha tipo.

A continuación se presenta un ejemplo real con la ficha tipo completada.

RED EUROPEA DE PARCELAS PERMANENTES PARA EL SEGUIMIENTO INTENSIVO
DE DAÑOS EN LOS BOSQUES (R. CEE 2157/92-1091/94)

FICHAS DE CAMPO - NIVEL II

PIRAMIDE DE VEGETACIÓN

PARCELA CODIGO 07Qi

LOCALIDAD: Majadas de Tiétar

FECHA: 03-09-01

ESTRATO	POR ESPECIE VEGETAL			POR ESTRATO. ABUNDANCIA-DOMINANCIA
	EVOLUCIÓN	ABUNDANCIA-DOMINANCIA	SOCIABILIDAD	
5. <i>Quercus ilex</i>	←	1	1	1
4. <i>Quercus ilex</i>	←	2	5	2
3. <i>Cistus ladanifer</i> <i>Ulex europaeus</i> <i>Quercus ilex</i>	← ← ←	4 1 1	5 2 1	4
2. <i>Cistus ladanifer</i> <i>Ulex europaeus</i> <i>Cistus salvifolius</i> <i>Lavandula pedunculata</i> <i>Daphne gnidium</i>	← = = = =	1 1 1 1 1	4 2 3 3 4	1
1. <i>Cistus ladanifer</i> <i>Ulex europaeus</i> <i>Cistus salvifolius</i> <i>Lavandula pedunculata</i> <i>Daphne gnidium</i> <i>Quercus ilex</i> <i>Cynodon dactylon</i> <i>Quercus ilex</i>	← = = = = = = =	2 1 1 2 1 1 3 1	4 2 3 3 4 4 4 1	5
0. ESPESOR: > 80 cm	PERFIL: A-B _{1g} -C _{g1} -C _{g2}		TIPO DE SUELO: ALISOL ESTAGNICO	

CONSTRUCCIÓN DE LA PIRÁMIDE:

Para representar gráficamente los datos obtenidos se procede del siguiente modo:

Sobre un papel se coge un segmento de 10 cm de longitud (los 5 primeros cm indican el centro). Sobre esta base y en el centro se levanta perpendicularmente el eje central de la pirámide.

A. Los estratos quedan definidos en la pirámide indicando en el eje central las diferentes alturas con los siguientes intervalos:

Estrato 1: 0,5 cm	herbáceo (0 a 0,5 m)
Estratos 2 y 3: 1 cm	subarbusivo y arbustivo (0,5 a 3 m)
Estrato 4: 1,5 cm	arborescente (3 a 7 m)
Estrato 5: 2 cm	arbóreo (por encima de los 7 m)

B. Se aplica la escala de abundancia – dominancia o superficie cubierta no a las diferentes especies si no a cada uno de los estratos que es lo que define la anchura de cada piso de la pirámide. Cada superficie cubierta tiene un escala que va de 1 a 5 que se traduce a centímetros, es decir, 1 = 1 cm, 2 = 2 cm, etc. hasta llegar a 5. Se dispone simétricamente la superficie cubierta o dominancia a los lados del eje central de la pirámide.

C. Cada estrato tiene una diferente evolución que puede ser de progresión, regresión o estabilidad, que queda definido en la pirámide:

Progresión: ←

Regresión: →

Estabilidad: =

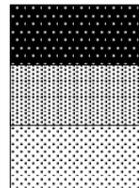
Tanto las flechas como el igual se dibujan a derecha y a izquierda de cada estrato.

D. La sociabilidad y agrupamiento queda definido por el siguiente dibujo:

4 – 5: mancha densa poco extendida

2 – 3: en grupo o por espesura de los árboles

1: pies aislados.



Se puede completar esta pirámide si en la base, colocamos información acerca de la forma de suelo (espesor, perfil simplificado) y la roca madre pues esto representa un papel fundamental y esencial en el equilibrio de la formación vegetal.

También se puede considerar la pendiente de la zona de estudio. Basta con hacer vascular la pirámide un ángulo igual al valor de la pendiente de la vertiente sobre la cual se encuentra la formación o parcela de estudio para dar una imagen bastante precisa en condiciones estacionarias.

Por último dentro de cada estrato se pueden definir las diferentes especies y su forma de agrupamiento.

La pirámide de vegetación da una imagen un tanto grosera de la formación vegetal, pero sin embargo significativa. A la vez estructural y dinámica, facilita grandemente las comparaciones de una formación a otra, a pesar de su concepción rudimentaria.

Permite definir mejor la formación vegetal; es suficiente comparar algunas pirámides para poder diferenciar un bosque de pino de una dehesa o un erial, por el contraste de los estratos.

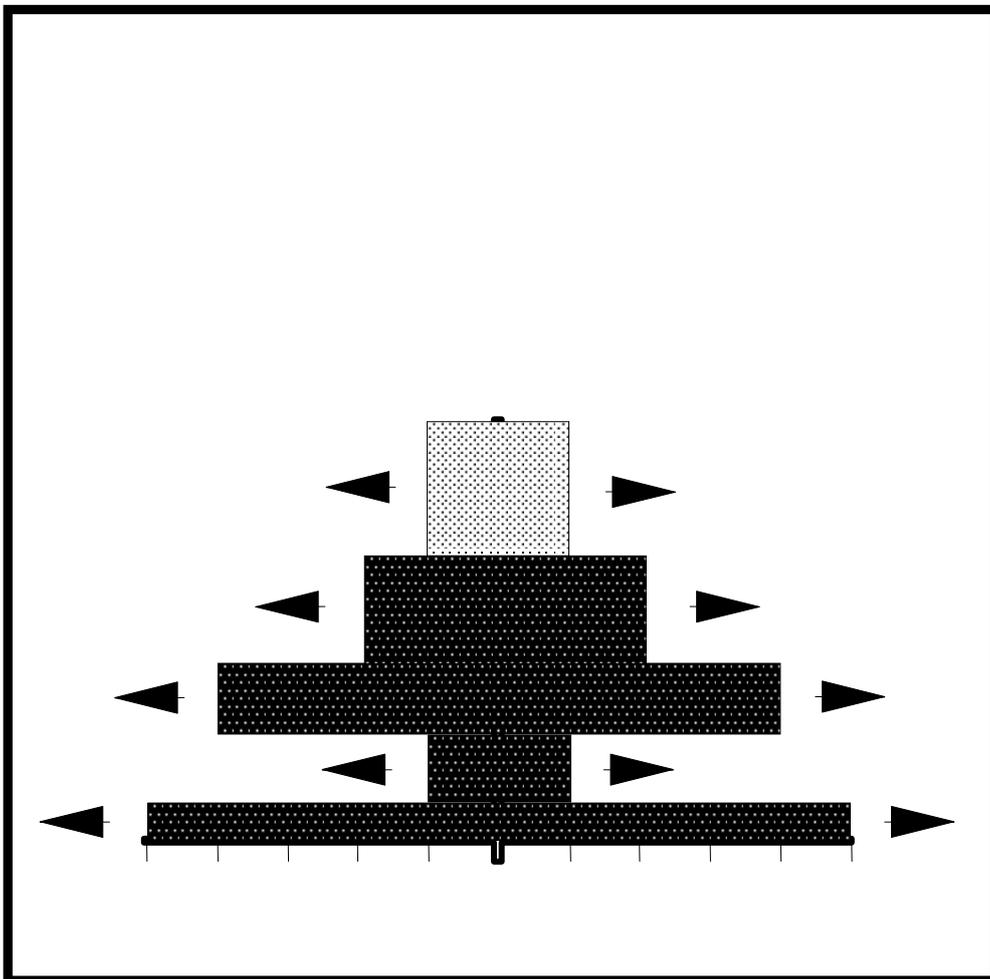
A continuación se presenta la pirámide de vegetación del ejemplo expuesto anteriormente.

PIRÁMIDE DE VEGETACIÓN

PARCELA: 07 Qi

LOCALIDAD: Majadas del Tiétar

FECHA: 03-09-01



2.7.2 Croquis de localización de los árboles.

La situación de los árboles de la parcela, así como la de los seleccionados en la zona buffer para toma de muestra foliar, queda reflejada en un Croquis de Localización (Fig. 14) que representa la parcela mediante una retícula a escala 1/400. Dentro de la misma se sitúan los árboles, utilizando para ello un GPS o cualquier otro procedimiento de igual precisión.

Este croquis es objeto de constante actualización, consignándose todas las variaciones que se produzcan anualmente (p.e. apeos, desaparición de árboles, etc.)

La simbología que se emplea en la representación de los árboles, además de consignar su número, es la siguiente:

- árboles vivos: círculo verde.
- árboles muertos del año: círculo negro.
- árboles muertos de otros años y aún en pie: círculo gris.
- árboles muertos de otros años y ya desaparecidos: círculo hueco.

Además cada árbol va con su número correspondiente en el croquis.

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DE LOS ÁRBOLES

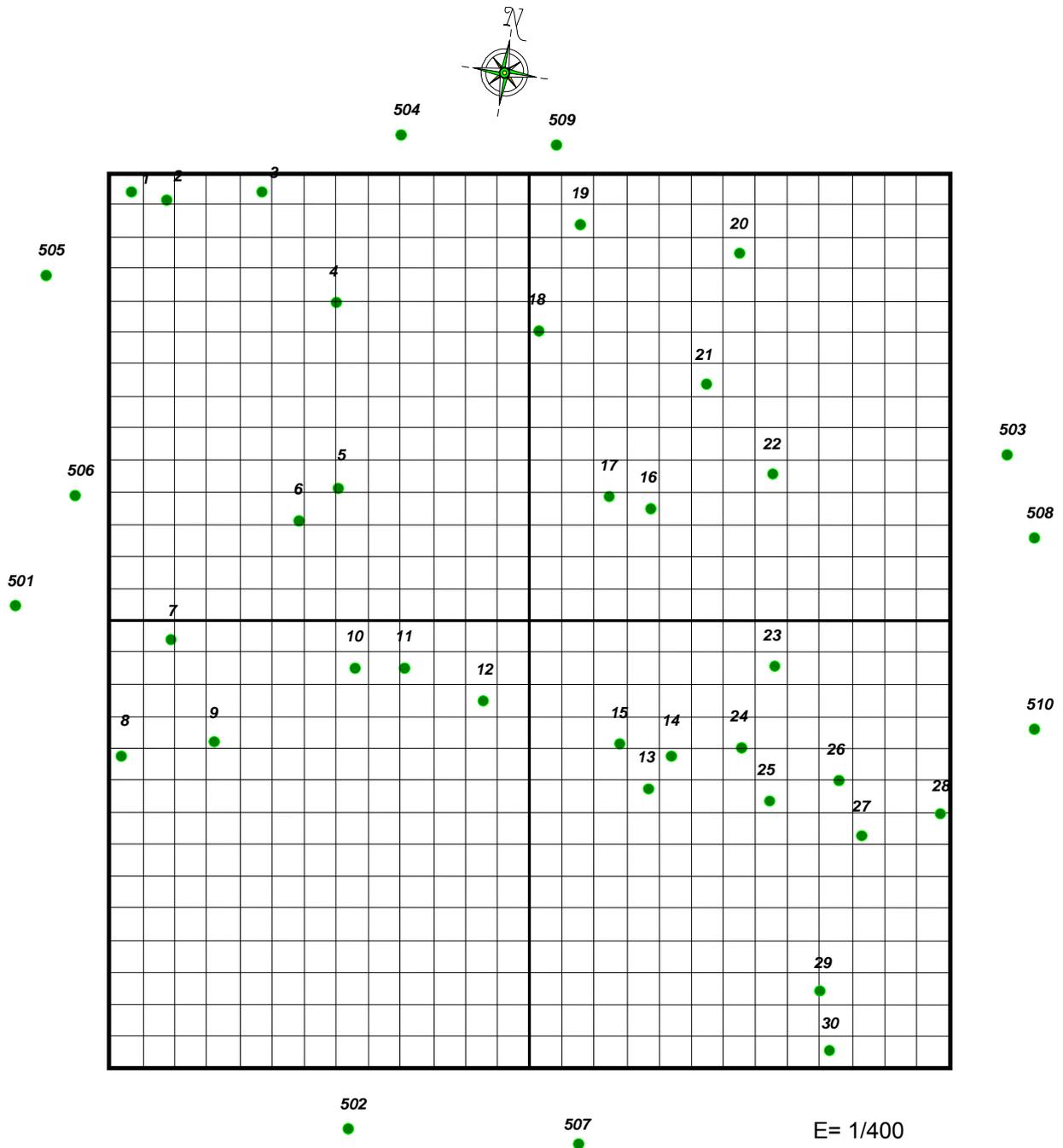


Figura 14. Ejemplo de croquis de localización de los árboles.

2.7.3 Croquis de proyección de copas.

Sobre un croquis reticulado de la parcela a escala 1/400, se representarán todas las copas de los árboles de la parcela seleccionados para su evaluación (Fig. 15), determinando con la mayor precisión posible su forma y dimensiones exactas y poniendo el número correspondiente a cada árbol. De esta forma se puede conocer en cualquier momento la especie y toda la información relativa a cada árbol. Para ello es conveniente utilizar una fotografía aérea actualizada a escala 1/5000 como mínimo, siempre que se pueda disponer de ella.

Este croquis es objeto de constante actualización.

CROQUIS DE PROYECCIÓN DE LAS COPAS

PARCELA: 12Qi

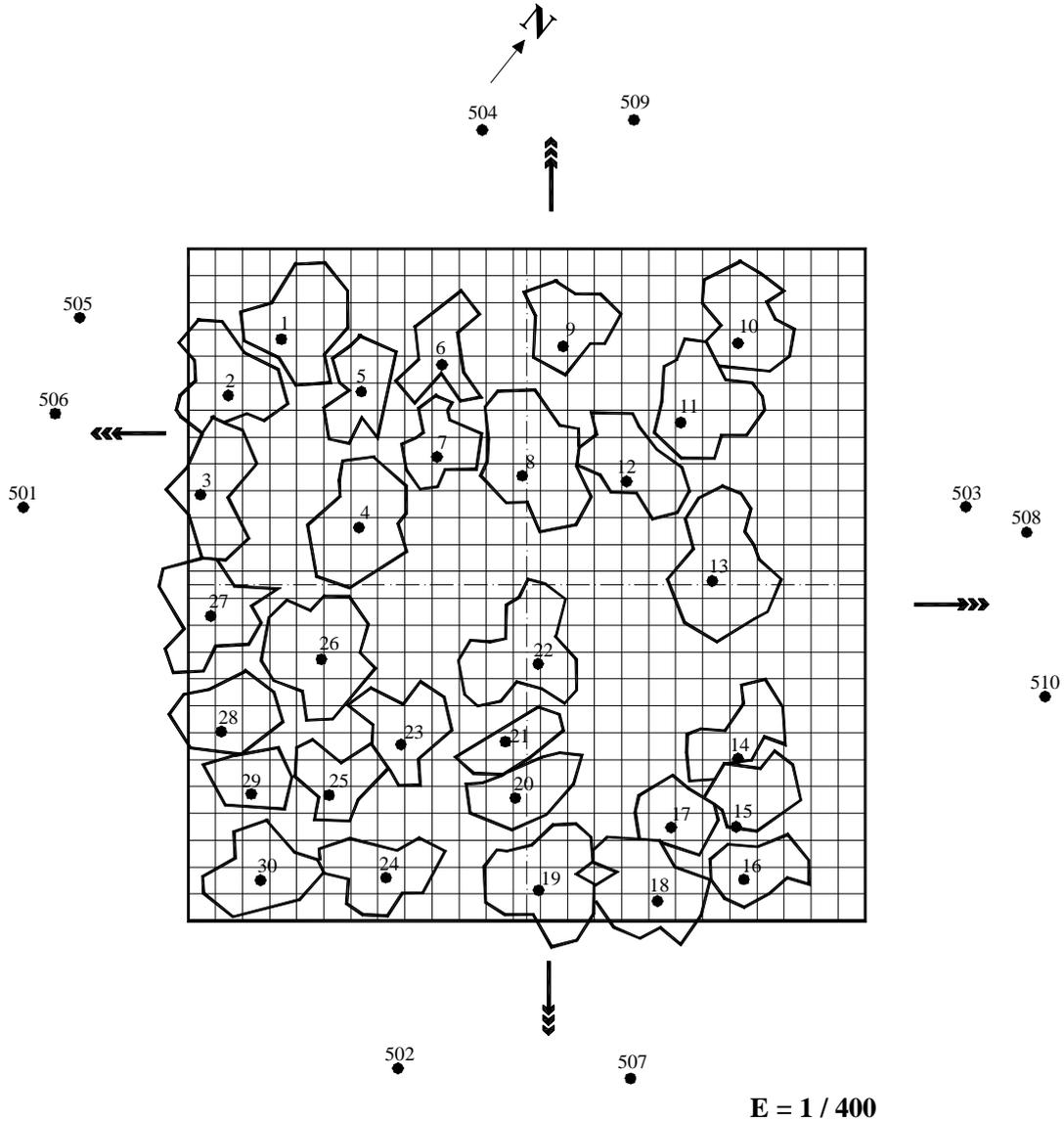


Figura 15. Ejemplo de croquis de proyección de copas y localización de los árboles de muestra foliar.

3 Revisión de la parcela.

Todas las parcelas de Nivel II son revisadas anualmente. Esta revisión se realiza siempre en los meses de verano debido a que es la época apropiada para realizar la evaluación del estado sanitario del arbolado, como se explica en la Parte II del presente Manual.

Durante estas revisiones, además de rellenarse las correspondientes fichas de todos los estudios que se llevan a cabo en las parcelas de Nivel II, deben de ser chequeados:

- Accesos:

Deben cotejarse: el mapa topográfico, la fotografía aérea, el croquis de la zona y el resto de fotografías existentes, que marcan el itinerario a seguir en las sucesivas revisiones de la parcela. Durante el recorrido se repasarán las marcas de referencia y se añadirán algunas si es necesario, reflejando las modificaciones en un croquis nuevo poniendo la fecha del año en que se realizó la modificación.

Si el juego de fotografías de referencia para el acceso a la parcela no existe, deberá realizarse.

- En la parcela:

- La permanencia en los pies de las chapas troqueladas y marcas de pintura, reponiéndose o repintándose en su caso.
- El croquis de localización del arbolado.
- La correcta medición de los diámetros, rumbos, pasos entre árboles, etc.

3.1 Fichas para la revisión de la parcela.

En las revisiones se completan las siguientes fichas o formularios referidos a la parcela:

1. Formulario TCP o de Revisión de la Parcela.
2. Formulario TC4.
3. Fichas Sanitaria de la Parcela y su entorno.

3.1.1 Formulario TCP o de Revisión de la Parcela.

El formulario TCP se rellena durante la revisión anual de verano que se realiza en todas las parcelas de Nivel II. Constituye en las revisiones el paso previo a la evaluación de la vegetación.

Formulario TCP

País	1	1
------	---	---

Código de la Parcela							
----------------------	--	--	--	--	--	--	--

Fecha de Evaluación							
---------------------	--	--	--	--	--	--	--

Latitud							
---------	--	--	--	--	--	--	--

Longitud							
----------	--	--	--	--	--	--	--

Altitud		
---------	--	--

Orientación		
-------------	--	--

Exposición	
------------	--

OBSERVACIONES GENERALES DE LA PARCELA

Todos los códigos a rellenar dentro de este formulario, han sido ya explicados en el Formulario de Descripción de la Parcela, a excepción de la exposición que se explica a continuación.

- **Exposición al viento:** La exposición es una estimación de la extensión o

superficie de parcela expuesta al viento. Depende de la topografía local, incluyendo la altitud de la parcela.

La exposición es importante por varias razones. La cantidad de flujo de aire por encima de las copas y a través de ellas tiene influencia sobre la evapotranspiración y otros procesos fisiológicos. También influye sobre la dosis de contaminación que recibe el follaje. Puede dar como resultado cambios en el aspecto de las copas con una respuesta típica, como es el desarrollo asimétrico de las mismas.

Codificación:

- 1: No existe exposición especial (la parcela está situada dentro de una gran superficie forestal sin ningún relieve o con relieve suave).
- 2: Exposición limitada (parcelas cerca del borde del monte, en laderas, etc.).
3. Parcelas severamente expuestas (en las cimas de las montañas, bordes de masa, etc.).

3.1.2 Formulario TC4.

El formulario TC4 sirve para reflejar de forma somera el estado general de la parcela, pudiendo especificar qué árboles sufren daños.

La codificación de parámetros es similar a la que se utiliza en el resto de fichas de Nivel II. El apartado de observaciones en los árboles, se completa apuntando el número del árbol en el que se ha encontrado alguna anomalía, anotando la observación oportuna.

El formulario TC4 se rellena anualmente durante las revisiones de verano que se realizan en las parcelas de Nivel II.

Formulario TC4

Equipo evaluador		Fecha	
------------------	--	-------	--

Características de la parcela/Localización. Observaciones efectuadas en las proximidades de la parcela.

Nombre del paraje: _____

Código Parcela

--	--	--	--	--

Si	No	En la parcela	cerca	Anotaciones
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pérdida inusual de hojas y acículas	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Decoloración inusual	<input type="checkbox"/>	_____

Indíquese cualquier nuevo evento que pueda afectar la salud de la parcela (daños químicos, humanos, tormentas, etc.):

Cambios estacionales

Si	No	En la parcela	cerca	Anotaciones
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Brotos primaverales	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Amarilleamiento otoñal	<input type="checkbox"/>	_____

Observaciones en árboles:

N° de Arbol	Observaciones

Ejemplo de formulario TC4:

Formulario TC4

Equipo evaluador	Equipo 3	Fecha	24/08/2001
------------------	----------	-------	------------

Características de la parcela/Localización. Observaciones efectuadas en las proximidades de la parcela.

Nombre del paraje: Morico

Código Parcela

0	3	0	P	s
---	---	---	---	---

Si	No	En la parcela	cerca	Anotaciones
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pérdida inusual de hojas y acículas	<input type="checkbox"/>	_____
	<input checked="" type="checkbox"/>	Decoloración inusual	<input type="checkbox"/>	_____

Indíquese cualquier nuevo evento que pueda afectar la salud de la parcela (daños químicos, humanos, tormentas, etc.):

Aparentemente el encharcamiento de la parcela durante el invierno ha aumentado.

Cambios estacionales

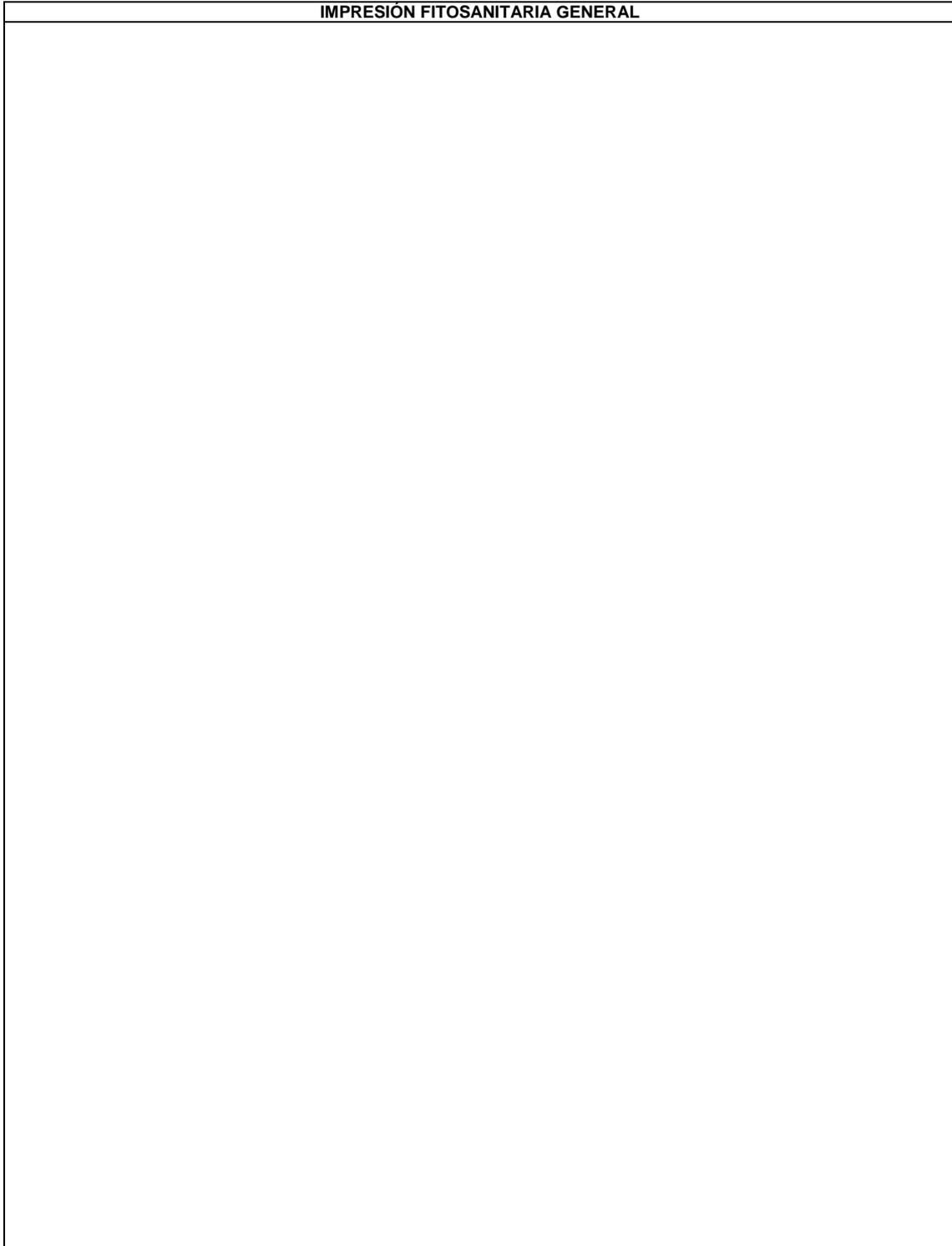
Si	No	En la parcela	cerca	Anotaciones
	<input checked="" type="checkbox"/>	Brotos primaverales	<input type="checkbox"/>	_____
	<input checked="" type="checkbox"/>	Amarilleamiento otoñal	<input type="checkbox"/>	_____

Observaciones en árboles:

Nº de Arbol	Observaciones
9	Pérdida del 50% de la copa. <i>Peridermiun pini</i> .
22	Debilidad causada por muérdago en la parte de la copa situada por encima del punto de inserción. Las ramas más bajas presentan mejor aspecto.
24	Parte superior de la copa con acículas de sólo un año.
26	Arbol casi completamente defoliado, con pequeños penachos de acículas de un año.
36	Arbol tumbado, con muy poca copa y acículas de 1-2 años.
43	Arbol suprimido.
49	Parte superior de la copa con desarrollo plano por acción de la nieve.
63	Arbol suprimido, con muy poca copa.
78	Follaje con aspecto apenachado.

Complementariamente el SPCAN ha diseñado la “Ficha sanitaria de la parcela y su entorno” para poder tener un mayor detalle sobre los agentes causantes de posibles daños (identificación), y evaluar el estado general de la masa dentro de la cual se encuentra la parcela.

IMPRESIÓN FITOSANITARIA GENERAL



(1) Codificación de daños tipo:

RELACIÓN DE DAÑOS TIPO "T"			
Animales salvajes y pastoreo	T1	125	Muerto
	T1	151	Ardilla y otros roedores
	T1	152	Ganado salvaje y domestico
	T1	153	Pájaros
	T1	158	Daño no especifico biótico (excluyendo ins. hongos . hombre)
	T1	159	Otros daños bioticos (especificar)
Insectos y Acaros	T2	211	Defoliador externo
	T2	212	Enrollador, minador, esqueletizador foliar
	T2	213	Formador de nidos o capullos
	T2	214	Minador de brotes o yemas
	T2	215	Formador de agallas
	T2	216	Insecto chupador
	T2	217	Barrenador de brotes o puntas
	T2	218	Escolítido
	T2	219	Insectos taladradores de madera
	T2	220	Insectos que atacan la raíz y el cuello
	T2	225	Muerto
	T2	228	Daño no especificado por insectos
	T2	229	Otros insectos (especificar)
Hongos, Virus, Bacterias y Fanerógamas Parásitas.	T3	302	Muérdago (<i>Viscum</i> , <i>Arceuthobium</i> y otros)
	T3	303	<i>Loranthus europaeus</i>
	T3	304	<i>Hedera helix</i>
	T3	305	<i>Clematis</i> spp.
	T3	306	Líquenes
	T3	307	Musgos
	T3	308	Algas epífitas
	T3	309	<i>Humulus lupulus</i>
	T3	318	No identificado
	T3	319	Otros (especificar)
	T3	325	Muerto
	T3	331	Roya/enmohecimiento de hojas/acículas
	T3	332	Caída de acículas
	T3	333	Tizón/roña de hojas/acículas
	T3	334	Moteado foliar
	T3	335	Antracnosis
	T3	336	Ampollas foliares
	T3	337	Enmohecimiento de ramas y troncos
	T3	338	Chancro en tronco
	T3	339	Chancro en ramillos o ramas
	T3	340	Escoba de bruja
	T3	341	Hongos decaimiento de tronco
	T3	342	Pudrición de raíces
T3	343	Resinación en brotes terminales con decaimiento	
T3	344	Exudaciones de mucilagos	
T3	345	Exudaciones de resina/sabia	
T3	348	Daño no especifico	
T3	349	Otros síntomas de daños bióticos	

RELACIÓN DE DAÑOS TIPO "T"			
Agentes abióticos	T4	425	Muerto
	T4	461	Viento
	T4	462	Granizo
	T4	463	Helada
	T4	464	Sequía
	T4	468	Nieve
	T4	469	Rayo
	T4	470	Excesiva insolación
	T4	499	Otras causas
Acción directa del hombre	T5	525	Muerto
	T5	554	Hombre - deliberado (vandalismo, cortas ..)
	T5	555	Hombre - no intencionado (consecuencia de cortas)
	T5	558	Daño no específico (excluyendo insectos/hongos, animales)
	T5	559	Otros daños bióticos (especificar)
(1)	T6	625	Muerto
	T6	667	Fuego
(2)	T7	725	Muerto
	T7	765	Contaminación (confirmada, ej. quemaduras, moteado clorótico)
Otros (Competencia, dominados, etc.)	T8	801	Ramas secas (poda natural)
	T8	802	Ramillos puntisecos
	T8	803	Ramillos secos
	T8	804	Brotos abortados
	T8	805	Brotos apicales sin acículas (causa desconocida)
	T8	806	Microfilia
	T8	807	Crecimientos anormales
	T8	808	Sin guía terminal
	T8	809	Guía puntiseca (causa desconocida)
	T8	810	Guía muerta (causa desconocida)
	T8	811	Copa muerta (causa desconocida)
	T8	812	Descopado (causa desconocida)
	T8	813	Necrosis foliar (causa desconocida)
	T8	814	Defoliación interna
	T8	815	Inclinado
	T8	816	Competencia
	T8	817	Dominado
	T8	818	Soporta peso ajeno
	T8	819	Fendas (causa desconocida)
	T8	820	Porte lacio
	T8	821	Die-back
	T8	822	Muerto
	T8	823	Brotos terminales secos
	T8	824	Amentos malformados
	T8	825	Debilitamiento (causa desconocida)

(1) Incendios.

(2) Contaminante local o regional conocido.

A continuación se muestra una ficha completada por uno de los equipos de campo:

Ejemplo de ficha sanitaria de la parcela:

RED DE NIVEL II - FICHA SANITARIA DE LA PARCELA Y SU ENTORNO

PARCELA	21Ps	PROVINCIA	Teruel
MONTE	Las Pitonas	ESPECIE	<i>Pinus sylvestris</i>
FECHA	25 septiembre 2001	EVALUADOR	Equipo 1

1. CARACTERÍSTICAS DE LA MASA

ORIGEN: Natural Artificial

EDAD: Repoblado M. Bravo Latizal fustal

COMPOSICIÓN: Pura Mezclada

DENSIDAD: Normal excesiva Defectiva M. clara Pies sueltos Rodales

2. ESTADO SANITARIO DEL ARBOLADO

DAÑOS: Con daños Sin daños

INTENSIDAD: ligero moderado Grave

RESUMEN DE LOS DAÑOS OBSERVADOS					
T	Origen	Tipo de daños (1)	Agentes nocivos (identificación)	Grado de daño (2)	Distribución (3)
T1	PASTOREO/ GANADO				
T2	INSECTOS	17	<i>Tomicus sp.</i>	1	2
		18	Escolítidos.	3	1
		17	<i>Petrova resinella</i>	2	2
T3	ENFERMEDADES/ FANERÓGAMAS PARÁSITAS	02	Muérdago.	1	3
		41	Hongos de pudrición.	1	1
		45	Exudaciones de resina	1	2
		49	<i>Peridermium pini</i>	3	2
T4	DAÑOS ABIÓTICOS	61	Viento	1	1
T5	ANTRÓPICOS				
T6	INCENDIOS				
T7	CONTAMINANTE LOCAL				
T8	OTROS DAÑOS O DESCONOCIDOS				
Otros Agentes Nocivos que no causan daños aparentes (identificación):					
(68) Nieve.					

(1) – Codificación daños tipo "T"

(2) – 1: ligero / 2: moderado / 3: grave / 4: muerto

(3) – 1: aislado / 2: disperso / 3: frecuente / 4: generalizado

IMPRESIÓN FITOSANITARIA GENERAL

Uno de los pies inventariados ha muerto debido a los daños de los escolítidos, pero este es un caso aislado en la parcela, eso si en los alrededores e incluso en la zona buffer se han visto galerías de *Tomicus minor* en los troncos.

Los daños de *Tomicus* también se aprecian en algunos brotes de la cima de las copas.

comienzan a aparecer hongos de pudrición en algunos de los pies más viejos, estos hongos son todavía más pequeños y han colonizado poco árboles.

El muérdago se está extendiendo, pero afecta principalmente a los pies viejos, en las inmediaciones de la parcela han tenido que hacer cortas de árboles afectados por muérdago para detener su expansión. Este daño comienza a ser grave.

Hay algún pie afectado por *Peridermium pini*, e incluso uno de ellos ha llegado ha morir.

Los daños por viento y nieve son muy ligeros.

Hay daños de *Petroba resinella* en el monte bravo de los alrededores.