

Segundo Inventario Forestal Nacional

EXPLICACIONES Y MÉTODOS

1986-1995



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
INSTITUTO NACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA - ICONA

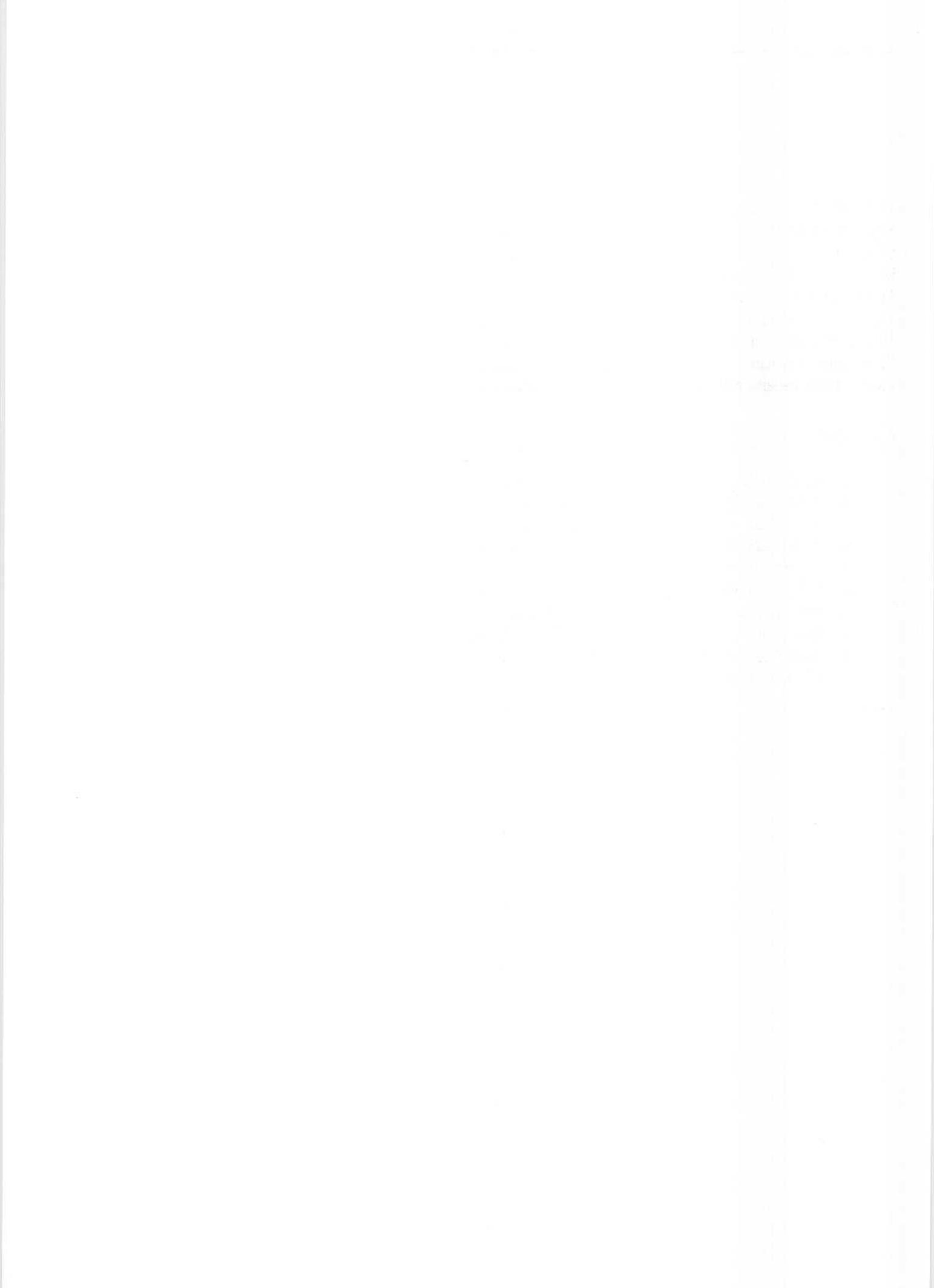
**SEGUNDO INVENTARIO
FORESTAL NACIONAL
1986-1995**
EXPLICACIONES Y MÉTODOS

ÁREA DE BANCO DE DATOS
E INVENTARIO PATRIMONIAL

SERVICIO DE INVENTARIO
FORESTAL

Edita: ICONA
Imprime: EGRAF, S. A.
NIPO: 254-90-034-3
ISBN: 84-85496-61-2 (Tomo I)
84-85496-60-4 (Obra completa)
Depósito legal: M. 44907-1990

*A José María, que imaginó este tinglado; a Javier, que lo levantó,
y a Vicente, que murió sosteniéndolo.*



ÍNDICE

	<i>Pág.</i>
Introducción	9
Soportes legislativos	9
Objetivos	9
Método. Estimación de superficies	9
Método. Diseño de muestreo	11
Método. Toma de datos de campo	11
Método. Proceso de datos	17
Organización y medios	21
Control de los trabajos externos	24

Anexos

1. Ecuaciones	27
2. Claves o códigos empleados para el IFN 2	37
3. Clave de especies	43
4. Operaciones de las distintas fases	51
5. Organigrama del Servicio de Inventario Forestal	69
6. Modelos de pliegos de condiciones técnicas	71
7. Instrucciones para el apeo de las parcelas de campo	91
8. Manual de instrucciones para la comprobación de las parcelas de campo	163
9. Información complementaria sobre los estratos	169
10. Información sobre tipos de pertenencia especiales	173
Epílogo	175

El proyecto *Segundo Inventario Forestal Nacional* forma parte del superproyecto *Inventariación de Recursos Naturales Renovables* y se integra dentro del programa *Protección y Mejora del Medio Natural* del ICONA. Administrativamente ha dependido de la Subdirección General de Protección de la Naturaleza, iniciándose el proyecto siendo subdirector J. Gonzalo Fernández Tomás, que intervino considerablemente en su planificación y arranque, y continuándose con el subdirector actual, Fernando Estirado Gómez, que lo ha impulsado de manera notable.

En el diseño, ordenación y gobierno han participado:

José M. Cervera Ibáñez	<i>Doctor Ingeniero de Montes.</i>
F. Javier Martínez Millán	<i>Doctor Ingeniero de Montes.</i>
† Vicente Díaz Soto	<i>Doctor Ingeniero de Montes.</i>
José A. Villanueva Aranguren	<i>Doctor Ingeniero de Montes.</i>

En la dirección:

Ramón Villaescusa Sanz	<i>Doctor Ingeniero de Montes.</i>
-------------------------------	------------------------------------

En la cartografía y fotopreparación:

Carmen Conejo Fernández	<i>Ingeniero de Montes.</i>
María Teresa Manzanares Iríbar	<i>Ingeniero Técnico Forestal.</i>
Teodoro Abbad-Jaime de Aragón Santiveri	<i>Ingeniero Técnico Forestal.</i>
José A. García de las Barreras	<i>Ingeniero Técnico Forestal.</i>
Manuel Torrente Ortega	<i>Auxiliar Técnico.</i>
José María Baizán Carretero	<i>Auxiliar Técnico.</i>
José M. González García	<i>Analista Programador.</i>
Teódulo Pascual Gallego	<i>Fotogrametrador.</i>
Pilar Serrano Fuster	<i>Operador de Ordenador.</i>

En la toma de datos de campo:

Roberto Vallejo Bombín	<i>Ingeniero de Montes.</i>
Julio Zori Pantoja	<i>Ingeniero Técnico Forestal.</i>
Vicente J. Sandoval Altelarrea	<i>Ingeniero Técnico Forestal.</i>
Carlos González Álvarez	<i>Ingeniero Técnico Forestal.</i>
Mariola Martínez Ramón	<i>Ingeniero Técnico Forestal.</i>
José R. González Pan	<i>Ingeniero Técnico Forestal.</i>
Marcelino Rodríguez Sánchez	<i>Encargado de Inventario.</i>
José Piñero Muñoz	<i>Encargado de Equipos Mecánicos.</i>
Francisco Lozano Sanz	<i>Capataz Forestal.</i>
Antonio Collado Ramírez	<i>Capataz Forestal.</i>
Armando Gómez Gómez	<i>Capataz Forestal.</i>
Ataúlfo Martínez López	<i>Capataz Forestal.</i>

En el proceso de datos:

Pilar Ara Lázaro	<i>Ingeniero de Montes.</i>
Isabel Fernández Hernández	<i>Ingeniero de Montes.</i>
Guillermo Sotoca Vivar	<i>Auxiliar de Informática.</i>

En la secretaría:

Joaquín Salvachúa Malo	<i>Administrativo.</i>
María del Carmen González Díez	<i>Administrativo.</i>
Rosario Herrero Pérez	<i>Auxiliar Administrativo.</i>
Manuela Roldán Cruz	<i>Auxiliar Administrativo.</i>

En diversos cometidos:

Personal técnico, administrativo e informático de TRAGSA y TRAGSATEC bajo la dirección de José María **Rábade Blanco**.

Personal de campo de TRAGSA y TRAGSATEC bajo la dirección de Carmen **Aragoneses Domínguez**.

Personal técnico y administrativo de distintas comunidades autónomas.

Personal técnico y administrativo de distintas empresas consultoras.

En la recopilación, composición y redacción:

José A. Villanueva Aranguren	<i>Doctor Ingeniero de Montes. Diplomado en Estadística. Jefe del Servicio de Inventario Forestal del ICONA.</i>
-------------------------------------	--

Madrid, 1990

INTRODUCCIÓN

Desde la realización del Primer Inventario Forestal Nacional (IFN 1), cuyos datos de campo se tomaron entre los años 1965-1974, sus informaciones referentes a superficies y existencias forestales han servido de base hasta la actualidad, prácticamente sin modificar, para la hechura de las estadísticas generales de los montes españoles. Pero con el paso del tiempo todo el sector forestal tomó conciencia de que, a pesar de los normalmente lentos cambios de este campo, estaban transcurriendo demasiados años sin ser renovada la base informativa sobre la que descansa la política forestal del país, siendo todavía más preocupante la cosa al coincidir en esta última época transformaciones importantes debidas a los incendios, repoblaciones, cambios de titularidad y variaciones en el uso de la tierra. Así pues, preocupada por estos hechos, la Administración Central decidió promover un nuevo proyecto, el Segundo Inventario Forestal Nacional (IFN 2), que está previsto se realice entre los años 1986 y 1995, y cuyo diseño, ejecución y control ha sido encargado al Servicio de Inventario Forestal del Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza» (ICONA) del MAPA.

Al contrario de su antecesor para el que no se previó continuidad, este inventario está proyectado que se repita en ciclos de diez años.

SOPORTES LEGISLATIVOS

Debido a que la Constitución Española cita en el apartado 1 del artículo 149 la estadística para fines estatales entre las competencias exclusivas del Estado y para asegurar en la medida de lo posible la continuidad de este proyecto a lo largo de los años, se han recogido en la legislación general diversas normas de apoyo a su realización. Las más importantes son el Real Decreto 265/1985, de 6 de febrero, por el que se establece el Plan Estadístico del MAPA, el Reglamento (CEE) número 1615/89, del Consejo, de 29 de mayo de 1989 por el que se crea un Sistema Europeo de Información y Comunicación Forestal (EFICS), y los convenios entre el ICONA y las comunidades autónomas.

OBJETIVOS

Al proyecto IFN 2 se le han fijado unos objetivos que pueden resumirse en los dos siguientes:

- A. Proporcionar una información puesta al día y continuada de los montes españoles que satisfaga la demanda de tipo estadístico del país y de la CE.
- B. Constituir una base de fácil acceso para ayudar en la planificación y gestión de los recursos forestales a nivel provincial, autonómico y nacional.

MÉTODO. ESTIMACIÓN DE SUPERFICIES

En el IFN 2 se ha decidido utilizar como base para la estimación de las superficies y la formación de estratos el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos (MCA) a escala 1:50.000 comenzado por la Dirección General de la Producción Agraria del MAPA el año 1974. Sin embargo, en algunas comunidades autónomas se han usado mapas forestales más modernos y adecuados, pero con la misma estructura.

Todos estos mapas, además de otras informaciones, presentan delimitadas y clasificadas a partir de fotos aéreas y de visitas al terreno las superficies según los siguientes usos de la tierra: Forestal arbolada, Forestal desarbolada, Cultivos, Improductivo natural, Improductivo artificial, y Aguas.

La superficie forestal arbolada, objetivo principal del IFN 2, se ha clasificado en función de ocho parámetros de la siguiente manera:

- 1. Propiedad**
 - Montes del Estado.
 - Montes de U. P. sin consorcio.
 - Montes de U. P. con consorcio.
 - Montes de libre disposición con consorcio.
 - Montes de particulares con consorcio.
 - Montes de particulares sin consorcio.
 - Montes de otras pertenencias.

- 2. Área protegida**
 - Parque nacional.
 - Parque natural.
 - Paraje natural de interés nacional.
 - Reserva integral.
 - Reserva natural integral.
 - Reserva natural parcial.
 - Área natural de especial interés.
 - Reserva natural.
 - Área natural recreativa.
 - Enclave natural.
 - Paraje natural de la comunidad.
 - Parque regional.
 - Reserva nacional de caza.
 - Reserva biológica nacional.
 - Sitio natural de interés nacional.

- 3. Altitud**
 - De 0 a 99 m.
 - De 100 a 199 m.
 - De 200 a 299 m.
 - De 300 a 399 m.
 - etcétera.

- 4. Pendiente**
 - Del 0 al 3%.
 - Del 3 al 12%.
 - Del 12 al 20%.
 - Del 20 al 35%.
 - >35%.

- 5. Estado de masa**
 - Repoblado.
 - Monte bravo-repoblado.
 - Monte bravo.
 - Latizal-monte bravo.
 - Latizal.
 - Fustal-latizal.
 - Fustal.

- 6. Especie**
 - (Ver la clave empleada al final de esta nota.)

- 7. Ocupación**
 - Proporción sobre el total de especies que ocupa la considerada con un mínimo del 10%.

- 8. Fracción de cabida cubierta**
 - 5, 10, 15, 20, ..., 95, 100%.

Los datos de Propiedad y Área protegida se han obtenido de mapas hechos por el ICONA, a partir de informaciones propias y/o suministradas por las comunidades autónomas; los de Altitud y Pendiente, del Instituto Geográfico Nacional, y los demás del citado MCA. Puede manipularse hasta un máximo de tres especies.

Esta información se ha digitalizado constituyendo en distintos pisos la parte más importante del Sistema de Información Forestal Nacional (SINFONA) que ha montado el ICONA con un soporte lógico («software») ARC/INFO y un soporte físico («hardware») PRIME e IBM. Así, podemos conseguir, mediante la intersección de los distintos mapas realizada por el sistema informático, tablas de superficies cruzadas o de varios pisos y salidas gráficas en forma de nuevos planos.

Toda modificación futura en las superficies que se detecte por medio de fotografía aérea o de cualquier otro sensor remoto podrá dibujarse en los planos mediante un transferidor de imágenes o cualquier otro sistema más moderno disponible y, una vez digitalizada, incorporarse al sistema modificando la base de datos.

MÉTODO. DISEÑO DE MUESTREO

La estimación de los parámetros objeto de estudio se ha hecho por métodos estadísticos mediante una serie de parcelas de muestreo que, al tratarse de un inventario continuo, se preparan para que sean permanentes y puedan revisitarse en sucesivas veces. El diseño de muestreo se basa en la estratificación de las superficies forestales arboladas en función de sus características dasométricas o, en algunos casos, de condicionamientos geográficos, pero tomando siempre la provincia como unidad para los cálculos de errores. Cada estrato se forma por agrupación de recintos de características análogas, tarea que efectúa el sistema informático ARC/INFO.

Se ha elegido el tamaño de la muestra condicionado a la logística y organización de los archivos y labores de campo en vez de, como es usual, en función de las solicitudes y de la teoría estadística. Así, se han adoptado para puntos de muestreo los vértices de la malla kilométrica de la cartografía UTM, que están dentro de las zonas clasificadas como arbolado. De esta manera, se trata de un reparto de la muestra en los estratos con afijación proporcional, establecimiento sistemático de arranque aleatorio e intensidad de muestreo, generalmente, de una parcela por kilómetro cuadrado.

El conocimiento que ya se tiene sobre la superficie forestal arbolada de las distintas provincias permite asegurar que, con esa intensidad de muestreo, se va a obtener un error relativo en la estimación del total del volumen maderable con corteza de todas las especies de una provincia, de menos del 10% con un coeficiente de confianza del 95% (conjeturamos un coeficiente de variación del 130%). Únicamente la provincia de Las Palmas necesita un refuerzo de la muestra al tener una superficie arbolada menor de 20.000 ha, y, si se desea una estimación suficientemente precisa de cada una de las islas, también habrá que aumentar el número de elementos de muestreo en Santa Cruz de Tenerife.

En algunos casos, debido a dificultades de intendencia, se ha escogido la muestra estratificada aleatoria con afijación óptima del Primer Inventario Forestal Nacional, que produce una intensidad de muestreo algo menor, pero sin aumento del error de muestreo. Así ha ocurrido en Baleares, Cantabria, Asturias y Navarra.

Una vez determinadas las parcelas de campo que constituyen la muestra se transfieren, mediante los aparatos adecuados, a fotografías aéreas verticales, con lo que se facilita su localización sobre el terreno.

MÉTODO. TOMA DE DATOS DE CAMPO

A partir del momento en que las fotografías con las parcelas marcadas llegan a manos de los operadores de campo, éstos comienzan sus tareas para una ubicación de ellas lo más exacta posible.

Primeramente, ayudados por los planos generales de la zona, por las informaciones ya acopiadas y por las fotos, se desplazan en vehículo, casi siempre todo terreno, hasta las cercanías del punto perseguido.

Después, ya a pie y mediante la observación estereoscópica de los pares de contactos, recorren el correspondiente terreno identificado hasta llegar a la parcela. Cuando ésta se encuentra inserta con un entorno homogéneo sin características diferenciadoras observables en las fotos, se emplaza midiendo rumbo y distancia en el contacto fotográfico desde un accidente geográfico cercano y visible, con posterior replanteo sobre el terreno.

El emplazamiento del punto centro de la parcela se materializa clavando un rejón metálico tubular de unos 15 cm de longitud y 3 cm de diámetro, que queda oculto al marcharse el personal.

El punto exacto de pinchado se determina mediante una decisión aleatoria sin que influyan en ella la topografía, vegetación, gustos, etcétera.

Una vez levantada la parcela se busca próximo al centro pero fuera de su área un detalle natural o artificial que, razonablemente, permanecerá por lo menos diez años, se le marca con pintura resistente a los elementos, y se mide con exactitud el rumbo y la longitud desde él a dicho centro. Esta fase se suprime cuando la localización sea claramente inequívoca aun considerando los posibles cambios temporales.

De esta forma, en la futura remediación, con los fotogramas y planos se llegará a las cercanías (círculo

de unos 100 m de radio), con las marcas al entorno de la parcela (radio de unos 5 m) y con el rejón metálico enterrado, localizado con un detector de metales, al centro preciso.

Un resumen de toda esta operación se transcribe con cifras y gráficos en el bloque correspondiente del estadillo de campo.

Dicho estadillo, en el que se apunta toda la información captada en la operación de apeo de parcelas, consta de una cabecera y nueve bloques de datos repartidos en cuatro páginas.

La cabecera muestra el organismo promotor, el nombre del proyecto y del documento, y la empresa contratista de las labores.

El primer bloque se titula «**1. IDENTIFICACIÓN**» y tiene como misión dejar perfectamente aclarado a qué punto corresponde la parcela que se levanta. Para ello se anotan, consultando las respectivas claves, los guarismos convenientes a los parámetros que se citan.

El siguiente, «**2. CLASIFICACIÓN**», indica en cuál de los diversos grupos forestales, de cuyas uniones nacen los estratos, debe integrarse la parcela. En las casillas de arriba se recogen los datos obtenidos, previamente al acceso al campo, por planointerpretación, y en las de abajo los conseguidos sobre el terreno por los operadores.

El tercero, «**3. ESTIMACIÓN DE LA EDAD**», expone los aspectos relacionados con el nacimiento de las masas coetáneas.

El bloque de la ulterior página, «**4. DENDROMETRÍA**», consta de varias secciones. La de «**Pies mayores**» está formada por una serie de líneas horizontales, una para cada árbol, con los nueve siguientes epígrafes, correspondientes a las nueve variables investigadas para todos estos ejemplares.

«Ar. n.º»	Número del árbol empezando por el 1 y los demás correlativamente; también lo mismo para el número del árbol que sea tipo.
«Rum.»	Rumbo en grados centesimales.
«Dis.»	Distancia del pie al centro de la parcela en metros.
«Esp.»	Especie botánica con un número de clave.
«D.n.»	Diámetro normal en milímetros.
«Cal.»	Calidad con un número según su clave.
«For.»	Forma de cubicación lo mismo.
«H.t.»	Altura total en metros.
«Pa.e.»	Parámetros especiales con su clave.

La de «**Tipos**», con disposición similar pero con menos líneas, se refiere a los ocho parámetros exclusivos de estos árboles:

«T. n.º»	Número del tipo que también figura en la casilla más a la izquierda de « AR. n.º ».
«D.co.»	Diámetro de la copa en metros.
«Cor.»	Espesor diametral de la corteza en milímetros.
«Cre.»	Dos crecimientos radiales (crecimiento diametral) opuestos de los últimos cinco años en milímetros.
«D.4h.»	Diámetro a 4 m de altura del suelo en centímetros.
«D.f.f.»	Diámetro en el fin del fuste maderable en centímetros.
«H.f.»	Altura de fuste en metros.
«H.1v.»	Altura del primer verticilo vivo en metros.

La de «**Pies menores**» tiene cuatro parámetros:

«Esp.»	Especie botánica.
«n.º»	Cantidad de ejemplares en la parcela.
«H.m.»	Altura total media en decímetros.
«R.»	Regeneración con una estimación cuantitativa de árboles pequeños según su código.

La de «**Matorral leñoso**» presenta tres epígrafes:

«Esp.»	Especie o grupo de especies de acuerdo a su clave.
«F.c.»	Fracción de cabida cubierta estimada en tantos por ciento.
«H.m.»	Altura total media en decímetros.

La de «**Especies forestales presentes**» consiste en unas casillas para los guarismos del código de especies y unas líneas para los nombres completos de las mismas.

La de «**Ayuda para la selección de árboles tipo**» sirve para ir poniendo la especie, forma de cubicación y categoría diamétrica de los tipos a medida que se van seleccionando y de esta manera asistirse en la elección.

Las dos últimas «**Radio de la parcela según diámetros**» y «**Relación de las especies idóneas para tipos**» sirven para recordar las cifras adoptadas de longitud para el escogimiento de árboles en horizontal y en pendiente, y las especies que pueden ser tipos.

El quinto bloque, «**5. PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS**», de la siguiente página se ocupa de los factores relacionados con la erosión de la zona y el estado selvícola de la masa rellenándose según sus correspondientes códigos. La mayoría son de estimación cualitativa y su importancia es pequeña en un inventario forestal.

El inmediatamente posterior, «**6. FISIOGRAFÍA DE LA PARCELA**», tiene cuatro circunferencias concéntricas de radios proporcionales a los reales de escogimiento de árboles y una flecha que marca el norte magnético, para coadyuvar así a dibujar una representación gráfica del terreno en el entorno de la parcela, y también unas casillas para poner los valores de la máxima pendiente y de su orientación.

Después figura el «**7. ITINERARIO DE ACCESO Y DE REFERENCIA**», que tiene dos apartados. El de la izquierda sirve para describir y croquizar someramente el camino utilizado para llegar desde la base al punto de la muestra. El de la derecha para lo mismo, pero más detallado con respecto a la zona entre dicho punto y las marcas de localización que hayan debido pintarse.

A continuación se encuentra el «**8. OBSERVACIONES**», preparado para que el jefe de equipo valore según un código la mayor o menor dificultad de localización, acceso y levantamiento de la parcela y cuente cualquier cosa relacionada con la misma que pueda ser de interés y no tenga acogida en ningún otro bloque.

Y cerrando el impreso de campo está el «**9. DATOS DE CONTROL**», que incluye el municipio de trabajo, el nombre de la empresa adjudicataria, el del operador, el horario del apeo, el lugar de residencia del equipo, la fecha y otras informaciones similares.

El apeo o levantamiento de la parcela comienza por apuntar en el bloque 9 los datos de control. Después se rellena el 7 con un resumen de la maniobra de localización con el objetivo de proporcionar la máxima ayuda posible a una eventual repetición de la búsqueda.

A continuación se deja perfectamente aclarado a qué punto fotográfico corresponde la parcela que se levanta, para lo cual se anota en el bloque 1 el número de orden, la provincia, la hoja topográfica, el vuelo, la foto, las coordenadas UTM, el año y el municipio en que nos encontramos.

La línea superior del bloque 2 se rellena con los datos obtenidos en la interpretación de los planos en gabinete (el operador lleva una salida de ordenador con ellos) y en la inferior el jefe de equipo expresa su opinión en función de lo que ve.

La información sobre el bloque 3 se recoge con independencia para cada una de las especies de la parcela, hasta un máximo de tres, y según su importancia. Los parámetros Masa y Origen se valoran según su código (ver cuadro de claves al final de estas explicaciones).

La edad sólo se estima en las masas artificiales y en las naturales regulares coetáneas siempre que la vejez no las haya desordenado. Para ello se recurre a la investigación directa (perforaciones con barrena de Pressler), a las preguntas a los enterados (propietarios, agentes forestales, departamentos responsables, etcétera) o a las investigaciones indirectas (aspecto, verticilos, tocones, etcétera).

Acabada esta parte preliminar el operador entra en el bloque 4, el más importante del apeo de la parcela. Comienza por lo que denominados dar la vuelta al horizonte, es decir visar con la brújula en dirección norte y empezar a girar en sentido de las agujas del reloj escogiendo todos los pies mayores (**D.n. \geq 75 mm**) incluibles en la muestra dendrométrica de la parcela.

Un pie de cualquier especie forestal entra o no en dicha muestra en función de su diámetro normal y de su distancia al centro de la parcela con arreglo a la norma recogida en el estadillo en este mismo bloque. Se trata, por tanto, de una parcela circular de radios múltiples. A los que entran se les marca de tal manera que al terminar el levantamiento no quede ninguna señal y se les mide los nueve parámetros que se ha decidido evaluar en todos los árboles.

La medición de estos parámetros arranca con la asignación a cada ejemplar de un número correlativo empezando por el 1 a medida que se vayan escogiendo y el señalamiento con una escarapela numerada de color vivo, que se pincha al tronco y luego se quita.

Las dos siguientes variables objeto de cuantificación son el rumbo y la distancia, y sirven para identificar a cada árbol en la futura remediación.

Para estimar el rumbo se visa el eje del árbol, como siempre a la altura normal, con una brújula montada sobre un bastón soporte y se aprecia el grado centesimal.

La distancia desde el eje del rejón hasta el mismo punto del árbol visado con la brújula se mide colocando una cinta métrica paralela al terreno y estimando decímetros.

El parámetro especie botánica se determina poniendo el correspondiente número de clave y, en otro lugar, el nombre.

El diámetro normal se mide cuidadosamente a 1,30 m del suelo, con una forcípula graduada para apreciar el milímetro, en dos direcciones perpendiculares, de tal manera que, en la primera de ellas, el eje del aparato esté alineado con el centro de la parcela. Ésta y otras normas parecidas se han dictado con el objetivo de comparar, ya no las mismas parcelas o árboles, sino cada medida diez años después.

Los parámetros «**Calidad del árbol**» y «**Forma de cubicación**» se cumplimentan de acuerdo con sus códigos.

La altura total se estima hasta medios metros con hipsómetro, aunque en algunos casos se admiten otros métodos menos precisos de medición.

Los parámetros especiales únicamente se recogen en los cinco supuestos citados en su correspondiente documento de acuerdo con las normas allí escritas.

Una vez transcritos todos estos datos en sus apartados a la vista del impreso se efectúa la tría de los que van a ser árboles tipo, cuyo número oscila entre 0 y 6, según un método que prima la elección de especies o formas poco frecuentes.

Cuando todos los ejemplares que van a ser tipos están ya numerados en el estadillo se procede a su ubicación en el terreno, a su marcado con otra escarapela suplementaria y a la medición de los siete parámetros que se describen a continuación.

Para valorar el diámetro de copa se determina la proyección sobre el suelo de dos rectas perpendiculares, que se crucen en el eje del árbol y tal que una de ellas pase por el centro de la parcela, y sus cortes con la del pie; las dos longitudes se miden con cinta métrica consignándose hasta los decímetros.

Dos espesores de corteza y dos crecimientos radiales de los últimos cinco años se obtienen en dos sentidos opuestos de una misma dirección que, como siempre, es la que pasa por el rejón.

El diámetro del tronco a 4 m de altura se mide en centímetros con una forcípula finlandesa montada sobre una pértiga telescópica.

El diámetro de fin de fuste se pone únicamente a los árboles de forma de cubicación 3 ó 4. Los de la 3 no necesitan ser medidos, pues, por definición, el fin de fuste maderable es siempre 75 mm (8 cm); a los de la 4 se les mide justo por debajo de la zona donde el tronco principal se ramifica. Normalmente basta con la forcípula para las estimaciones, mas en algunos casos hay que servirse de la finlandesa.

La altura de fuste se estima sólo a los pies de forma 3 y 4. En los de forma 3 es desde el suelo hasta el diámetro de 75 mm, y en los de 4 hasta donde el tronco principal desaparezca al ramificarse y comenzar. Aunque podría emplearse un hipsómetro, lo normal para esta medición es usar una pértiga telescópica.

Como la altura del primer verticilo vivo importante sólo se obtiene de los pies de forma 3, que son bajos, con una cinta métrica basta para estimar su valor.

Terminada la vuelta de horizonte y los tipos, se pasa al apartado de pies menores, que son aquéllos cuyo diámetro normal oscila entre 25 y 74 mm. Distinguiéndose por especie se cuenta los que haya en un círculo de 5 m de radio y se calcula a ojo la altura total media de cada grupo.

Para el análisis de la regeneración se considera el número de plantas de especies arbóreas de diámetro normal menor de 25 mm presentes en el círculo de 5 m de radio, asignando las cifras 0, 1, 2 ó 3 según sea nula, escasa (entre 1 y 4 plantas), normal (entre 5 y 15) o abundante (más de 15).

En el siguiente apartado, «**Matorral leñoso**», se relacionan las especies de esa condición encontradas en la parcela de 10 m de radio. Existen algunas que pueden presentarse también como forestales arbóreas por lo que en cada provincia y previamente a la actuación de campo se determinan aquéllas dudosas que ni son ni llegarán a ser en un período razonable de tiempo árboles.

El siguiente paso es determinar los valores del quinto bloque que son en total 11 divididos en dos partes.

La primera comprende los factores relacionados con la erosión y empieza con el parámetro «**1.1. Clase de suelo**», cuya estimación se efectúa de la siguiente manera:

Desde el centro de la parcela de muestreo se visa 300° (el oeste) y en esa dirección a 2 metros de dicho centro se despeja una superficie de terreno de unos 40×40 cm. Allí, con una azadilla se excava una zanja de unos 20 cm de profundidad con la pared situada en el lado aguas arriba de la ladera lo más vertical posible. Con la tierra extraída, previamente humedecida si no lo está naturalmente, se intenta hacer cilindros, primero, gruesos y luego cada vez más finos con la ayuda de las palmas de las manos. Si estos cilindros se deshacen sin apenas formarse, el suelo es arenoso; si es posible construirlos gruesos pero no delgados, será intermedio, y arcilloso si se consiguen cilindros de unos 5 mm de diámetro.

En el caso de rocas cubriendo más del 80% de la superficie de la parcela de 25 m de radio se escribe un 4 en el cuadrado y no se continúa estudiando los demás parámetros de erosión.

Después viene el parámetro «**1.2. Espesor de la capa muerta, césped, musgo y líquenes**», cuya estimación consiste en medir la altura en centímetros que desde el suelo tiene la masa de acículas, hojas, ramillas u otros restos vegetales, que rodea la zanja excavada. Si no llega a 0,5 cm se pondrá la cifra 0; de 0,5 a 1,4, 1 y así sucesivamente.

A continuación está el parámetro «**1.3. Espesor del humus**» para el que hay que observar la pared vertical de la zanja inmediatamente debajo de la capa vegetal para determinar la anchura del estrato de humus, que es de un color más oscuro que el resto. La medición y registro se hace como en el parámetro anterior. En la mayoría de los casos este parámetro es de muy difícil apreciación por lo que apenas se ha medido.

El siguiente parámetro es «**1.4. Clase de cobertura y cubierta vegetal en contacto con el suelo**». En la primera casilla de la izquierda se refleja la clase de cobertura de acuerdo con su código. En las otras dos casillas se escribirá la transcripción numérica de la cuantificación de la cubierta vegetal viva o muerta en contacto con el suelo.

El modo práctico de evaluar este parámetro es así:

Primero, se investiga un círculo de 10 m de radio alrededor del punto de muestreo, para de esta forma clasificar la cobertura en **D**, **G** o **W**.

Si el operador se decide por la opción **D**, para lo cual más del 90% de la superficie debe mostrar tierra o piedras al descubierto, anota dos ceros en la casilla doble y pasa al apartado 1.5. En caso contrario, desde el centro de la parcela extiende la cinta recta en dirección 0° pegada al terreno lo más posible y se analizan los 10 puntos de contacto de sus cifras de metros, 1, 2, 3, ..., 10, con el suelo, para clasificarlos en fallos o aciertos.

Cuando estemos en una clase de cobertura **W** es acierto si el piso tiene superpuesta una capa de vegetación viva, que puede ser leñosa, tapándolo, o bien una cubierta de restos muertos equivalente, y fracaso cuando esté desnudo, aunque tenga copas de matorrales o árboles por encima, aparezcan piedras, o se encuentre un tocón. En el caso de piedras de menos de 400 cm² (20 × 20) de superficie se considera el entorno de ellas.

Si la clase de cobertura es **G**, únicamente es éxito si la capa viva o muerta tiene un espesor mayor de 5 cm; esta situación obliga a una investigación más minuciosa.

Similar operación se repite luego con la cinta sujeta por los dos peones en dirección 100°.

El jefe de equipo cuenta el número de éxitos que aparecen en estos 20 lugares analizados y lo pone en las correspondientes casillas del estadillo.

El último de esta parte es «**1.5. Manifestaciones erosivas**» y para valorarlo se observa la parcela y sus alrededores hasta una distancia máxima de 60 m del centro. Las manifestaciones presentes, que pueden ser hasta cuatro diferentes, se anotan según su clave.

La segunda parte de este bloque se refiere al estado de la masa forestal en la que está incluida la parcela de muestreo, y sus seis parámetros se evalúan según sus códigos, que aparecen al final de estas explicaciones.

El bloque 6 sirve prioritariamente para que el operador dibuje los principales accidentes geográficos que afectan a la parcela (ríos, arroyos, barrancos, caminos, canales, líneas eléctricas, cortafuegos, etcétera).

En el bloque 8 se califica en fácil, normal y difícil la localización, el acceso y el levantamiento de la parcela, y se escriben todos los datos que, a juicio del jefe de equipo, sean interesantes, estén relacionados con el inventario y no hayan sido considerados en ninguna otra parte.

Para la efectución de todas estas operaciones, el jefe de equipo lleva el siguiente material de campo:

MATERIAL PARA LA TOMA DE DATOS DE CAMPO

Hipsómetro.

Forcípula escala en mm.

Forcípula finlandesa de 37 cm.

Forcípula finlandesa de 51 cm.

Pértiga telescópica de 2,5 m.

Calibrador de corteza.

MATERIAL PARA LA TOMA DE DATOS DE CAMPO

Cinta autoenrollable de 25 m escala en cm.
Cinta métrica de 30 m escala en cm.
Brújula de bolsillo centesimal.
Bastón soporte.
Barrena Pressler de 10 cm.
Barrena Pressler de 30 cm.
Extractor de repuesto de 10 cm.
Extractor de repuesto de 30 cm.
Plomada con nuez.
Platina.
Rótula.
Cuerda de 25 m.
Azada-martillo.
Cantimplora.
Frasco de plástico para inyectar sulfato de cobre al 6%.
Tubo de silicona con aplicador para sellar.
Escarapelas.
Chinchetas.

Detector de metales.
Estereoscopio de bolsillo.
Cuentahilos o lupa con escala.
Regla milimetrada de 30 cm.
Círculo graduado centesimal de 20 cm.
Juego de escuadra y cartabón de 32 cm.
Rejones.

Hacha.
Alicates.
Escarcela.
Rozón con funda.
Navaja.
Cartera, mochila, macuto.
Portajalones.
Carpeta de plástico portadocumentos.
Portamenús.
Sobres.
Tubos de plástico.
Tablero plastificado de escritura.
Calculadora sencilla.

Guantes de trabajo.
Traje de agua.
Botas de agua.
Botiquín.

Juego de escritura (lápiz, bolígrafo, rotulador, goma de borrar).
Rotulador rojo resistente al agua y a la resina.
Aerosol pequeño de pintura.
Listado de parcelas.
Planos.
Fotos.
Hojas de papel.
Estadillos.
Manuales de trabajo.
Guía de botánica.
Partes diarios.

MÉTODO. PROCESO DE DATOS

El cálculo de las existencias de cada unidad inventarial (normalmente la provincia) se hace a partir de la fusión de dos procedimientos independientes.

El primero parte de las informaciones archivadas en el SINFONA y llega después de bastantes operaciones a la obtención de las tablas de superficies (capítulo I, números 101 a 123) y a la situación y extensión de cada uno de los estratos en que se han dividido los montes arbolados.

El segundo, mediante el uso de los datos de los estadillos y de ecuaciones de cubicación previamente construidas, logra con el concurso de la informática y el cálculo electrónico las tablas de indicadores dendrométricos y complementarios (capítulo IV, números 401 a 414, y capítulo V, números 501 a 513) y los valores por hectárea de los parámetros de existencias.

Integrando y elaborando las informaciones sobre los estratos de superficies y valores medios se consiguen las tablas principales, que son las del capítulo II EXISTENCIAS, números 201 a 211.

El primer procedimiento se inicia con la recopilación y puesta al día de los mapas necesarios para caracterizar los nueve pisos o parámetros de la clasificación. Luego, estos mapas se digitalizan y archivan en la memoria del SINFONA. Mediante los adecuados programas se aquistan tanto las tablas simples como las cruzadas de más de una cualidad, así como la relación de las parcelas que caen dentro de cada polígono, recinto, mancha o tesela y el listado con la etiqueta, la superficie y la numeración de los que forman cada estrato. Estos estratos han sido definidos previamente por personas conocedoras de la estructura forestal de la región. De esta manera se determinan tanto la cabida de cada estrato como las parcelas incluidas en él (Tabla 116).

El segundo da principio, una vez acabadas las tareas de campo, con la recepción de todos los estadillos que previamente han sufrido una serie de procesos de depuración, primero, ejecutados por la empresa contratista, y, luego, por el ICONA. Estos estadillos se graban y se someten a un programa de detección de errores. Corregidos éstos quedan los datos preparados para las primeras elaboraciones de este procedimiento.

El objetivo principal fijado para este proyecto es el conocimiento de los distintos volúmenes y crecimientos en cada provincia y comunidad autónoma necesarios para una correcta planificación de la política forestal, y para ello habría que conseguirlos previamente en todos los niveles intermedios hasta llegar a cada árbol muestreado. Pero la medición de esas variables directamente sobre el terreno es muy costosa, así es que se sustituye por la de otras más sencillas y que estén suficientemente correlacionadas con las primeras, lo que permitirá pasar de unas a otras. Todo este proceso que lleva desde los parámetros simples cuya cuantía aparece en los estadillos de campo hasta los que son objetivo del inventario, se describe detalladamente en el documento «Plan para la construcción de funciones de paso de datos básicos a elaborados en el Segundo Inventario Forestal Nacional», que se encuentra al final de estas páginas.

Una vez logradas todas las ecuaciones necesarias se usan con los datos básicos para obtener, mediante el correspondiente programa informático (IIFLOOB), el archivo base del estadillo ampliado con los nuevos parámetros de cada pie mayor (A.b., VCC, VSC, IAVC, VLE). Después se agrupan los árboles por clases diamétricas (de 5 en 5 cm y comienzo en 7,5) y se expansionan las cifras a valores por hectárea (el factor de expansión es diferente según el círculo de muestreo).

Como se conoce la distribución de las parcelas por estrato proporcionada por el SINFONA, se calculan, mediante el apropiado programa informático (IIFL 04B), las medias y varianzas de todos los parámetros considerados. Este archivo de valores por hectárea de cada estrato es el básico a partir del cual, con distintas elaboraciones, se van a construir la mayoría de las tablas de la publicación.

Los valores totales según diferentes conceptos (por especies, por propiedad, por calidad, etcétera) de los distintos parámetros se logran multiplicando las cifras del citado archivo básico por las correspondientes superficies de los estratos por conceptos y sumando los productos para el total provincial (u otra unidad geográfica).

Paralelamente a este proceso principal otros programas van calculando diferentes valores complementarios de los citados. Así se aquistan información sobre pies menores (cantidad, altura, etcétera), indicadores dendrométricos (alturas medias, volúmenes medios, otras medidas del pie medio, etcétera), datos de parámetros especiales del árbol (corcho, resinación, aspecto, etcétera), y sobre el estado de las parcelas (regeneración, matorral, factores relacionados con la erosión, situación selvícola, fisiografía, etcétera). Los datos sobre pies menores, árboles individuales, o sobre parcelas se agencian a partir de los estadillos simples o ampliados calculando las medias aritméticas de las distintas mediciones, o de sus

cocientes en algunos casos, o bien la distribución en tantos por ciento de los distintos estratos, todo por estrato y para el total de estratos.

La combinación de los diversos conceptos en que se han dividido las superficies, parcelas y árboles con los múltiples parámetros medidos da lugar a cientos de posibles tablas de simple, doble, triple, etcétera, entrada. Lógicamente, es imposible publicarlas todas so pena de editar un enorme volumen de difícil manejo y escasa utilidad. Así pues, en el fascículo estándar sólo figuran las consideradas más importantes que, numeradas y repartidas por capítulos, son las siguientes:

CAPÍTULO I. SUPERFICIES

101. Superficie por uso.
102. Superficie por uso y situación geográfica.
103. Superficie por uso y propiedad.
104. Superficie por uso y área protegida.
105. Superficie por uso y altitud.
106. Superficie forestal arbolada por especie dominante y área protegida. Valores absolutos y tantos por ciento.
- 107.
108. Superficie forestal arbolada por especie dominante y propiedad. Valores absolutos y tantos por ciento.
- 109.
110. Superficie forestal arbolada por especie dominante y altitud. Valores absolutos y tantos por ciento.
- 111.
112. Superficie forestal arbolada por especie dominante y estado de masa. Valores absolutos y tantos por ciento.
- 113.
114. Superficie forestal arbolada por especie dominante y fracción de cabida cubierta. Valores absolutos y tantos por ciento.
- 115.
116. Tabla de datos básicos por estrato.
117. Superficie forestal arbolada por estrato y propiedad.
118. Superficie forestal arbolada por estrato y área protegida.
119. Superficie forestal arbolada por estrato y altitud.
120. Superficie forestal arbolada por estrato y pendiente.
121. Superficie forestal arbolada por estrato y estado de masa.
122. Superficie forestal arbolada por estrato y fracción de cabida cubierta.
123. Superficie forestal arbolada por estrato y situación geográfica.

CAPÍTULO II. EXISTENCIAS

201. Existencias por clase diamétrica y especie.
202. Existencias por cada concepto de clasificación.
203. Cantidad de pies mayores por especie y estrato.
204. Volumen maderable con corteza por especie y estrato.
205. Cantidad de pies mayores por calidad, estrato y especie.
206. Volumen maderable con corteza por calidad, estrato y especie.
207. Cantidad de pies mayores por forma de cubicación, estrato y especie.
208. Volumen maderable con corteza por forma de cubicación, estrato y especie.
209. Cantidad de pies mayores por parámetros especiales, estrato y especie.
210. Cantidad de pies menores por especie y estrato.
211. Errores relativos de muestreo en existencias.
212. Cantidad de pinos en las distintas situaciones de resinación y número de años medio con resinación por especie, estrato y clase diamétrica.
213. Cantidad de alcornos en las distintas situaciones de su corteza suberícola y longitud descorchada, por estrato y clase diamétrica.

CAPÍTULO III. INDICADORES DASOMÉTRICOS

301. Densidad de masa. Existencias por hectárea de cada estrato y especie.
302. Composición específica. Tantos por ciento de volumen maderable con corteza por especie y propiedad.
303. Composición diamétrica. Tantos por ciento de volumen maderable con corteza por especie, propiedad y categoría diamétrica.
304. Tantos por ciento de alcornos en las distintas situaciones de su corteza suberícola por clase diamétrica.
305. Tantos por ciento de pinos pináster en las distintas situaciones de resinación por clase diamétrica.

CAPÍTULO IV. INDICADORES DENDROMÉTRICOS

401. Ecuaciones y supertarifas empleadas para obtener los valores de los distintos conceptos por especie, calidad, situación geográfica y forma de cubicación.
402. Volumen maderable con corteza del pie medio por especie, calidad y clase diamétrica.
403. Volumen maderable con corteza del pie medio por especie, forma de cubicación y clase diamétrica.
404. Incremento anual del volumen con corteza del pie medio por especie, calidad y clase diamétrica.
405. Incremento anual del volumen con corteza del pie medio por especie, forma de cubicación y clase diamétrica.
406. Altura media por especie, calidad y clase diamétrica.
407. Altura media por especie, forma de cubicación y clase diamétrica.
408. Diámetro de copa medio por especie, calidad y clase diamétrica.
409. Diámetro de copa medio por especie, forma de cubicación y clase diamétrica.
410. Espesor diametral de corteza medio por especie, calidad y clase diamétrica.
411. Espesor diametral de corteza medio por especie, forma de cubicación y clase diamétrica.
412. Crecimiento diametral medio de los últimos cinco años por especie, calidad y clase diamétrica.
413. Crecimiento diametral medio de los últimos cinco años por especie, forma de cubicación y clase diamétrica.
414. Otros diámetros y alturas por especie, forma de cubicación y clase diamétrica.

CAPÍTULO V. INDICADORES COMPLEMENTARIOS

501. Regeneración por especie y estrato en tantos por ciento.
502. Matorral por especie y estrato.
503. Clase de suelo por estrato en tantos por ciento.
504. Espesor de la capa protectora por estrato y centímetro en tantos por ciento.
505. Clase de cobertura por estrato en tantos por ciento.
506. Fracción del suelo con cubierta vegetal en contacto con él por estrato en tantos por ciento.
507. Manifestaciones erosivas por estrato en tantos por ciento.
508. Distribución espacial por estrato en tantos por ciento.
509. Composición específica por estrato en tantos por ciento.
510. Trabajos de preparación del suelo por estrato en tantos por ciento.
511. Trabajos culturales del suelo por estrato en tantos por ciento.
512. Cortas por estrato en tantos por ciento.
513. Daños por estrato en tantos por ciento.

A pesar de este gran número de tablas siempre puede ocurrir que un hipotético usuario necesite alguna que no esté presente. Para satisfacer esa posible demanda se ha preparado un sistema informático que proporciona económica y rápidamente cualquier combinación de conceptos de clasificación y de parámetros forestales siempre que estén recogidos en los estadillos de campo. Así, por ejemplo, sería posible dar el volumen maderable con corteza de todos los pinos de clases diamétricas superiores a 45, de calidad 1, 2 ó 3 y forma de cubicación 1, 2 ó 5, de propiedad del Estado o de utilidad pública sin con-

sorcio, que no esté en parque nacional, ni en altitud inferior a 800 m, ni en pendiente superior al 35%, y perteneciente a los municipios de las comarcas de Segarra y Solsonés. Para ello, se integran los archivos del SINFONA, que permiten superponer distintos planos de clasificación, con los del proceso de parcelas, que proporcionan valores medios de los distintos parámetros por estrato.

Cualquier inventario por muestreo queda incompleto si no se presenta el error absoluto o relativo máximo de la estimación de las variables más importantes con su probabilidad de suceder. Para el **IFN 2** las hipótesis, bases, definiciones y formas de cálculo que se han empleado son las que se describen a continuación:

El objetivo principal es estimar la media aritmética, μ , de la variable **VCC**, siendo:

VCC = volumen maderable con corteza por hectárea de todas las especies; variable aleatoria principal considerada para el diseño de muestreo.

A = superficie provincial.

A_i = superficie del estrato **i**.

n = cantidad de estratos.

μ = media poblacional de la variable aleatoria **VCC** en la provincia.

μ_i = lo mismo en el estrato **i**.

m = media muestral de la variable aleatoria **VCC** en la provincia; también es variable aleatoria.

m_i = lo mismo en el estrato **i**.

T_i = tamaño de la población en el estrato **i**; $T_i \rightarrow \infty$.

N_i = tamaño de la muestra en el estrato **i**, o cantidad de parcelas de muestreo en el estrato **i**.

σ_i^2 = varianza poblacional de **VCC** en el estrato **i**.

s_i^2 = cuasi varianza muestral de **VCC** en el estrato **i**; variable aleatoria.

δ_i = coeficiente de variación muestral de **VCC** en el estrato **i**.

Por definición:

$$A = \sum_{i=1}^n A_i \quad ; \quad P_i = \frac{A_i}{A}$$

$$\mu = \sum_{i=1}^n P_i \mu_i \quad ; \quad m = \sum_{i=1}^n P_i m_i$$

$$E[m] = \mu \quad ; \quad E[m_i] = \mu_i \quad ; \quad m = \hat{\mu} \quad ; \quad m_i = \hat{\mu}_i$$

$$\mu_i = \frac{1}{T_i} \sum_{j=1}^{T_i} VCC_{ij} \quad ; \quad m_i = \frac{1}{N_i} \sum_{j=1}^{N_i} VCC_{ij} \quad ;$$

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{T_i} \sum_{j=1}^{T_i} (VCC_{ij} - \mu_i)^2 \quad ; \quad s_i^2 = \frac{1}{N_i - 1} \sum_{j=1}^{N_i} (VCC_{ij} - m_i)^2 \quad ;$$

$$s_i^2 = \hat{\sigma}_i^2 \text{ (símbolo de estimador de)}$$

$$\delta_i = \frac{s_i}{m_i} 100\%$$

$\sigma_i^2(m_i)$ = varianza de la media muestral en el estrato **i**.

$\sigma^2(m)$ = varianza de la media muestral en el total de estratos.

$$\sigma^2(m_i) = \frac{\sigma_i^2}{N_i} \quad ; \quad \sigma^2(m) = \sum_{i=1}^n P_i^2 \sigma^2(m_i) = \sum_{i=1}^n P_i^2 \frac{\sigma_i^2}{N_i}$$

El verdadero valor μ se estima con el valor obtenido de **m** en el muestreo, y lo mismo los μ_i con los **m_i**.

E_i = error absoluto en la estimación de la media μ_i .

E = error absoluto en la estimación de la media μ .

e_i = error relativo en la estimación de la media μ_i .

e = error relativo en la estimación de la media μ .

k = 1,96 para un coeficiente de confianza de 0,95 (Normal).

t = 1,97 para un coeficiente de confianza de 0,95 (Student) y n.g.l. > 300. Para otro número de grados de libertad ver el valor de **t** en la correspondiente tabla.

Y quedan las fórmulas:

$$E^2 = k^2 \sigma^2 (m) = k^2 \sum_{i=1}^n P_i^2 \frac{\sigma_i^2}{N_i} = t^2 \sum_{i=1}^n P_i^2 \frac{s_i^2}{N_i}$$

$$E_i^2 = k^2 \sigma^2 (m_i) = k^2 \frac{\sigma_i^2}{N_i} = t^2 \frac{s_i^2}{N_i}$$

$$e = \frac{E}{m} 100\% \quad ; \quad e_i = \frac{E_i}{m_i} 100\%$$

Si los cálculos se hacen por ordenador basta preparar el adecuado programa de proceso para estas fórmulas; si se hacen con calculadora hay que disponer los datos según el siguiente cuadro:

VCC DE TODAS LAS ESPECIES								
ESTRATO	N_i	A_i	P_i	m_i	s_i	$\delta_i\%$	$e_i\%$	E_i
1								
2								
3								
.								
.								
.								
.								
n								
PROVINCIA								

Además del objetivo principal (estimación de la media aritmética de VCC de todas las especies) existen otros secundarios que también se alcanzan y cuyo error de estimación conviene calcular.

Sin perjuicio de que en alguna provincia se necesiten otros valores distintos, en todas se estimarán los E , e , E_i y e_i de los parámetros **CANT. P. MA., A.b., VSC, IAVC y VLE** de todas las especies, y del parámetro **VCC** para **TODAS LAS CONÍFERAS, TODAS LAS FRONDOSAS** y las especies individuales cuyo **VCC** sea superior al 20% del total provincial.

Las fórmulas que hay que emplear son las mismas ya citadas.

$$E = t \left(\sum_{i=1}^n P_i^2 \frac{s_i^2}{N_i} \right)^{\frac{1}{2}} \quad ; \quad E_i = t \frac{s_i}{\sqrt{N_i}}$$

$$e = \frac{E}{m} 100\% \quad ; \quad e_i = \frac{E_i}{m_i} 100\%$$

con similar forma de cálculo sustituyendo los m_i y s_i de **VCC** por los de los otros parámetros (todos estos datos se obtienen en la línea de **TOTALES** del documento de salida del ordenador IIFLO4B, llamado **TABLA BÁSICA DE MEDIAS Y VARIANZAS POR ESTRATO, ESPECIE Y CLASE DIAMÉTRICA**).

Cuando alguna especie no exista en ciertos estratos se suprimen éstos en el cuadro de cálculo por lo que hay que hallar los nuevos valores P_i , siendo lo demás igual que lo descrito para los casos generales.

Los valores seleccionados para cada provincia figuran en la Tabla 211.

En el capítulo de Anexos de esta publicación pueden verse los grafos de las distintas fases del **IFN 2** (Fase preparatoria, Fase cartográfica, Fase de campo y Fase de proceso de datos), así como una clave de las operaciones que las constituyen.

ORGANIZACIÓN Y MEDIOS

Para la realización de todas las operaciones citadas sobre el **IFN 2** es necesario un numeroso grupo de personas de especiales cualificaciones y buen entrenamiento, que no abundan en el mercado del trabajo, y un nutrido almacén de pertrechos caros, muy específicos y de laborioso manejo y adquisición. Por esta

causa la Administración forestal española, representada en este caso por el ICONA que ha sido comisionado para diseñar, planificar y ejecutar este proyecto, ante las previsibles dificultades que iba a encontrar para reunir la totalidad del equipo necesario, ha considerado más eficaz contratar una parte importante de las tareas a empresas especializadas del sector. Este sistema de realización mixta pública-privada resulta, por lo general, presupuestariamente más caro y requiere un estricto control de los trabajos, pero conlleva una mayor agilidad de las tareas y unos menores problemas laborales.

A pesar de esta delegación de ciertas funciones en empresas ajenas al ICONA, el servicio responsable del IFN 2 necesita todavía una gran estructura de personal y medios, cuya organización, misiones y composición se describen seguidamente.

JEFATURA DEL SERVICIO DE INVENTARIO FORESTAL.—Tiene como misiones el diseño del IFN 2, las revisiones obligadas por el paso del tiempo, el reparto de tareas, coordinación y control de todo el personal y medios, la justificación de los presupuestos de gastos, la presentación a la superioridad de los planes, realizaciones y necesidades del servicio, la edición y posterior gestión de los resultados del proyecto, la organización de conferencias y cursillos, y los contactos con departamentos similares extranjeros.

El titular debe contar con un título universitario superior, el de doctor ingeniero de montes preferentemente, y poseer amplia experiencia y conocimiento de estadística, inventarios de recursos renovables, y administración pública.

Dependen de ella tres subjefaturas y una secretaría.

SUBJEFATURA DE CARTOGRAFÍA.—Tiene como misiones el estudio de la cartografía más adecuada para cada caso, la elección y prueba de los aparatos necesarios, el reparto de tareas, supervisión y enseñanza de su personal, la coordinación con el SINFONA del ICONA, la dirección de la fototeca y cartoteca, y las relaciones con las empresas contratistas digitalizadoras, planointerpretadoras, cartográficas, etcétera.

El titular debe contar con un título universitario superior, preferentemente el de ingeniero de montes, y poseer suficientes conocimientos de cartografía.

De esta subjefatura dependen los tres siguientes departamentos:

Cartografía y cartointerpretación.—Tiene como misiones la plano y/o fotointerpretación de las zonas forestales, la actualización de los diversos mapas en uso, y el ensayo de cualquier posible tratamiento de la cartografía.

Debe tener dos ocupantes con un título universitario medio, preferentemente el de ingeniero técnico forestal, que posean, además, cierta experiencia en cartografía.

Fotooperaciones y delineación.—Tiene como misión la ejecución y control de las transferencias plano foto y viceversa, la colaboración en la enseñanza y el uso de los aparatos ópticos, la manipulación de la cartografía y el dibujo de los gráficos y croquis que se necesiten.

Debe tener dos ocupantes con un título de formación profesional, el de delineante cartógrafo preferentemente, que posean buena visión estereoscópica y experiencia en el manejo de los aparatos de su especialidad.

Archivo y grabado de datos.—Tiene como misiones la organización y manejo de todo el archivo cartográfico y el paso a soporte informático de los datos tomados en los planos o en el terreno.

El titular debe poseer una capacitación de auxiliar administrativo o similar con algún cursillo elemental de informática.

SUBJEFATURA DE CAMPO.—Tiene como misiones la redacción de los manuales de campo, la elección de los aparatos más convenientes, la colaboración dentro de su rama en el diseño de inventario, el reparto de tareas, supervisión y enseñanza de su gente, la hechura de los pliegos de condiciones de las labores contratadas, la planificación del parque automovilístico y los contactos con las empresas de servicios.

El titular debe contar con un título universitario superior o medio, preferentemente el de ingeniero de montes o ingeniero técnico forestal, y poseer suficientes conocimientos de dasometría.

De esta subjefatura dependen los tres siguientes departamentos:

Seguimiento y control de los trabajos de campo.—Tiene como misiones el seguimiento de las labores de la empresa contratista del apeo, el control de la bondad de los estadillos, el dictado de cursos de capacitación y el estudio de las mejores técnicas que aparezcan en su ámbito.

Debe tener dos ocupantes con un título universitario medio, preferentemente el de ingeniero técnico forestal, que posean, además, cierta experiencia en dasometría.

Comprobación del apeo.—Tiene como misiones la planificación y ejecución de la repetición de las parcelas de comprobación, la enseñanza, coordinación y control de los operadores de campo de esta tarea, y la revisión, análisis y aprovechamiento de las parcelas doblemente levantadas.

El titular debe contar con un título universitario medio, preferentemente el de ingeniero técnico forestal, y tener cierta experiencia en dasometría.

De este departamento depende el equipo de **comprobación de campo**, que tiene como misión el levantamiento de las parcelas seleccionadas para su remediación. Con el volumen de trabajo, medios y rendimientos calculados para el **IFN 2** dicho equipo debe estar formado por cuatro personas, a ser posible capataces forestales, en buena forma física y con permiso de conducir.

Planificación y manejo de pertrechos.—Tiene como misiones la compra, almacenaje, conservación, reparto y manipulado de todos los pertrechos necesarios para el **IFN 2** (vehículos, aparatos dasométricos, cartografía de campo, estadillos, partes, manuales, etcétera).

El titular debe contar con un título universitario medio o de formación profesional relacionados con lo forestal, la ofimática y la administración.

De este departamento depende el equipo de **medios mecánicos**, formado como mínimo por un profesional experto en vehículos y aparatos, y el de **archivo y manipulación de estadillos**, compuesto en los planes actuales por un auxiliar administrativo acostumbrado a tareas de oficina.

SUBJEFATURA DE PROCESO DE DATOS.—Tiene como misiones el análisis y explicación de las matemáticas diseñadas para el tratamiento de los diversos tipos de información, la revisión y aprobación del soporte lógico («software») creado para el proceso de datos, la adaptación de los programas informáticos a las diferentes provincias, la responsabilidad del equipo informático del servicio, la relación con las empresas procesadoras de datos y el reparto de tareas, supervisión y enseñanza de su personal.

El titular debe contar con un título universitario superior, preferentemente ingeniero de montes, licenciado en informática o en matemáticas, y poseer suficientes conocimientos de dasometría, informática y estadística.

De esta subjeftura dependen los tres siguientes departamentos:

Seguimiento del proceso informático.—Tiene como misiones el control de la ejecución de los programas de proceso de datos de cada provincia, la inclusión de las funciones y constantes adecuadas a cada caso, la revisión de la grabación-verificación de los estadillos y la corrección de los errores detectados.

El titular debe contar con un título universitario medio, preferentemente el de ingeniero técnico forestal, y poseer suficientes conocimientos de informática.

Matemática de la elaboración de datos.—Tiene como misiones la hechura de las funciones de cubicación, la revisión de la compatibilidad lógica de los datos parciales, la preparación de los gráficos, los cálculos complementarios y la transcripción a cuadros de los resultados de ordenador.

El titular debe contar con un título universitario superior o medio, preferentemente ingeniero de montes o ingeniero técnico forestal, y poseer suficientes conocimientos de estadística.

Programación complementaria.—Tiene como misiones el manejo de los equipos informáticos del servicio, la programación de las aplicaciones nuevas definidas por los analistas y el archivo y administración de todos los documentos y soportes informáticos.

El titular debe contar con un título universitario medio o de formación profesional, preferentemente de informática, y poseer suficientes conocimientos de dasonomía.

SECRETARÍA.—Tiene como misiones el despacho de todos los asuntos administrativos (contratos, propuestas, informes, certificaciones, contabilidad, etcétera) del servicio, la relación burocrática con las empresas contratistas y el reparto de tareas, supervisión y enseñanza de los auxiliares administrativos.

El titular debe contar con un título universitario medio o de formación profesional del nivel exigido en las oposiciones de funcionarios administrativos del Estado.

De esta secretaría depende el equipo de **auxiliares administrativos**, formado como mínimo por dos personas expertas en mecanografía y en grabación informática.

A todo este personal directamente dependiente de la Administración (funcionarios, contratados laborales o contratados específicos), que suman como mínimo 25 individuos, hay que añadir los medios materiales necesarios para el trabajo:

MEDIOS MATERIALES

6 vehículos todo terreno.

2 vehículos turismo.

6 juegos de aparatos de campo.

4 despachos individuales.

6 despachos dobles.

1 despacho cuádruple.

MEDIOS MATERIALES

- 1 despacho quintuple.
- 1 despacho almacén grande.
- 1 ordenador personal (PC) con impresora.
- 1 terminal conectado a un ordenador central.
- 50 archivadores de 45 × 70 × 120 cm.
- 5 planeros archivo grandes.
- 1 trasferidor de imágenes.
- 5 estereoscopios de espejo.
- Fotografías y planos de diversos tipos de toda España, libros, folletos y suministros de oficina.

Este conjunto de personas con sus pertrechos debe dedicarse principalmente a diseñar la forma de actuar en cada fase del **IFN 2** y a controlar la bondad de la ejecución por parte de las empresas contratistas de los trabajos encargados; éstos son los siguientes:

1. Digitalización para su archivo en el SINFONA de los mapas necesarios para el **IFN 2**.
2. Dibujo sobre la cartografía oficial escala 1:50.000 de los montes en función de los parámetros Propiedad y Área protegida.
3. Determinación y clasificación de la muestra terrestre (cartointerpretación) del **IFN 2**.
4. Apeo de las parcelas de campo.
5. Hechura del paquete de programas que forman el soporte lógico («software») del proceso de datos.
6. Grabación y verificación en soporte magnético de los datos de las parcelas de campo.
7. Atención al paso de los programas del proceso de datos a cada provincia y alquiler del soporte físico («hardware») necesario.
8. Edición de los resultados.

El presupuesto aproximado de los trabajos exteriores al ICONA para el decenio 1986-1995 es de 2.600 millones de pesetas de 1989, y los gastos anuales del equipo perteneciente a la Administración pueden cifrarse en 106 millones de pesetas, por lo que anualmente el **IFN 2** cuesta unos trescientos sesenta y seis millones de pesetas (366.000.000 PTA).

CONTROL DE LOS TRABAJOS EXTERNOS

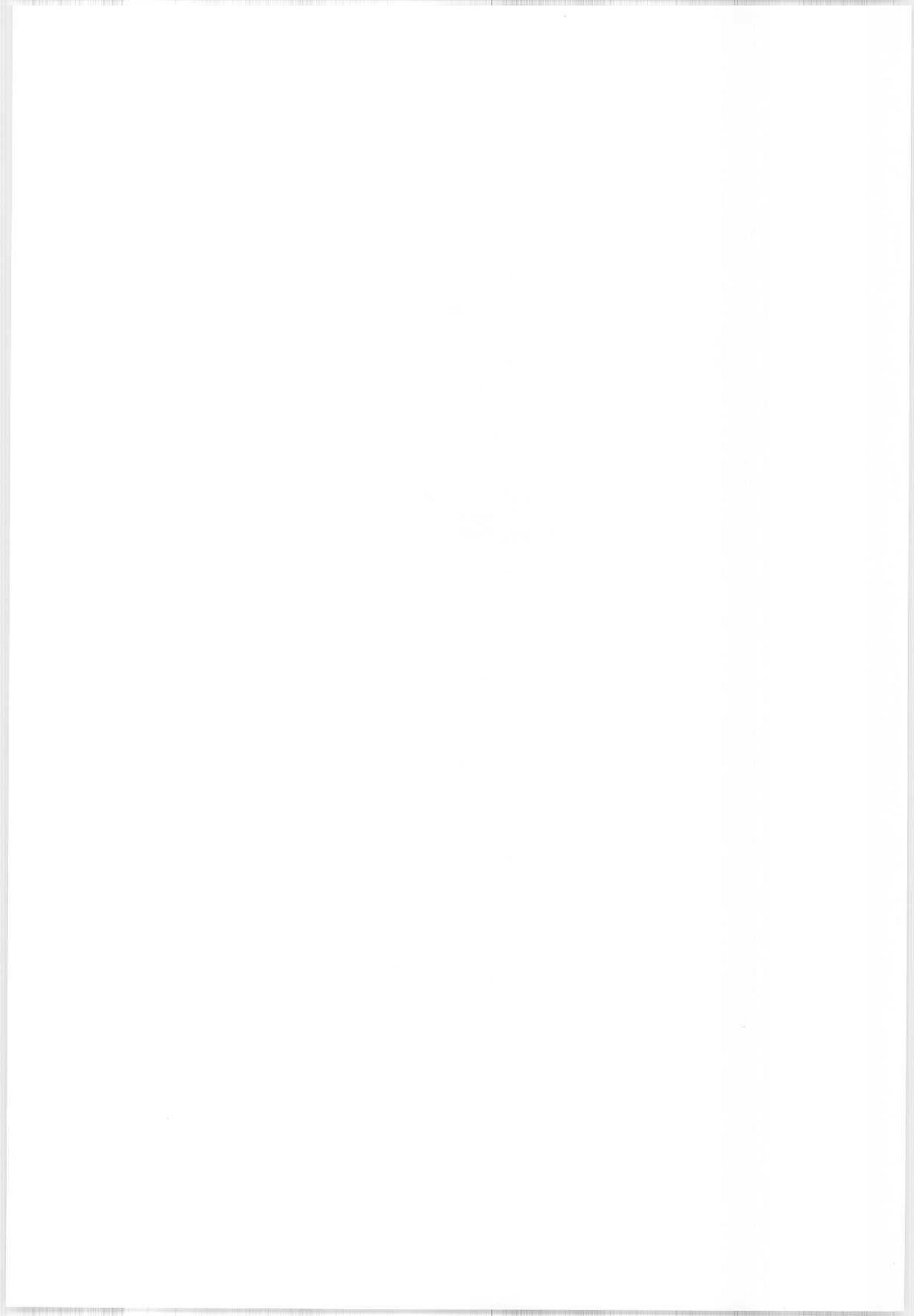
Una parte importante de las labores del **IFN 2** no puede hacerla directamente el Servicio de Inventario Forestal con los equipos de que dispone, así que ha sido contratada con empresas especializadas, a las que se ha marcado, explicado y muchas veces enseñado cómo hacer esas labores.

En muchos casos el personal del ICONA trabaja unido al de las empresas, lo que permite controlar la calidad día a día, pero en otros no es posible esto, por lo que se ha hecho necesario preparar pliegos de condiciones que faculden a la Administración para obligar a los contratistas a asegurarse de la bondad de la realización.

Algunos de estos pliegos constituyen una novedad en este tipo de tareas, otros han requerido complejos estudios de factibilidad y precios, los más pueden ser útiles para proyectos parecidos, por lo que debido a todas estas razones aparece aquí una selección de los más interesantes. Esperemos que esta muestra incite a los responsables de proyectos materializados por información y no por obra, a ser más exigentes en su control de las empresas adjudicatarias, pues cada vez son más frecuentes los casos de estudios llenos de errores y defectos que se detectan por organismos o personas que utilizan dichos proyectos tiempo después de la recepción cuando ya no es posible exigir responsabilidades y correcciones.

ANEXOS

1. Ecuaciones.
2. Claves o códigos empleados para el IFN 2.
3. Clave de especies.
4. Operaciones de las distintas fases.
5. Organigrama del Servicio de Inventario Forestal.
6. Modelos de pliegos de condiciones técnicas.
7. Manual de campo.
8. Manual de comprobación de campo.
9. Información complementaria sobre los estratos.
10. Información sobre tipos de pertenencia especiales.



Ecuaciones

**Plan para la construcción
de funciones de paso de datos básicos
a elaborados en el Segundo
Inventario Forestal Nacional**

ECUACIONES Y SUPERTARIFAS

1. Terminología

A.b.	= área basimétrica.
VCC	= volumen maderable con corteza.
VSC	= volumen maderable sin corteza.
VLE	= volumen de leñas gruesas (diámetro mayor de 7,5 cm).
IAVC	= incremento anual del volumen con corteza.
D.n.	= diámetro normal.
H.t.	= altura total.
D.4h.	= diámetro a 4 m de altura.
H.f.	= altura de fuste.
Cor.	= espesor diametral de la corteza.
Cre.	= crecimiento diametral de cinco años.
D.f.f.	= diámetro fin de fuste.
H.1v.	= altura primer verticilo.
D.co.	= diámetro de copa.
Esp.	= especie.
For.	= forma de cubicación.
1 I.F.N.	= Primer Inventario Foresta Nacional (IFN 1).
2 I.F.N.	= Segundo Inventario Forestal Nacional (IFN 2).
VCC₋₅	= volumen maderable con corteza cinco años antes.
D.n.₋₅	= diámetro normal cinco años antes.
D.s.	= diámetro normal sin corteza (D.s. = D.n. - Cor.).
D.m.r._i	= diámetro medio de la rama <i>i</i> .
L_i	= longitud de la rama <i>i</i> .
A.T.	= árboles tipo.
C.D.	= clase diamétrica.

2. Fundamentos

Las especies forestales arbóreas se dividen en dos clases:

Idóneas: Sirven para árboles tipo.
Coinciden con las maderables más interesantes.
Se les mide un tercer parámetro, además de los dos básicos (**D.n.**, **H.t.**) de todas las especies.

No idóneas: No sirven para árboles tipo.
Coinciden con las maderables menos interesantes.
Sólo se les mide los dos parámetros básicos.

Los datos o parámetros básicos relacionados con este plan que se obtienen de todas las especies son:

Especie.

Diámetro normal.

Altura total.

Además, de las especies idóneas se toma alguno o algunos de los siguientes:

Espesor diametral de la corteza.

Crecimiento diametral de cinco años.

Diámetro a 4 m de altura.

Diámetro a fin de fuste ($D. \geq 7,5$ cm).

Altura de fuste.

Los datos o parámetros elaborados necesarios para este proyecto son:

Volumen maderable con corteza.

Volumen maderable sin corteza.

Volumen de leñas gruesas.

Incremento anual del volumen con corteza.

Con respecto a formas de cubicación, los árboles se distinguen en los cinco grupos siguientes:

For. 1 y 2.

For. 3.

For. 4.

For. 5.

For. 6.

Por el número de variables independientes las funciones se dividen en:

Pentaparamétricas con cinco parámetros o variables independientes.

Tetraparamétricas con cuatro parámetros o variables independientes.

Triparamétricas con tres parámetros o variables independientes.

Biparamétricas con dos parámetros o variables independientes.

Monoparamétricas con un parámetro o variable independiente.

Por la estructura las funciones o ecuaciones pueden ser:

Logarítmicas	$V = pX^q Y' Z' U'$
Polinómicas	$V = a + b X^2 Y.$
	$V = a + b X + c X^2$

Los pies usados para la construcción de funciones pueden ser de ámbito:

Nacional.

Regional.

Provincial.

Estratal (estrato o grupos de estratos).

Los árboles tipo medidos y archivados en soporte informático corresponden al:

Primer Inventario Forestal Nacional.

Segundo Inventario Forestal Nacional.

3. Plan para el VCC

Para las especies no idóneas se usará una ecuación biparamétrica, polinómica, del modelo

$$VCC = a + b (D.n.)^2 H.t.$$

que se ha hecho para cada especie y provincia con los árboles tipo del 1 I.F.N. sin distinguir formas de cubicación, y que se tomará de los cuadernos de dicho 1 I.F.N.

Para las especies idóneas de forma de cubicación 6 se usará una ecuación biparamétrica, polinómica, del modelo

$$VCC = a + b (D.n.)^2 H.t.$$

construida para cada especie y provincia con los árboles tipo de esa forma del 1 I.F.N. y que se tomará de los cuadernos de dicho 1 I.F.N. Si no existe por no haber suficientes árboles tipo en el 1 I.F.N. se tomará la de una especie parecida.

Para las especies idóneas de forma de cubicación 5 se usará una ecuación biparamétrica, polinómica, del modelo

$$VCC = a + b (D.n.)^2 H.t.$$

construida para cada especie con los árboles tipo de esa forma del 1 I.F.N. de ámbito nacional.

Para las especies idóneas de forma de cubicación 4 se construirá primero una ecuación (E.1) tetraparamétrica, logarítmica, del modelo

$$VCC = p (D.n.)^q (H.t.)' (H.f.)^s (D.f.f.)^t$$

para cada especie, con los árboles tipo de esa forma del 1 I.F.N. de ámbito nacional; con dicha ecuación (E.1) se cubican los árboles tipo de este grupo del 2 I.F.N.; con ellos se construirá una ecuación o supertarifa (o varias) (E.2) biparamétrica, polinómica, del modelo

$$VCC = a + b (D.n.)^2 H.t.$$

repartiéndolos por estratos o grupos de estratos según su importancia (para esta decisión se necesita un listado con el número de árboles tipo del **2 I.F.N.** por provincia, especie, municipio, calidad y forma de cubicación). Con estas supertarifas (**E.2**) se cubican todos los pies correspondientes de la vuelta al horizonte. Si no hay suficientes árboles tipo del **2 I.F.N.** de una determinada especie para construir su supertarifa se hará una ecuación polinómica, biparamétrica, del modelo

$$VCC = a + b (D.n.)^2 H.t.$$

con todos los tipos del **1 I.F.N.** de dicha especie a escala nacional de forma de cubicación 4. Si tampoco hay bastantes del **1 I.F.N.** se empleará la supertarifa de otra especie próxima con respecto a su dendrometría.

Para las especies idóneas de forma de cubicación 3 se construirá primero una ecuación (**E.3**) triparamétrica, logarítmica, del modelo

$$VCC = p (D.n.)^q (H.t.)^r (H.f.)^s$$

para cada especie, con los árboles tipo de esa forma del **1 I.F.N.** de ámbito nacional; con dicha ecuación (**E.3**) se cubican los árboles tipo de ese grupo del **2 I.F.N.**; con ellos se construirá una supertarifa (o varias) (**E.4**) biparamétrica, polinómica, del modelo

$$VCC = a + b (D.n.)^2 H.t.$$

repartiéndolos por estratos o grupos de estratos según su importancia. Con estas supertarifas (**E.4**) se cubican todos los pies correspondientes de la vuelta al horizonte. Si no hay suficientes árboles tipo del **2 I.F.N.** de una determinada especie para construir su supertarifa se hará una ecuación polinómica, biparamétrica del modelo

$$VCC = a + b (D.n.)^2 H.t.$$

con todos los tipos del **1 I.F.N.** de dicha especie a escala nacional de forma de cubicación 3. Si tampoco hay bastantes del **1 I.F.N.** se empleará la supertarifa de otra especie próxima con respecto a su dendrometría.

Para las especies idóneas de forma de cubicación 1 y 2 (el grupo más importante en casi todos los casos) se construirá primero una ecuación (**E.5**) triparamétrica, logarítmica, del modelo

$$VCC = p (D.n.)^q (H.t.)^r (D.4h.)^s$$

para cada especie, con los árboles tipo de esa forma del **1 I.F.N.** de ámbito nacional; con dicha ecuación (**E.5**) se cubican los árboles tipo de este grupo del **2 I.F.N.**; con ellos se construirá una supertarifa (o varias) (**E.6**) biparamétrica, polinómica, del modelo

$$VCC = a + b (D.n.)^2 H.t.$$

repartiéndolos por estratos o grupos de estratos según su importancia (para esta decisión se necesita un listado con el número de árboles tipo del **2 I.F.N.** por provincia, especie, municipio, calidad y forma de cubicación). Con estas supertarifas (**E.6**) se cubican todos los pies correspondientes de la vuelta al horizonte. Si no hay suficientes árboles tipo del **2 I.F.N.** de una determinada especie para construir su supertarifa se hará una ecuación polinómica, biparamétrica, del modelo

$$VCC = a + b (D.n.)^2 H.t.$$

con todos los tipos del **1 I.F.N.** de dicha especie a escala nacional de forma de cubicación 1 ó 2. Si tampoco hay bastante del **1 I.F.N.** se empleará la supertarifa de otra especie próxima con respecto a su dendrometría.

4. Plan para el VSC

El valor VSC de cada árbol tipo no se conoce directamente y, por tanto, no está en el archivo general del **1 I.F.N.**, pero puede calcularse por especies y provincias con la ecuación

$$(E.7) \quad VSC = \left(\frac{D.s.}{D.n.} \right)^2 \left(K - \frac{D.s.}{D.n.} \right) VCC \quad \text{para los pinos y}$$

$$(E.8) \quad VSC = \left(\frac{D.s.}{D.n.} \right)^2 VCC \quad \text{para las demás especies.}$$

Como valores de **K** se tomarán los calculados por **A. Madrigal** en su tesis sobre la cantidad de corteza de los pinos, que son los que figuran en la tabla siguiente:

VALORES DE K

D.n.	Esp. 21	Esp. 24	Esp. 25	Esp. 26.	Resto de pinos
20	1,94	1,88	1,87	1,88	1,90
25	1,96	1,93	1,88	1,86	1,92
30	1,98	1,94	1,90	1,89	1,94
35	1,99	1,95	1,90	1,90	1,95
40	2,00	1,95	1,91	1,91	1,96
45	2,00	1,95	1,91	1,91	1,96
50 y sup.	2,00	1,95	1,91	1,92	1,96

Para las especies no idóneas se usará una ecuación biparamétrica de origen, polinómica, del modelo

$$VSC = a + b VCC + c VCC^2$$

construida para cada especie con los árboles tipo del **1 I.F.N.** de ámbito nacional sin distinguir formas de cubicación. Si de alguna especie no hay suficientes árboles tipo se cubicarán sus pies con la ecuación de otra próxima con respecto a su dendrometría.

Para las especies idóneas de forma de cubicación 6 se usará una ecuación biparamétrica de origen, polinómica, del modelo

$$VSC = a + b VCC + c VCC^2$$

construida para cada especie con los árboles tipo de esa forma del **1 I.F.N.** de ámbito nacional.

Para el resto de las especies idóneas, primero se calculará el **VSC** de cada árbol tipo del **2 I.F.N.** con las ecuaciones **(E.7)** o **(E.8)** y luego, repartiéndolas por especie, calidad, municipio, forma de cubicación y estratos o grupos de estratos, se construirán ecuaciones **(E.9)** bi, tri o tetraparamétricas de origen, polinómicas, del modelo

$$VSC = a + b VCC + c VCC^2$$

(para dicho reparto se necesita un listado con el número de árboles tipo de cada uno de los grupos posibles). Con estas ecuaciones **(E.9)**, que hacen el papel de las supertarifas **(E.4)**, se cubican todos los pies correspondientes de la vuelta al horizonte. Si no existen suficientes árboles tipo de una especie en una provincia, de momento se usará la ecuación de otra de dendrometría parecida y más adelante, cuando estén archivados bastantes datos, se juntarán árboles tipo de varias provincias.

5. Plan para el IAVC

No se calcula el crecimiento, debido a las dificultades que conlleva y a su escaso interés, de las especies encina Esp. 45, alcornoque Esp. 46, acebuche Esp. 66 y palmera Esp. 69.

Para las especies no idóneas se usará una ecuación **(E.9)** polinómica, biparamétrica de origen, del modelo

$$IAVC = a + b VCC + c VCC^2$$

tomada de los cuadernos provinciales del **1 I.F.N.** Cuando alguna especie no tenga ecuación en una provincia se tomará la nacional de esa especie construida de manera similar a la **(E.9)** con todos los árboles tipo del **1 I.F.N.** y si no tiene ecuación porque no se consideró en el **1 I.F.N.** se utilizará la de alguna especie similar existente. Lo mismo se hará para las idóneas de forma de cubicación 6 y para los eucaliptos a los que no se les ha sacado taquitos de crecimiento en este **2 I.F.N.**

Para las especies idóneas de forma de cubicación 1 y 2, 3, 4 y 5, se empleará el siguiente sistema, que ya se utilizó con el mismo objetivo en el **1 I.F.N.**:

Partimos de la tarifa logarítmica monoparamétrica admisible para cubicar un árbol en función sólo de su diámetro:

$$VCC = p (D.n.)^q$$

Si la aplicamos con datos actuales y con datos de hace cinco años obtenemos:

$$VCC_{-5} = VCC \left(\frac{D.n._{-5}}{D.n.} \right)^q$$

y como $D.n._{-5} = D.n. - s \text{ Cre}$ (s es el coeficiente de paso de crecimientos diametrales sin corteza a crecimientos diametrales con corteza y está calculado para cada especie, provincia y región con los árboles tipo del **1 I.F.N.**) conseguimos la fórmula:

$$VCC_{-5} = VCC \left(1 - \frac{s \text{ Cre}}{D.n.} \right)^q$$

con la que se estima para cada árbol tipo del **2 I.F.N.** el volumen maderable con corteza de hace cinco años.

Con las mismas hipótesis se consigue el incremento anual medio de los últimos cinco años del volumen con corteza por la fórmula:

$$IAVC = \frac{1}{5} (VCC - VCC_{-5})$$

con la cual se calcula dicho valor en cada uno de los árboles tipo del **2 I.F.N.**

Los coeficientes s (para paso de crecimiento diametral sin corteza a con corteza) y q (para paso exponencial de diámetro normal a volumen maderable con corteza) serán los correspondientes de los cuadernos regionales del **1 I.F.N.**; si faltase alguno se calculará empleando la técnica de los mínimos cuadrados y los árboles tipo provinciales sin distinción de formas del **2 I.F.N.** en las ecuaciones

$$D.n. = r + s (D.s.) \quad \text{y} \quad VCC = p (D.n.)^q$$

Con todos los árboles tipo del **2 I.F.N.** de una misma especie, forma de cubicación y provincia (o, cuando se tengan datos, varias provincias en caso de escasez) se ajusta por mínimos cuadrados la ecuación (E.10) bi, tri o tetraparamétrica de origen, polinómica, siguiente:

$$IAVC = a + b VCC_{-5} + c VCC_{-5}^2$$

Conseguidos los valores de los coeficientes a , b y c , entrando en la ecuación

$$IAVC = a + b VCC + c VCC^2 \quad (\text{E.11})$$

con sus volúmenes con corteza actuales ya calculados para cada árbol obtenemos los crecimientos anuales futuros buscados de todos los pies de la vuelta al horizonte. Cuando de alguna especie no haya suficientes árboles tipo se cubicarán sus pies de la vuelta al horizonte con la ecuación correspondiente tomada de los cuadernos del **1 I.F.N.** si existe, y en caso de que no con la de otra especie parecida con respecto a su dendrometría.

6. Plan para el VLE

Debido al poco interés de esta variable y a su débil correlación con los parámetros extras medidos en los árboles tipo este plan se va a simplificar al máximo.

Con todos los árboles tipo nacionales del **1 I.F.N.** se calcularon valores modulares del **VLE** para las clases diamétricas 20, 25, 30, etcétera, así como los valores modulares del **VCC** para esas mismas clases diamétricas. Con estos valores modulares para cada especie se ajusta una ecuación (E.12) polinómica, monoparamétrica de la estructura.

$$VLE = a + b (VCC) + c (VCC)^2$$

en la cual, entrando con el volumen con corteza de cada pie, se obtiene el volumen de leñas gruesas del mismo.

Las especies que no puedan tener ecuación **VLE** por falta de árboles se cubicarán con la de una parecida.

7. Plan especial para Galicia

El sistema general de construcción y uso de ecuaciones y supertarifas variará algo en Galicia debido a que los servicios forestales gallegos tienen ecuaciones nuevas y de confianza de tres especies (eucalipto globulus, pino insignis y pino pináster).

En el **VCC** cuando se trate de alguna de las citadas especies no se confeccionará la ecuación triparamétrica, logarítmica, a partir de los árboles tipo del **1 I.F.N.**, y en su lugar se emplearán las siguientes (**E.1'**), respectivamente:

Esp. 26 Pino pináster

$$VCC = e^{-8,790627} (D.n.)^{1,109246} (D.4h.)^{0,882518} (H.t.)^{0,738239}$$

Esp. 28 Pino insignis

$$VCC = e^{-8,736626} (D.n.)^{0,901422} (D.4h.)^{0,801521} (H.t.)^{1,027488}$$

Esp. 61 Eucalipto globulus

$$VCC = e^{-9,225855} (D.n.)^{0,433646} (D.4h.)^{1,553141} (H.t.)^{0,841606}$$

Con estas ecuaciones (**E.1'**) se cubican los árboles tipo del **2 I.F.N.** y lo demás se hace igual que en el caso general.

En el **VSC** no se calculará el de cada árbol tipo con las ecuaciones (**E.7**) y (**E.8**), sino que se emplearán las siguientes (**E.7'**), respectivamente:

Esp. 26 Pino pináster

$$VSC = e^{-10,147955} (D.n.)^{1,531349} (D.4h.)^{0,688274} (H.t.)^{0,881519} (Cor.)^{-0,254209}$$

Esp. 28 Pino insignis

$$VSC = e^{-9,425196} (D.n.)^{0,991543} (D.4h.)^{0,984637} (H.t.)^{0,914203} (Cor.)^{-0,100240}$$

Esp. 61 Eucalipto globulus

$$VSC = e^{-9,893864} (D.n.)^{0,441617} (D.4h.)^{1,615377} (H.t.)^{0,920467} (Cor.)^{-0,099221}$$

Con estas ecuaciones (**E.7'**) se logran volúmenes sin corteza de los árboles tipo del **2 I.F.N.** y el resto se ejecuta de la misma manera que en las demás autonomías.

En el **IAVC** no se obtendrá su valor con el sistema general citado, sino que se usarán las ecuaciones (**E.11'**) siguientes respectivamente para cada especie:

Esp. 26 Pino pináster

$$IAVC = e^{-9,204827} 5^{-0,804583} (D.n.)^{1,106715} (H.t.)^{0,928316} (Cre.)^{0,804583}$$

Esp. 28 Pino insignis

$$IAVC = e^{-9,696911} 5^{-0,443127} (D.n.)^{1,214532} (H.t.)^{1,139663} (Cre.)^{0,443127}$$

Con estas ecuaciones (**E.11'**) se consiguen los incrementos anuales del volumen con corteza de los árboles tipo del **2 I.F.N.** y la continuación es similar a la de las restantes autonomías.

En la especie eucalipto no es posible calcular el crecimiento **IAVC** de los árboles tipo con la ecuación triparamétrica, pues, debido a su dificultad, no se han extraído taquitos de Pressler; por tanto, la ecuación que se va a emplear es la biparamétrica, logarítmica siguiente:

$$IAVC = e^{-10,986646} (D.n.)^{1,664609} (H.t.)^{1,067424}$$

directamente para todos los pies de la vuelta al horizonte.

En el **VLE** al no existir ecuaciones especiales se procederá como siempre.

Las unidades con las que hay que trabajar en estas funciones figuran a continuación:

VCC, VSC, IAVC = decímetros cúbicos (dm³).

(**D.n.**), (**D.4h.**), (**Cor.**), (**Cre.**) = milímetros (mm).

(**H.t.**) = decímetros (dm).

8. Uso de las funciones construidas

Una vez corregidos los errores detectados en los estadillos, la fase siguiente del proceso de datos es calcular mediante el programa **IIF261** y archivar mediante el programa **IIF008** el valor para cada árbol tipo del volumen maderable con corteza (**VCC**) en dm³. Para ello, hay que suministrar al sistema las funciones necesarias de paso tal como se ha descrito en esta nota.

Hecho esto, y ya con los valores **VCC** archivados en disquete y accesibles para PC o equipos informáticos pequeños, se pasa a los planes para el **VSC** y el **IAVC**, así como al descrito para la obtención de supertarifas **VCC**.

Recibido el soporte informático con los datos archivados la primera labor es calcular de cada árbol tipo su **VSC** con las ecuaciones (E.7) o (E.8). Luego se reparten los árboles tipo de cada provincia por estratos atendiendo a la especie, municipio, calidad y forma de cubicación según el criterio que se fije en cada caso. Con los correspondientes datos de cada grupo se ajustan por mínimos cuadrados las ecuaciones de regresión (E.2) (E.4) (E.6) y (E.9) que se introducen en el sistema de proceso de datos para que, mediante los programas **IIF211** y **IIF221**, se logren el **VCC** y el **VSC** de todos los pies de la vuelta al horizonte. Como ya se ha indicado, hay especies que no permiten esta manera de actuar y para ellas se calculan ecuaciones más simples haciéndose todo lo demás igual.

De manera similar se actúa en el **IAVC** de la forma ya explicada y se termina la fase de doble cálculo proporcionando, como siempre, funciones para todos los pies de la vuelta al horizonte con las que trabaja el programa **IIF241**.

El **VLE** se calcula también para cada pie con las ecuaciones (E.12) y el programa **IIF231**.

Al final de esta fase tenemos para todos los árboles de la vuelta al horizonte del bloque 4. **DENDROMETRÍA** Pies mayores, además de los datos directos tomados en el campo, los valores de las variables o parámetros **A.b.**, **VCC**, **VSC**, **VLE**, **IAVC**.

ECUACIONES 2 I.F.N. CUADRO DE POSIBILIDADES Y RESOLUCIONES

		A	B	C	D
		NO IDÓNEAS CON SUFICIENTES A.T. EN EL 1	IDÓNEAS CON SUFICIENTES A.T. EN EL 1 Y EN EL 2	IDÓNEAS CON SUFICIENTES A.T. EN EL 1, PERO NO EN EL 2	IDÓNEAS Y NO SIN SUFICIENTES A.T. EN EL 1 NI EN EL 2
1	VCC, F 1-2	Ec, bi, pol, 1, P, sdF, ex	Ec, tri, log, 1, N, cdF; St, bi, pol, 2, E o P, cdF	Ec, bi, pol, 1, N, cdF	Ec o St, esp. par.
2	VCC, F 3	Ec, bi, pol, 1, P, sdF, ex	Ec, tri, log, 1, N, cdF; St, bi, pol, 2, E o P, cdF	Ec, bi, pol, 1, N, cdF	Ec o St, esp. par.
3	VCC, F 4	Ec, bi, pol, 1, P, sdF, ex	Ec, tet, log, 1, N, cdF; St, bi, pol, 2, E o P, cdF	Ec, bi, pol, 1, N, cdF	Ec o St, esp. par.
4	VCC, F 5	Ec, bi, pol, 1, P, sdF, ex	Ec, bi, pol, 1, N, cdF	Ec, bi, pol, 1, N, cdF	Ec, esp. par.
5	VCC, F 6	Ec, bi, pol, 1, P, sdF, ex		Ec, bi, pol, 1, P, cdF, ex	Ec, esp. par.

**ECUACIONES 2 I.F.N.
CUADRO DE POSIBILIDADES
Y RESOLUCIONES**

		A	B	C	D
		NO IDÓNEAS CON SUFICIENTES A.T. EN EL 1	IDÓNEAS CON SUFICIENTES A.T. EN EL 1 Y EN EL 2	IDÓNEAS CON SUFICIENTES A.T. EN EL 1, PERO NO EN EL 2	IDÓNEAS Y NO SIN SUFICIENTES A.T. EN EL 1 NI EN EL 2
1	VSC, F 1-2	Cal VSC 1; Ec, bi, pol, 1, N, sdF	Cal VSC 2; Ec, tri, pol, 2, E o P, cdF	Ec, esp. par. → UP	Ec, esp. par.
2	VSC, F 3	Cal VSC 1; Ec, bi, pol, 1, N, sdF	Cal VSC 2; Ec, tri, pol, 2, E o P, cdF	Ec, esp. par. → UP	Ec, esp. par.
3	VSC, F 4	Cal VSC 1; Ec, bi, pol, 1, N, sdF	Cal VSC 2; Ec, tet, pol, 2, E o P, cdF	Ec, esp. par. → UP	Ec, esp. par.
4	VSC, F 5	Cal VSC 1; Ec, bi, pol, 1, N, sdF	Cal VSC 2; Ec, bi, pol, 2, E o P, cdF	Ec, esp. par. → UP	Ec, esp. par.
5	VSC, F 6	Cal VSC 1; Ec, bi, pol, 1, N, sdF		Cal VSC 1; Ec, bi, pol, 1, N, sdF	Ec, esp. par.

**ECUACIONES 2 I.F.N.
CUADRO DE POSIBILIDADES
Y RESOLUCIONES**

		A	B	C	D
		NO IDÓNEAS CON SUFICIENTES A.T. EN EL 1	IDÓNEAS CON SUFICIENTES A.T. EN EL 1 Y EN EL 2	IDÓNEAS CON SUFICIENTES A.T. EN EL 1, PERO NO EN EL 2	IDÓNEAS Y NO SIN SUFICIENTES A.T. EN EL 1 NI EN EL 2
1	IAVC, F 1-2	Ec, bi, pol, P, sdF, ex; No ex, Ec, bi, pol, N, sdF; esp. par.; Euc.	Cal IAVC 2; Ec, tri, pol, 2, P, cdF	Ec, bi, pol, P, R o N, sdF, ex; No ex, Ec, esp. par.	Ec, esp. par.
2	IAVC, F 3	Ec, bi, pol, P, sdF, ex; No ex, Ec, bi, pol, N, sdF; esp. par.; Euc.	Cal IAVC 2; Ec, tri, pol, 2, P, cdF	Ec, bi, pol, P, R o N, sdF, ex; No ex, Ec, esp. par.	Ec, esp. par.
3	IAVC, F 4	Ec, bi, pol, P, sdF, ex; No ex, Ec, bi, pol, N, sdF; esp. par.; Euc.	Cal IAVC 2; Ec, tet, pol, 2, P, cdF	Ec, bi, pol, P, R o N, sdF, ex; No ex, Ec, esp. par.	Ec, esp. par.
4	IAVC, F 5	Ec, bi, pol, P, sdF, ex; No ex, Ec, bi, pol, N, sdF; esp. par.; Euc.	Cal IAVC 2; Ec, bi, pol, 2, P, cdF	Ec, bi, pol, P, R o N, sdF, ex; No ex, Ec, esp. par.	Ec, esp. par.
5	IAVC, F 6	Ec, bi, pol, P, sdF, ex; No ex, Ec, bi, pol, N, sdF; esp. par.; Euc.		Ec, bi, pol, P, cdF, ex; No ex, Ec, bi, pol, N, cdF; esp. par.; Euc.	Ec, esp. par.

**ECUACIONES 2 I.F.N.
CUADRO DE POSIBILIDADES
Y RESOLUCIONES**

		A	B	C	D
		NO IDÓNEAS CON SUFICIENTES A.T. EN EL 1	IDÓNEAS CON SUFICIENTES A.T. EN EL 1 Y EN EL 2	IDÓNEAS CON SUFICIENTES A.T. EN EL 1, PERO NO EN EL 2	IDÓNEAS Y NO SIN SUFICIENTES A.T. EN EL 1 NI EN EL 2
1	VLE, F 1-2-3	Ec, mo, pol, N, sdF	Ec, mo, pol, N, sdF	Ec, mo, pol, N, sdF	Ec, esp. par.
2	VLE, F 4	Ec, mo, pol, N, sdF	Ec, mo, pol, N, sdF	Ec, mo, pol, N, sdF	Ec, esp. par.
3	VLE, F 5	Ec, mo, pol, N, sdF	Ec, mo, pol, N, sdF	Ec, mo, pol, N, sdF	Ec, esp. par.
4	VLE, F 6	Ec, mo, pol, N, sdF	Ec, mo, pol, N, sdF	Ec, mo, pol, N, sdF	Ec, esp. par.

CLAVE DE ABREVIATURAS

A.T.	= árboles tipo.
1	= 1 I.F.N.; IFN 1.
2	= 2 I.F.N.; IFN 2.
Ec	= ecuación.
St	= supertarifa.
mo	= monoparamétrica.
bi	= biparamétrica.
tri	= triparamétrica.
tet	= tetraparamétrica.
pol	= polinómica.
log	= logarítmica.
N	= nacional.
P	= provincial.
E	= estratal (ámbito estrato).
sdF	= sin distinción de formas de cubicación.
cdF	= con distinción de formas de cubicación.
esp. par.	= especie parecida.
prov. par.	= provincia parecida.
No ex	= no existente previamente.
ex	= existente previamente.
Euc.	= eucaliptos.
Cal	= calcular previamente.
→	= más adelante, en el futuro.
UP	= unión de provincias.
F	= forma de cubicación.
P.M.	= pies mayores.
P.m.	= pies menores.
PC	= ordenador personal.
IIF	= identificación de los programas del 2 I.F.N.

**Claves o códigos
empleados
para el IFN 2**

1. PENDIENTE

Pendiente en:

Unidades escala 20 (E20)	Tantos por ciento (%)	Grados centesimales (g)	Cifra de código
$0,0 \leq E20 \leq 0,6$	$0 \leq \% \leq 3$	$0,0 \leq g \leq 1,9$	1
$0,6 < E20 \leq 2,4$	$3 < \% \leq 12$	$1,9 < g \leq 7,6$	2
$2,4 < E20 \leq 4,0$	$12 < \% \leq 20$	$7,6 < g \leq 12,6$	3
$4,0 < E20 \leq 7,0$	$20 < \% \leq 35$	$12,6 < g \leq 21,4$	4
$E20 > 7,0$	$\% > 35$	$g > 21,4$	5

2. ESTIMACIÓN DE LA EDAD

Masa		Origen	
Artificial	1	Siembra o semilla	1
Natural regular	2	Plantación	2
Natural irregular	3	Brote de cepa o raíz	3
Dudoso	4	Desconocido	4
		Dudoso	5
		Mixto	6

Fuente de información		Fiabilidad	
Por el aspecto	1	Dudosa	1
Por consulta al agente forestal de la zona	2	Baja	2
Por consulta a la jefatura forestal provincial o comarcal	3	Media	3
Por consulta a los habitantes de la zona	4	Alta	4
Por conteo de verticilos	5		
Por observación de tocones recientes	6		
Por otras fuentes	7		

3. CALIDAD DEL ÁRBOL

Para analizar este parámetro se tendrán en cuenta el estado sanitario, la conformación con respecto al ideal de la especie de que se trate, la posibilidad de suministrar más o menos bienes de superior condición, el rebasamiento de la edad madura y la situación en el ecosistema.

Todos estos factores se compararán dentro de cada especie con el teórico mejor ejemplar que se pueda hallar en nuestro país.

El operador observará cada pie y le asignará el número del apartado al que más se ajuste de entre los citados a continuación:

Árbol sano, vigoroso, óptimamente conformado, sin señales de vejez, capaz de proporcionar muchos y valiosos productos, no dominado y con excelentes perspectivas de futuro	1
Árbol sano, vigoroso, no dominado, sin señales de vejez, con algún defecto de conformación y capaz de proporcionar bastantes productos valiosos	2
Árbol no totalmente sano y vigoroso, o algo viejo o dominado, con bastantes defectos de conformación, pero capaz de proporcionar algunos productos valiosos	3
Árbol enfermo y débil o viejo, con muchos defectos de conformación, solamente capaz de proporcionar productos de valor secundario	4
Árbol muy enfermo, débil o viejo, con pésima conformación y aprovechamientos escasos y de poco valor	5
Árbol muerto pero sin pudrir aún y capaz todavía de proporcionar algún bien aprovechable	6

4. FORMA DE CUBICACIÓN

Árboles fusiformes, con troncos maderables derechos de más de seis metros y flecha inferior al 1% de su longitud y de veta no torcida	1
Árboles que cumplan las cuatro condiciones siguientes: ser fusiformes, tener troncos maderables de cuatro o más metros, ramificarse por la parte superior y no pertenecer a la forma 1	2
Árboles fusiformes pequeños, en los que el diámetro de fuste de 75 mm queda por debajo de los cuatro metros de altura	3
Árboles cuyo tronco principal se ramifica antes de los cuatro metros de altura, que pertenezcan a alguna de las especies citadas en «Notas» con respecto a este código	4
Árboles cuyo tronco principal es tortuoso, está dañado o es muy ramoso por lo que no admiten la clasificación en formas 1, 2 ó 3; también pies de altura de fuste menor de 4 m si son de especies diferentes a las de los códigos 4 y 6	5
Árboles descabezados o trasmochos a los que se ha cortado la parte superior del tronco y las ramas en puntos próximos a su inserción en el tronco	6

NOTAS

La forma 4 queda reservada para aquellas especies que suelen presentar en gran número y condiciones normales porte aparasolado, y que son las siguientes: 23, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 55, 57, 71, 72, 75, 67 y 94.

La forma 6 se aplicará sólo a las siguientes especies, únicas susceptibles normalmente de ser descabezadas o trasmochadas: 55, 56, 57, 71, 72 y 94.

Naturalmente, todas estas especies citadas pueden tener, además, otras formas.

5. PARÁMETROS ESPECIALES

Sus casillas se van a emplear para añadir informaciones cuando en la parcela haya:

1. Alcornoques.
2. Pinos resinados.
3. Árboles que brotan de cepa.
4. Pies bifurcados.
5. Troncos inclinados más de 10° con respecto a la vertical.

1.—Si el árbol seleccionado es de la especie alcornoque (**Esp. 46**) este parámetro, para todos los pies sean o no tipos, se determina así:

La primera casilla empezando por la izquierda se rellenará con arreglo a la adjunta clave:

Con corcho bornizo en todo el árbol	0
Se descorcha actualmente sólo en el tronco	1
Se descorcha actualmente en tronco y ramas	2
Se ha descorchado anteriormente, pero no es susceptible de descortche ahora por daños, vejez, enfermedad, etcétera	3

La segunda y tercera casillas sirven para poner las cifras obtenidas al estimar la longitud descorchada en decímetros sumando la del tronco y de las ramas. Si la suma supera los 9,9 m se escribirá 99. Si no ha habido descortche, o sea que todavía está el bornizo, se escribirán dos ceros en estas casillas. Si la superficie susceptible de descortche está pelada sólo parcialmente se aplicará a la longitud estimada un coeficiente de reducción proporcional.

2.—Cuando se trate de pinos resinados este parámetro, para todos los pies, se determina así:

Pino resinado actualmente por el método Hughes	1
Pino resinado actualmente por el método de pica de corteza	2
Pino resinado actualmente por otros métodos	3
Pino resinado actualmente por más de un método	4

Pino con resinación por el método Hughes abandonada	5
Pino con resinación por el método de pica de corteza abandonada	6
Pino con resinación por otros métodos abandonada	7
Pino con resinación por más de un método abandonada	8

La segunda y tercera casillas sirven para reflejar, ajustado a la derecha, el número de años, equivalente al de entalladuras, que se ha resinado el árbol, sabiendo que la longitud de una entalladura con el método Hughes es de 70 cm aproximadamente, con el de pica de corteza de 50, y que una cara tiene como máximo cinco entalladuras.

3.—En el caso de que sean tallos que brotan de cepa a todos estos pies se les pone el guarismo 9 en la casilla más a la izquierda de este apartado y su diámetro normal se medirá a 1,3 m de altura sobre la cepa en vez de sobre el suelo.

4.—A los pies bifurcados por encima de 1,30 m se les asignará un 1 en la casilla más a la izquierda, y si está ocupada, en la siguiente. A los bifurcados por debajo de 1,30 m lo mismo, pero con la cifra 2.

5.—Ante árboles inclinados se actúa midiendo el ángulo del tronco con respecto a la vertical, para lo cual se utiliza una plomada colgada del centro de un círculo graduado, el cual se orienta en la dirección del fuste. Si este ángulo es menor de diez grados centesimales no se pone nada, pero si es mayor se pone un 0 en la casilla de la izquierda y la cifra obtenida en las otras dos.

Cuando varios de estos parámetros coincidan en un mismo pie y no haya casillas para todos, tendrán preferencia los que estén en posición anterior de la lista escrita al principio.

Si se trata de un brote de cepa inclinado no se pone el 0 al estar la primera cuadrícula ocupada, pero sí las cifras del ángulo en las dos siguientes. No se hace lo mismo con pies bifurcados e inclinados para evitar confusiones con los primeros parámetros.

6. CLASE DE SUELO

Suelo arenoso	1
Suelo intermedio	2
Suelo arcilloso	3
Suelo de roca	4

7. CLASE DE COBERTURA

Cobertura D.	Suelo desnudo.
Cobertura G.	Suelo bien encespedado o cubierto de una espesa capa muerta, en ambos casos de una altura no inferior a cinco centímetros.
Cobertura W.	Suelo con plantas herbáceas o restos vegetales sin descomponer con un espesor menor de 5 cm.

8. MANIFESTACIONES EROSIVAS

No hay ninguna manifestación	1
Cuellos de las raíces del matorral descubiertos, acumulación de residuos aguas arriba de los tallos y obstáculos, y abundancia superficial de piedras	2
Presencia de regueros paralelos de un palmo (20 cm) de profundidad como máximo	3
Cárcavas y barrancos en V	4
Cárcavas y barrancos en U	5
Deslizamientos del terreno	6

9. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Uniforme	1
Diseminada en bosquetes aislados	2
Diseminada en individuos aislados	3
Otras, o no sabe	9

10. COMPOSICIÓN ESPECÍFICA

Masas homogéneas o puras	1
Masas heterogéneas o mezcladas pie a pie	2
Masas heterogéneas o mezcladas con subpiso	3
Otras, o no sabe	9

11. TRABAJOS DE PREPARACIÓN DEL SUELO

No se observan	0
Terrazas	1
Caballones	2
Subsolado	3
Otros	9

12. TRABAJOS CULTURALES DEL VUELO

No se observan	0
Limpias (siegas, rozas, desbroces, etcétera)	1
Clareos	2
Claros	3
Podas	4
Otros	9

13. CORTAS

No se observan	0
A hecho en fajas	1
A hecho en bosquetes	2
Por aclareos sucesivos	3
Entresaca	4
Otros, o no sabe	9

14. DAÑOS

Importancia	Elementos dañados	Causas productoras
P - pequeña	Corteza	1 No se advierten daños 01
	Hojas	2 Causa desconocida 02
	Ramas	3 Hongos 03
M - mediana	Madera o tronco	4 Insectos 04
	Frutos	5 Muérdago y afines 05
	Flores	6 Plantas epífitas 06
G - grande	Guía terminal	7 Fauna silvestre 07
	Copa	8 Ganado 08
	Otros	9 Maquinaria 09
		Saca de madera 10
		Hombre en general 11
		Fuego 12
	Nieve 13	
	Viento 14	
	Desprendimientos 15	
	Erosión 16	
	Sequía 17	
	Rayo 18	
	Heladas 19	
	Granizo 20	

15. REGENERACIÓN

R=0	n=0
R=1	0 < n < 5
R=2	5 ≤ n ≤ 15
R=3	n > 15

Siendo «n» la cantidad de plantas de diámetro normal menor de 25 mm y de especies forestales arbóreas presente en el interior del círculo de 5 m de radio.

16. NOMENCLATURA

1 I.F.N. o IFN 1	= Primer Inventario Forestal Nacional.
2 I.F.N. o IFN 2	= Segundo Inventario Forestal Nacional.
MCA	= Mapa de Cultivos y Aprovechamientos.
SINFONA	= Sistema de Información Forestal Nacional.
MAPA	= Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
ICONA	= Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza.
M.T.N.	= Mapa Topográfico Nacional.
U.P.	= Utilidad Pública

17. PARÁMETROS DE LAS TABLAS

CANT.P.MA.	= Cantidad de ejemplares de pies mayores.
CANT.P.me.	= Cantidad de ejemplares de pies menores.
A.b.	= Área basimétrica.
VCC	= Volumen maderable con corteza.
VSC	= Volumen maderable sin corteza.
IAVC	= Incremento anual del volumen maderable con corteza.
VLE	= Volumen de leñas gruesas.
C.D.	= Clase diamétrica.

Clave de especies

CLAVE DE LAS ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS PARA EL 2 I.F.N.

N.º C.E.	N.º I.F.N.	NOMBRE CLAVE I.F.N.	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES VULGARES
	01	<i>Reservado para nueva especie importante.</i>			
	02	<i>Reservado para nueva especie importante.</i>			
	03	Arraclán.	<i>Frangula al-nus.</i>	Rhamnus fran-gula.	Sanguiño, arraclán.
087	04	Aladierno.	<i>Rhamnus ala-ternus.</i>	—	Durillo, sanguino, aladierno.
	05	Bonetero.	<i>Euonymus eu-ropaeus.</i>	—	Boj montés, bone-tero.
081	06	Mirto.	<i>Myrtus com-munis.</i>	—	Arrayán, mirto.
	07	Acacia.	<i>Acacia sp.</i>	—	Acacia, mimosa, aroma.
082	08	Agracejo.	<i>Phillyrea lati-folia.</i>	—	Agracejo, labiérna-go prieto.
	09	Cornejo.	<i>Cornus san-guinea.</i>	—	Cornejo, sanguino.
	10	Sin asignar.			
	11	Ailanto.	<i>Ailanthus al-tissima</i>	Ailanthus glan-dulosa.	Ailanto, árbol del cielo.
	12	Manzano silvestre.	<i>Malus sylves-tris.</i>	—	Manzano silvestre, poma, manguillo.
	13	Almez.	<i>Celtis austra-lis.</i>	—	Almez, latonero.
	14	Tejo.	<i>Taxus bacca-ta.</i>	—	Tejo.
	15	Majuelo.	<i>Crataegus sp.</i>	—	Espino majuelo, majoleto, espino albar.
040	16	Peral silvestre.	<i>Pyrus sp.</i>	—	Peral silvestre, pi-ruétano.
107 108	17	Cedro.	<i>Cedrus sp.</i>	—	Cedro.
	18	Chameciparis.	<i>Chamaecypa-ris lawsonia-na.</i>	—	Ciprés de Lawson.
	19	Otras coníferas.	—	—	—
	20	Pinos	—	—	Mezcla de pinos.
134	21	Pino silvestre.	<i>Pinus sylves-tris.</i>	—	Pino albar, pino de Balsaín, pino sil-vestre.
128	22	Pino uncinata.	<i>Pinus uncinata.</i>	Pinus montana. Pinus mugo.	Pino negro.
131	23	Pino piñonero.	<i>Pinus pinea.</i>	—	Pino piñonero, pino doncel.

CLAVE DE LAS ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS PARA EL 2 I.F.N.

N.º C.E.	N.º I.F.N.	NOMBRE CLAVE I.F.N.	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES VULGARES
125	24	Pino halepensis.	<i>Pinus halepensis.</i>	—	Pino carrasco.
129	25	Pino laricio.	<i>Pinus nigra.</i>	Pinus laricio. Pinus clusiana.	Pino negral, pino salgareño.
130	26	Pino pináster.	<i>Pinus pinaster.</i>	Pinus maritima.	Pino resinero, pino negral.
122	27	Pino canario.	<i>Pinus canariensis.</i>	—	Pino canario.
132	28	Pino insignis.	<i>Pinus radiata.</i>	Pinus insignis.	Pino de Monterrey, pino insignis.
	29	Otros pinos.	—	—	—
	30	Coníferas, excepto pinos.	—	—	Mezcla de coníferas.
100	31	Pinabete.	<i>Abies alba.</i>	Abies pectinata.	Abeto, pinabete.
105	32	Pinsapo.	<i>Abies pinsapo.</i>	—	Pinsapo.
118 119 120	33	Píceas.	<i>Picea abies.</i>	Picea excelsa.	Abeto rojo.
136	34	Seudotsuga.	<i>Pseudotsuga menziesii.</i>	Pseudotsuga douglasii.	Abeto de Douglas, pino de Oregón.
116 117	35	Alerce.	<i>Larix sp.</i>	—	Alerce.
109 110	36	Ciprés.	<i>Cupressus sp.</i>	—	Ciprés.
111 112	37	Enebro.	<i>Juniperus cedrus. Juniperus communis. Juniperus oxycedrus.</i>	—	Enebro, cedro canario.
115	38	Sabina albar.	<i>Juniperus thurifera.</i>	—	Sabina albar.
133 114	39	Sabina negral.	<i>Juniperus phoenicea. Juniperus sabinina.</i>	—	Sabina negral.
	40	Quercus.	—	—	Mezcla de quercus.
051	41	Roble pedunculado.	<i>Quercus robur.</i>	Quercus pedunculata.	Roble común.
048	42	Roble.	<i>Quercus petraea.</i>	Quercus sessiliflora.	Roble.
050 049	43	Rebollo.	<i>Quercus pyrenaica. Quercus pubescens.</i>	Quercus toza.	Roble, rebollo, melojo.
043	44	Quejigo fagínea.	<i>Quercus faginea.</i>	Quercus lusitanica. V. faginea.	Quejigo, roble.

CLAVE DE LAS ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS PARA EL 2 I.F.N.

N.º C.E.	N.º I.F.N.	NOMBRE CLAVE I.F.N.	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES VULGARES
046	45	Encina.	<i>Quercus ilex.</i>	—	Encina, carrasca, chaparra.
054	46	Alcornoque.	<i>Quercus suber.</i>	—	Alcornoque.
	47	Quejigo bética.	<i>Quercus canariensis.</i>	Quercus lusitania. V. baetica.	Quejigo, roble.
053	48	Roble americano.	<i>Quercus borealis.</i>	Quercus rubra.	Roble americano.
	49	Otros quercus.	—	—	—
	50	Árboles ripícolas.	—	—	Mezcla de árboles de ribera.
031	51	Álamo.	<i>Populus alba.</i>	—	Álamo.
035	52	Chopo temblón.	<i>Populus tremula.</i>	—	Temblón.
067	53	Taraje.	<i>Tamarix sp.</i>	—	Taray, taraje.
007	54	Aliso.	<i>Alnus glutinosa.</i>	—	Aliso.
021 022 023	55	Fresno.	<i>Fraxinus sp.</i>	—	Fresno.
070 071 072	56	Olmo.	<i>Ulmus sp.</i>	—	Álamo negro, olmo.
057 058 059 060 061 062	57	Sauce.	<i>Salix sp.</i>	—	Sauce, mimbrera.
034	58	Chopo.	<i>Populus nigra.</i> <i>Populus x canadensis.</i>	Populus x euramericana.	—
	59	Otros árboles ripícolas.	—	—	—
	60	Eucaliptos.	—	—	Mezcla de eucaliptos.
017	61	Eucalipto globulus.	<i>Eucalyptus globulus.</i>	—	Eucalipto blanco.
017	62	Eucalipto rostrata.	<i>Eucalyptus camaldulensis.</i>	Eucalyptus rostrata.	Eucalipto rojo.
017	63	<i>Reservado para otro eucalipto importante.</i>			
017	64	Otros eucaliptos.	—	—	—

CLAVE DE LAS ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS PARA EL 2 I.F.N.

N.º C.E.	N.º I.F.N.	NOMBRE CLAVE I.F.N.	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES VULGARES
024	65	Acebo.	<i>Ilex aquifolium</i> .	—	Acebo.
028	66	Acebuché.	<i>Olea europaea</i> .	Olea oleaster.	Acebuché.
075	67	Algarrobo.	<i>Ceratonia siliqua</i> .	—	Algarrobo.
073	68	Madroño.	<i>Arbutus unedo</i> . <i>Arbutus canariensis</i> .	—	Madroño, madroñero.
	69	Palmera.	<i>Phoenix</i> sp. <i>Chamaerops</i> sp.	—	Palmera, palmito.
	70	Fronosas de gran porte, excepto quercus (H.t.>10 m).	—	—	Mezcla frondosas de gran porte.
020	71	Haya.	<i>Fagus sylvatica</i> .	—	Haya.
015	72	Castaño.	<i>Castanea sativa</i> .	Castanea vesca.	Castaño.
010 011	73	Abedul.	<i>Betula pendula</i> . <i>Betula pubescens</i> .	Betula verrucosa.	Abedul.
016	74	Avellano.	<i>Corylus avellana</i> .	—	Avellano.
026	75	Nogal.	<i>Juglans regia</i> .	—	Nogal.
001 002 003 004 005	76	Arce.	<i>Acer</i> sp.	—	Arce, acirón.
068 069	77	Tilo.	<i>Tilia</i> sp.	—	Tilo.
063 064 065 066	78	Sorbus.	<i>Sorbus</i> sp.	—	Serbal de cazadores, mostajo.
030	79	Plátano.	<i>Platanus</i> sp.	Platanus hybrida.	Plátano.
	80	Laurisilva.	—	—	Mezcla de lauráceas y afines.
	81	Faya.	<i>Myrica faya</i> .	—	Faya.
	82	Acebiño.	<i>Ilex canariensis</i> .	—	Acebiño.
077	83	Brezo.	<i>Erica arborea</i> .	—	Brezo.
	84	Viñátigo.	<i>Persea indica</i> .	—	Viñátigo.
	85	Marmolan.	<i>Myrsine</i> sp.	—	Marmolan, marmolano.

CLAVE DE LAS ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS PARA EL 2 I.F.N.

N.º C.E.	N.º I.F.N.	NOMBRE CLAVE I.F.N.	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES VULGARES
	86	Palo blanco.	<i>Notelaea excelsa.</i>	—	Palo blanco.
	87	Til.	<i>Ocotea phoetens.</i>	—	Til.
	88	Barbusano.	<i>Apollonias canariensis.</i>	—	Barbusano.
	89	Otras laurisilvas.	—	—	—
	90	Frondosas de pequeño porte (H.t. ≤ 10 m).	—	—	Mezcla de pequeñas frondosas.
012	91	Boj.	<i>Buxus sempervirens.</i> <i>Buxus balearica.</i>	—	Boj, ezpela.
056	92	Falsa acacia.	<i>Robinia pseudacacia.</i> <i>Sophora japonica.</i> <i>Gleditsia triacanthos.</i>	—	Acacia, robinia, falsa acacia.
085	93	Cornicabra.	<i>Pistacia terebinthus.</i> <i>Pistacia atlantica.</i>	—	Cornicabra, terebinto, almácigo.
080	94	Laurel.	<i>Laurus nobilis.</i> <i>Laurus canariensis.</i>	—	Laurel, loro.
036 037 038 039	95	Prunus.	<i>Prunus sp.</i>	—	Espino negro, endrino, cerezo silvestre, hija, loro.
	96	Zumaque.	<i>Rhus coriaria.</i>	—	Zumaque.
	97	Sáuco.	<i>Sambucus nigra.</i> <i>Sambucus racemosa.</i>	—	Sáuco.
013	98	Carpe.	<i>Carpinus betulus.</i>	—	Carpe.
	99	Otras frondosas.	—	—	—

C.E.: Comunidades Europeas.

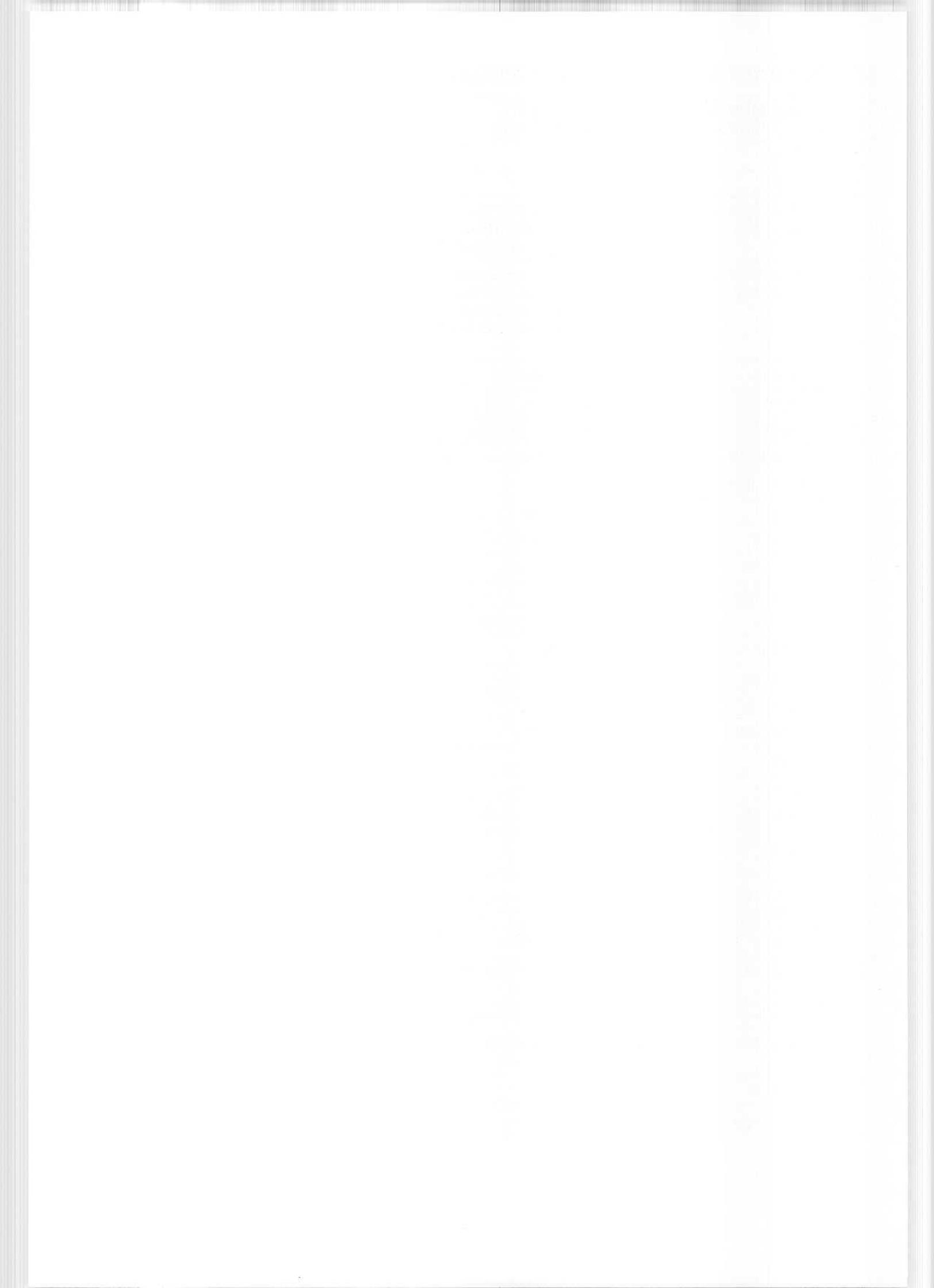
I.F.N.: Inventario Forestal Nacional.

sp.: Especie sin determinar o varias especies del mismo género.

CLAVE DE LAS ESPECIES DE MATORRALES PARA EL 2 I.F.N.

N.º	NOMBRE CLAVE 2 I.F.N.	NOMBRE CIENTÍFICO	OTROS NOMBRES VULGARES
101	Jara.	<i>Cistus</i> spp.	Estepablanca, juagarzo.
102	Brezo.	<i>Erica</i> spp.	Urce, uz.
103	Papilionoideas altas HT > 1,5 m.	<i>Ulex, Adenocarpus, Spartium, Retama, Sarothamnus, Genista, Colutea</i> spp.	Retama, gayomba, escobones, aliagas, escobas, codeso, tojo, argoma, aulagas.
104	Papilionoideas bajas HT < 1,5 m.	<i>Erinacea, Calycotome, Genista, Cytisus, Coronilla, Astragalus, Dorycnium, Ononis, Genistella</i> spp.	Piorno, erizones, cambrón.
105	Coscoja.	<i>Quercus coccifera.</i>	Matarrubia, maraña.
106	Brecina.	<i>Calluna vulgaris.</i>	Biércol.
107	Gayuba.	<i>Arctostaphylos uva-ursi.</i>	Bizcoba.
108	Rododendro.	<i>Rhododendron</i> spp.	Bujo, hojaranzo, neret.
109*	Espino majuelo.	<i>Crataegus</i> spp.	Majoleto.
110*	Mirto.	<i>Myrtus comunis.</i>	Arrayán.
111	Lentisco.	<i>Pistacia lentiscus.</i>	Charneca.
112	Aligustre.	<i>Ligustrum vulgare.</i>	Alheña.
113*	Labiérnago.	<i>Phillyrea</i> spp.	Agracejo.
114	Romero.	<i>Rosmarinus officinalis.</i>	
115	Viburno.	<i>Viburnum</i> spp.	Morrionera, durillo.
116	Agracejo.	<i>Berberis vulgaris.</i>	Arlo, abro.
117	Jaguarzo.	<i>Halimium</i> spp.	Jaguarzo blanco.
118	Cotoneaster.	<i>Cotoneaster</i> spp.	Griñolera.
119	Rosa.	<i>Rosa</i> spp.	Escaramujo.
120*	Cornejo.	<i>Cornus sanguinea.</i>	
121*	Bonetero.	<i>Euonymus europaeus.</i>	
122*	Aladierno.	<i>Rhamnus</i> spp.	Sanguiño, espino cervical, espino negro.
123	Arto.	<i>Zizyphus lotus.</i>	
124	Adelfilla.	<i>Bupleurum</i> spp.	Pendejo, cuchilleja.
125	Albaida.	<i>Anthyllis cytisoides.</i>	Botja blanca.
126	Artemisa.	<i>Artemisia herba-alta, Artemisia glutinosa.</i>	Ontina, boja, bojanegra.
127	Santolina.	<i>Santolina rosmarinifolia.</i>	Botonera.
128	Manzanilla de monte.	<i>Helichrysum italicum, Helichrysum stoechas.</i>	
129	Tomillos.	<i>Thymus</i> spp.	

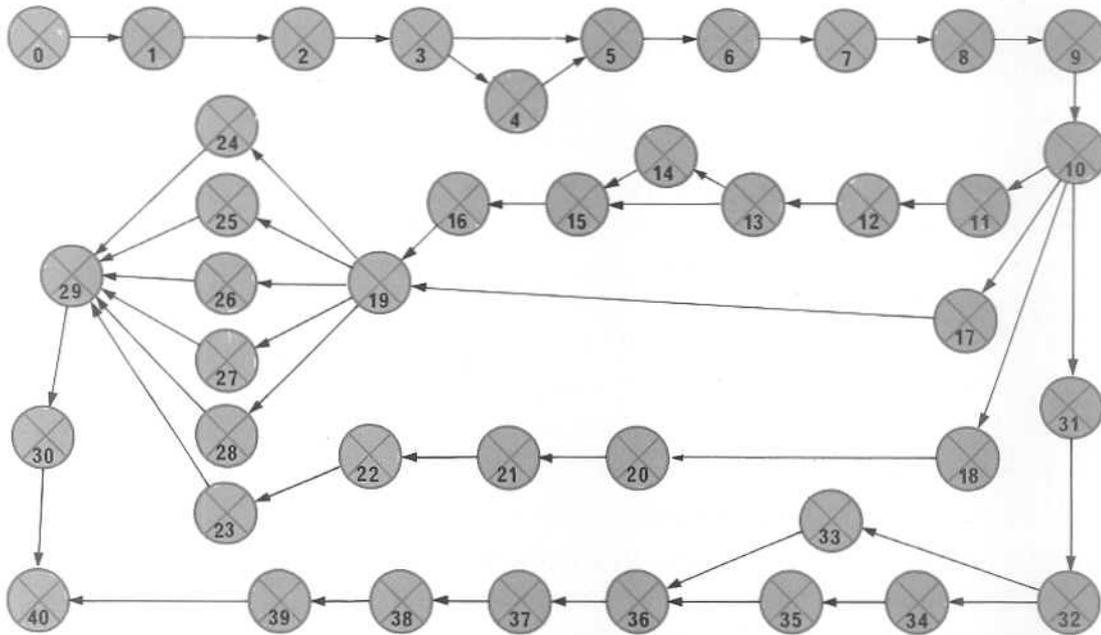
* Estas especies pueden ser también arbóreas en algunas provincias.



Operaciones de las distintas fases

Operaciones de los trabajos de preparación

GRAFO DE LOS TRABAJOS DE PREPARACIÓN



CLAVE PARA EL GRAFO

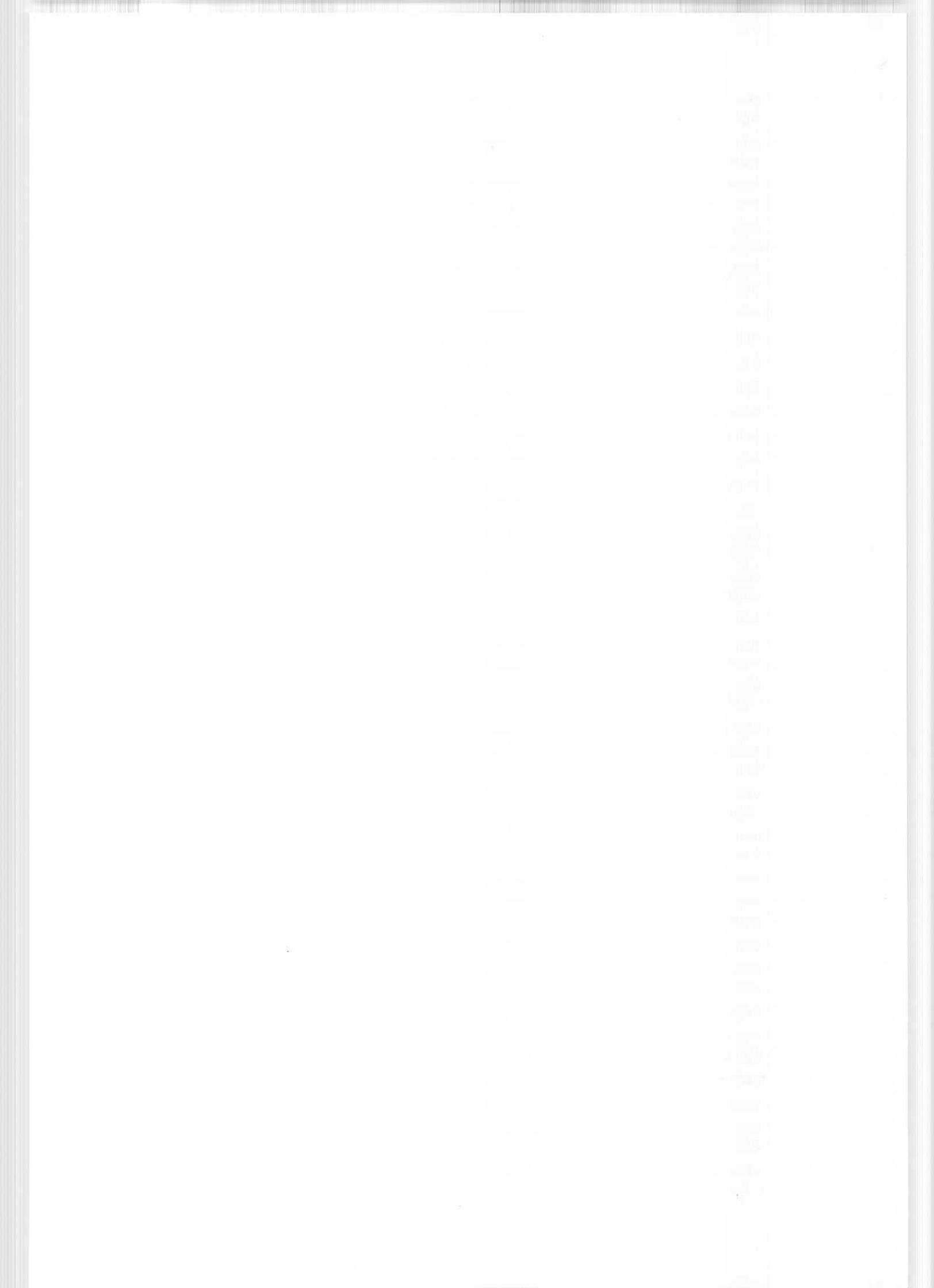
El proyecto se ha descompuesto en 50 operaciones.

OPERACIÓN

- | | |
|--------------|---|
| 0-1 | Conversaciones entre los organismos interesados sobre un nuevo inventario forestal nacional. |
| 1-2 | Propuesta, discusión, redacción y promulgación del Real Decreto de Establecimiento del Plan Estadístico del MAPA que incluye el Segundo Inventario Forestal (2 I.F.N.) . |
| 2-3 | Nombramiento, aprendizaje y reciclado del personal técnico especializado de la Administración (en este caso el ICONA) que va a dirigir el proyecto. |
| 3-4 | Estudio de alternativas para el diseño del 2 I.F.N. |
| 4-5 | Estudio de los diferentes criterios para la asignación de prioridades a las distintas comunidades autónomas cara al calendario de actuaciones del 2 I.F.N. |
| 3-5 | Estudio y ensayos de campo de las metodologías para la toma de datos sobre el terreno. |
| 5-6 | Diseño del inventario incluyendo los costes de cada operación y sus pliegos de condiciones. |
| 6-7 | Análisis, eventuales cambios y aprobación por la superioridad del diseño de inventario. |
| 7-8 | Selección y asignación del personal de la Administración necesario para las tareas programadas. |
| 8-9 | Consecución y adecuación de las oficinas, locales y vehículos necesarios. |
| 9-10 | Estudio y decisión sobre las partes del proyecto que se van a realizar por administración y las que no. |
| 10-11 | Adquisición de los suministros indispensables para la fase cartográfica (estereoscopios, transferidor de imágenes, planos, fotos, planímetros, material de dibujo, etcétera). |
| 11-12 | Redacción de los manuales de operaciones para la fase cartográfica. |
| 12-13 | Dictado de los cursos de aprendizaje indispensables para el personal de cartografía del ICONA. |
| 13-14 | Estudio y selección de los organismos públicos o privados que van a hacer fracciones del proyecto en la fase cartográfica. |
| 13-15 | Acondicionamiento de la cartografía para la labor. |
| 14-15 | Comunicaciones a las distintas autoridades forestales periféricas pidiéndoles colaboración para los trabajos cartográficos. |

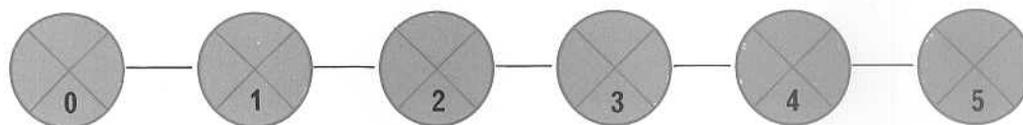
OPERACIÓN

- 15-16 Hechura de los mapas de Propiedad y Área protegida en colaboración con los servicios periféricos.
- 16-19 Clasificación de los puntos U.T.M. con respecto a los parámetros escogidos (planointerpretación).
- 10-17 Montaje de una estructura informática para organizar y manejar un sistema de información forestal nacional (SINFONA) para apoyar al 2 I.F.N.
- 17-19 Estudio de la manera de introducir en el SINFONA datos procedentes de satélites artificiales o de otros sensores remotos.
- 19-24 Acto de digitalización de la parte forestal del Mapa de Cultivos y Aprovechamientos (M.C.A.) o de uno equivalente.
- 24-29 Introducción en el SINFONA de la digitalización del M.C.A.
- 19-25 Acto de digitalización de los mapas de Propiedad y Área protegida.
- 25-29 Introducción en el SINFONA de la digitalización de Propiedad y Área protegida.
- 19-26 Acto de digitalización de los límites de los términos municipales.
- 26-29 Introducción en el SINFONA de la digitalización de los términos municipales.
- 19-27 Acto de digitalización de las curvas de nivel de 200 en 200 m de las hojas del 50.000.
- 27-29 Introducción en el SINFONA de la digitalización de las curvas de nivel.
- 19-28 Acto de digitalización de los mapas de Pendiente.
- 28-29 Introducción en el SINFONA de la digitalización de Pendiente.
- 10-18 Constitución de un equipo informático en el ICONA para el tratamiento de ciertos datos cartográficos y dasométricos.
- 18-20 Introducción en el equipo informático del ICONA de los datos dendrométricos del Primer Inventario Forestal Nacional.
- 20-21 Elaboración de los diagramas de flujo de las diversas operaciones del proceso de datos.
- 21-22 Escogimiento del soporte físico («hardware») y de la empresa más convenientes para el proceso de datos (en este caso TRAGSA y sus equipos informáticos).
- 22-23 Confección del soporte lógico («software») necesario para el proceso de datos del 2 I.F.N.
- 23-29 Prueba y aprobación del paquete de programas que forman el soporte lógico («software»).
- 29-30 Preparación de todos los archivos informáticos para que tengan un fácil acceso en el proceso de datos de cada unidad territorial.
- 30-40 Repaso y disposición de todas las informaciones y documentos de cartografía y proceso de datos para su uso en cada provincia.
- 10-31 Diseño del estadillo o impreso de campo destinado a recoger los datos tomados sobre el terreno.
- 31-32 Confección del manual de instrucciones para la toma de datos de campo.
- 32-34 Consecución de los pertrechos específicos de la fase de campo (brújulas, hipsómetros, forcípulas, etcétera) para el ICONA.
- 34-35 Dación de cursillos de capacitación para los trabajos de campo a técnicos del ICONA.
- 35-36 Dación de cursillos de capacitación para el apeo de parcelas a los futuros jefes de equipo del ICONA.
- 32-33 Selección de la empresa que se va a encargar del levantamiento de las parcelas.
- 33-36 Montaje en la empresa (en este caso TRAGSA) de un departamento para los trabajos de campo del 2 I.F.N.
- 36-37 Impartición por parte del ICONA de cursillos de habilitación para los técnicos de TRAGSA.
- 37-38 Adquisición de los pertrechos necesarios a TRAGSA para las labores de campo.
- 38-39 Dictado por parte del ICONA de cursillos de aptitud para los futuros jefes de equipo de TRAGSA.
- 39-40 Repaso y disposición de todas las informaciones y documentos de toma de datos de campo para su uso en cada provincia.



**Operaciones de los trabajos
de cartografía
y cartointerpretación**

GRAFO DE LOS TRABAJOS DE CARTOGRAFÍA Y CARTOINTERPRETACIÓN



CLAVE PARA EL GRAFO

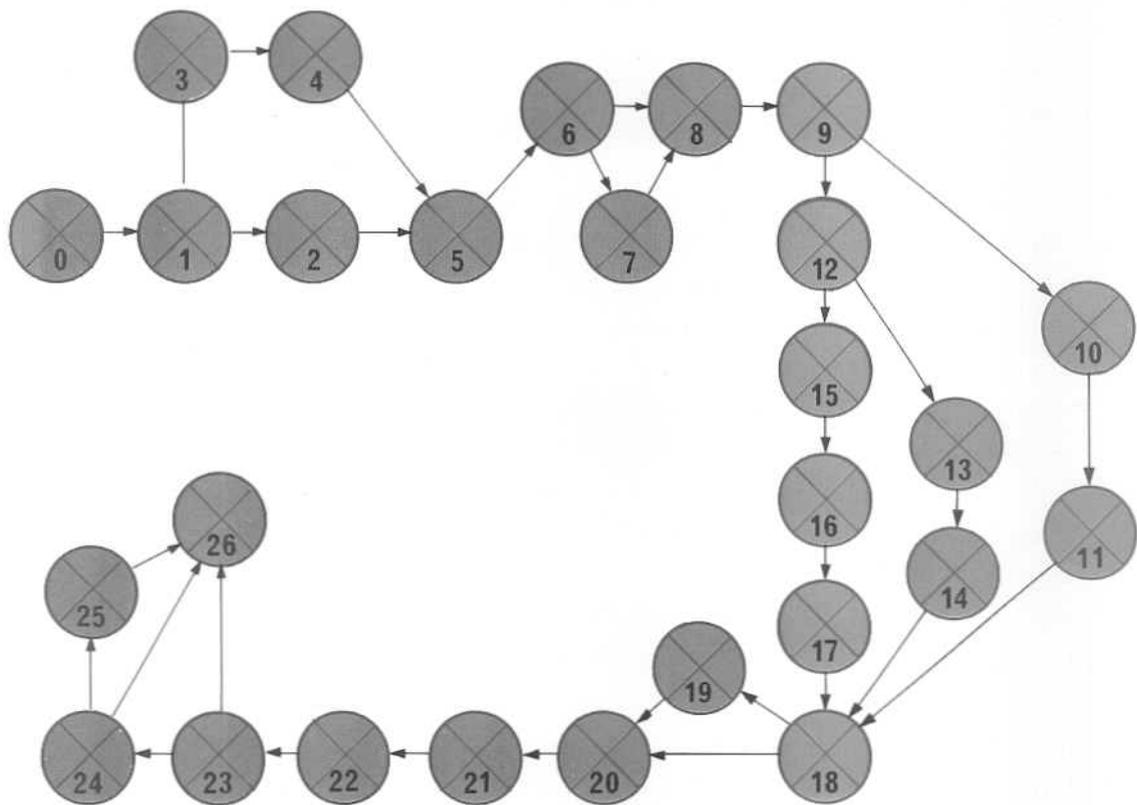
El proyecto se ha descompuesto en cinco operaciones.

OPERACIÓN

- | | |
|------------|---|
| 0-1 | Acopio de los planos, fotos y demás suministros necesarios para el trabajo de la provincia objeto de inventario. |
| 1-2 | Estudio y elección del mapa de superficies forestales más conveniente. |
| 2-3 | Actualización de los mapas de Propiedad y Área protegida. |
| 3-4 | Revisión, aprobación o, en su caso, nueva clasificación total o parcial de los puntos U.T.M. (planointerpretación). |
| 4-5 | Grabación en soporte informático de los datos de la planointerpretación. |

Operaciones de los trabajos de campo

GRAFO DE LOS TRABAJOS DE CAMPO



CLAVE PARA EL GRAFO

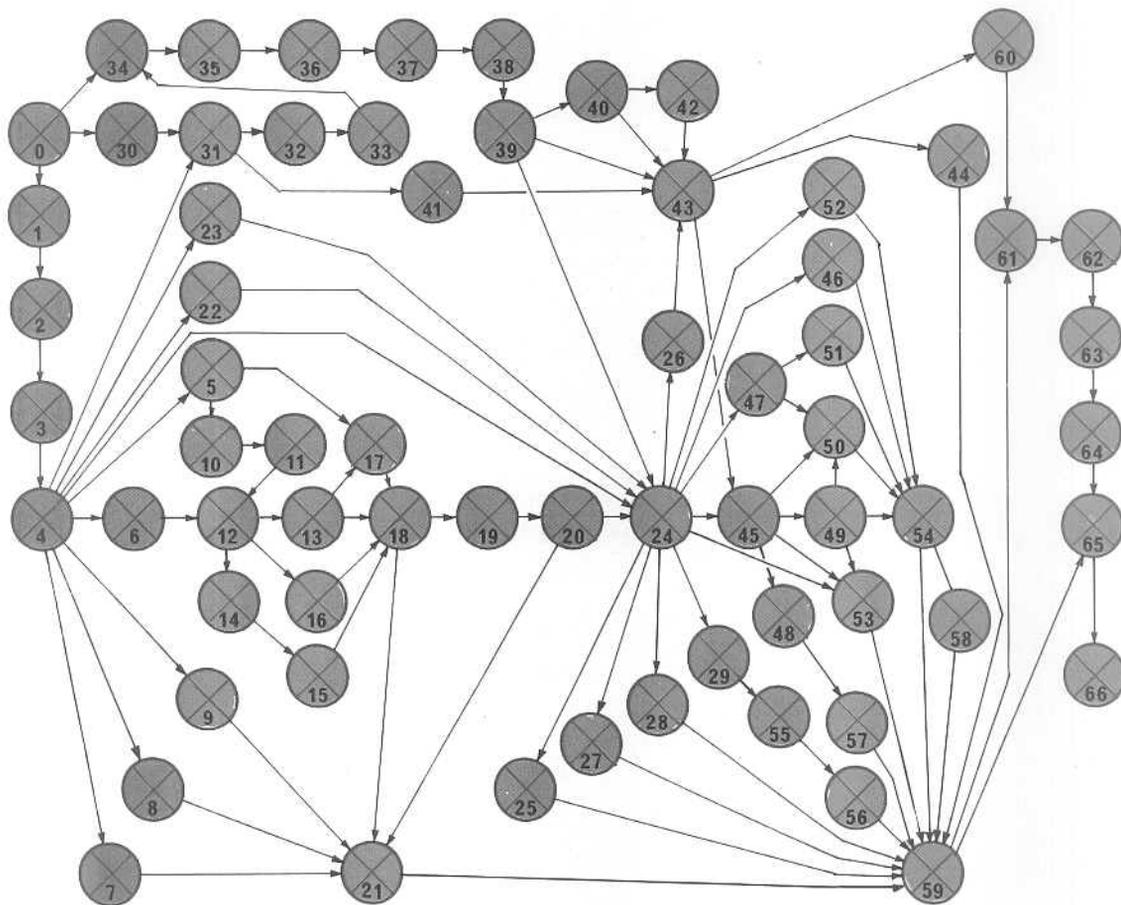
El proyecto se ha descompuesto en 33 operaciones.

OPERACIÓN

- 0-1 Recepción y estudio por parte del departamento de campo del listado de las parcelas que hay que levantar en la provincia.
- 1-2 Transferencia de los puntos UTM a las fotografías.
- 1-3 Numeración y entrega del listado de las parcelas a TRAGSA.
- 3-4 Preparación de un plano provincial con la cantidad de parcelas por foto y/o por hoja.
- 4-5 Planificación de las tareas para las cuadrillas de campo.
- 2-5 Entrega del ICONA a TRAGSA de los fotogramas con las parcelas pinchadas.
- 5-6 Búsqueda de local y acopio de personal y material en la zona de trabajo.
- 6-8 Reparto a las cuadrillas de campo de los pertrechos necesarios para el apeo de parcelas.
- 6-7 Visita a las autoridades forestales periféricas.
- 7-8 Cumplimiento por parte de las autoridades forestales periféricas de sus obligaciones para con los trabajos de campo.
- 8-9 Apeo del primer tercio de las parcelas.
- 9-12 Apeo del segundo tercio de las parcelas.
- 12-15 Apeo del tercer tercio de las parcelas.
- 9-10 Recogida, revisión y aceptación del primer tercio de los estadillos por parte de TRAGSA.
- 10-11 Fotocopiado del primer tercio de los estadillos por parte de TRAGSA y entrega al ICONA.
- 11-18 Revisión y aprobación del primer tercio de los estadillos por parte del ICONA.
- 12-13 Recogida, revisión y aceptación del segundo tercio de los estadillos por parte de TRAGSA.
- 13-14 Fotocopiado y entrega al ICONA del segundo tercio de los estadillos por parte de TRAGSA.
- 14-18 Revisión y aprobación del segundo tercio de los estadillos por parte del ICONA.
- 15-16 Recogida, revisión y aceptación del tercer tercio de los estadillos por parte de TRAGSA.
- 16-17 Fotocopiado y entrega al ICONA del tercer tercio de los estadillos por parte de TRAGSA.
- 17-18 Revisión y aprobación del tercer tercio de los estadillos.
- 18-19 Devolución de todos los materiales cedidos por el ICONA a TRAGSA para los trabajos de campo.
- 18-20 Selección de las parcelas de comprobación.
- 19-20 Cuento y aclaración de la ausencia de estadillos.
- 20-21 Acopio de los documentos necesarios y planificación de la comprobación.
- 21-22 Apeo de las parcelas de comprobación.
- 22-23 Revisión de la comprobación y aprobación del apeo de parcelas de la provincia.
- 23-24 Introducción en los estadillos de los cambios sugeridos por la revisión de la comprobación.
- 24-25 Listado de parcelas atípicas (no forestales arboladas, anuladas, inaccesibles, etcétera).
- 24-26 Lista de las situaciones especiales de algunos parámetros en la provincia.
- 25-26 Última revisión rápida y entrega de los estadillos para su grabación.
- 23-26 Fijación de los límites de los parámetros para el programa de detección de errores.

Operaciones del proceso de datos

GRAFO DEL PROCESO DE DATOS



CLAVE PARA EL GRAFO

El proyecto se ha descompuesto en 105 operaciones.

OPERACIÓN

- 0-1** Grabación y verificación de estadillos.
- 1-2** Consulta, repaso y corrección de los errores de grabación.
- 2-3** Paso del programa de detección de errores de campo.
- 3-4** Análisis, decisión y corrección de los errores de campo.
- 4-5** Listado de las especies de pies mayores presentes en la vuelta al horizonte del estadillo.
- 4-6** Listado de la cantidad de árboles tipo existentes en los estadillos por especie, calidad, forma de cubicación y municipio.
- 4-7** Paso del programa de cálculo de la altura total media por especie, calidad y clase diamétrica (T. 406). IIFL 62B.
- 4-8** Paso del programa de cálculo de la altura total media por especie, forma de cubicación y clase diamétrica (T. 407) IIFL 63B.
- 4-9** Paso de los programas de las medias por clase diamétrica, especie y calidad o forma de cubicación, del diámetro de copa, espesor diametral de corteza, crecimiento diametral de los últimos cinco años, diámetro a 4 m de altura, diámetro a fin de fuste y altura del primer verticilo vivo (T. 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414). IIFL 64B; IIFL 65B; IIFL 66B; IIFL 67B; IIFL 68B; IIFL 69B; IIFL 70B.
- 5-10** Confección o selección de las diferentes ecuaciones de VCC para los árboles tipo.
- 6-12** Diseño de las supertarifas VCC y hacimiento de la tabla de reparto de los árboles tipo por estratos dendrométricos.
- 10-11** Entrega, grabación y comprobación de las ecuaciones de VCC de los árboles tipo.

OPERACIÓN

- 11-12 Paso del programa de cálculo del VCC de los árboles tipo y preparación de un soporte informático con los datos necesarios para la hechura de supertarifas. IIF 261; IIF 008.
- 12-14 Cálculo del valor de VSC de los árboles tipo. IIF
- 12-13 Confección de las supertarifas VCC y análisis de las mismas. IIF
- 12-16 Hechura de las ecuaciones IAVC según el sistema aprobado y análisis de las mismas. IIF
- 14-15 Confección de las ecuaciones VSC y análisis de las mismas. IIF
- 13-17 Escogimiento de las ecuaciones de VCC, VSC, IAVC y VLE que se van a usar para cubrir directamente los pies mayores.
- 5-17 Elaboración de las ecuaciones VLE según el sistema aprobado y análisis de las mismas.
- 13-18 Aprobación, grabación y comprobación de las ecuaciones y supertarifas VCC.
- 15-18 Aprobación, grabación y comprobación de las ecuaciones y supertarifas VSC.
- 16-18 Aprobación, grabación y comprobación de las ecuaciones y supertarifas IAVC.
- 17-18 Aprobación, grabación y comprobación de las ecuaciones VCC, VSC, IAVC y VLE de las especies no idóneas que se van a usar para cubrir directamente pies mayores.
- 18-19 Paso de los programas de cálculo de A.b., VCC, VSC, VLE, IAVC una vez aceptadas todas las ecuaciones y supertarifas necesarias. IIF 211; 221; 231; 241; 251.
- 19-20 Paso del programa de ampliación del estadillo. IIFL 00B; IIFL 01B.
- 7-21 Dibujo de los gráficos de altura total por calidad.
- 8-21 Dibujo de los gráficos de altura total por forma de cubicación.
- 9-21 Dibujo de los gráficos correspondientes a los parámetros de las tablas 408 a 414.
- 18-21 Dibujo de las ecuaciones y supertarifas y concentración de datos para la T. 401.
- 20-21 Paso de los programas de cálculo del VCC del IAVC del pie medio por especie, calidad o forma de cubicación y clase diamétrica y dibujo de los gráficos (T. 402, 403, 404, 405). IIFL 58B; IIFL 59B.
- 20-24 Paso de los programas de cálculo de las sumas por clase diamétrica y especie, y de expansión a valores por hectárea del estadillo. IIFL 02B; IIFL 03B.
- 4-24 Cálculo de los valores por hectárea de los pies menores en cada estadillo. IIF 19B.
- 4-22 Paso del programa de localización, análisis y expansión a cantidad de pies por hectárea de las especies resinadas. IIFL 56B.
- 22-24 Paso del programa que para cada estadillo proporciona la cantidad de pies mayores de especies resinadas por clase diamétrica y situación de la casilla de la izquierda de los parámetros especiales y la media aritmética de los años con resinación. IIFL 56B.
- 4-23 Paso del programa de localización y expansión a cantidad de pies por hectárea de la especie 46. IIFL 54B.
- 23-24 Paso del programa que para cada estadillo da la cantidad de pies mayores de alcornoque por clase diamétrica y situación de la casilla de la izquierda de los parámetros especiales, y dentro de cada grupo la longitud descorchada. IIFL 54B.
- 24-25 Paso del programa de cálculo de la regeneración (T. 501). IIF 48B.
- 24-27 Paso del programa de cálculo del matorral por especie y estrato (T. 502). IIFL 41B.
- 24-28 Paso de los programas para la estimación de los parámetros complementarios (T. 503 a 513). IIFL 30B; IIFL 31B;; IIFL 40B.
- 0-30 Digitalización de los mapas necesarios.
- 0-34 Primera definición de los estratos geográficos en función de los parámetros Propiedad, Especie, Estado, Ocupación, Fracción de cabida cubierta y Situación geográfica.
- 30-31 Relación de las parcelas que caen dentro de cada polígono, recinto, mancha o tesela.
- 4-31 Listado, en soporte imprenta y/o informático, de los datos del bloque 2. CLASIFICACIÓN de los estadillos.
- 31-32 Listado con la etiqueta de cada polígono y la clasificación de las parcelas que están dentro de él.
- 32-33 Estudio del listado (31-32) y decisión sobre los cambios de etiqueta de los polígonos.

OPERACIÓN

- 33-34** Grabación de las nuevas etiquetas en el SINFONA, ARC/INFO.
- 34-35** Tabla de equivalencias entre etiquetas de estratos y de polígonos.
- 35-36** Listado con los polígonos de cada estrato y su superficie.
- 36-37** Segunda definición de los estratos geográficos en función de la primera y de las superficies calculadas. Esto podría repetirse más veces.
- 37-38** Nueva hechura del listado de polígonos de los estratos y de sus superficies. Esto podría repetirse más veces.
- 38-39** Confección de la tabla de asignación de parcelas a estratos geográficos.
- 39-24** Relleno definitivo de la tabla de datos básicos por estrato (T. 116), así como grabación y revisión de la misma para integrarla en el proceso de los estadillos.
- 39-40** Hechura de las tablas 117, 118 y 123, para las que es necesario usar el ARC/INFO.
- 31-41** Elaboración de las tablas de superficie 101, 102, 103, 104 y 105, también con el ARC/INFO.
- 41-43** Dibujo de los gráficos correspondientes a las tablas 101 a 105.
- 40-43** Elaboración con el ARC/INFO de las tablas de superficie forestal arbolada 106, 107, 108 y 109.
- 39-43** Pruebas de dibujo de mapas de estratos y de especies dominantes para estudiar escalas, tramas, colores, etcétera.
- 24-26** Hechura de las tablas de superficie forestal arbolada 119, 120, 121 y 122 con los datos de los estadillos.
- 40-42** Hechura de las tablas de superficie forestal arbolada 119, 120, 121 y 122 con los datos de los mapas digitalizados (si están disponibles en el SINFONA).
- 26-43** Elaboración de las tablas de superficie forestal arbolada 110, 111, 112, 113, 114 y 115 con los datos de los estadillos.
- 42-43** Elaboración de las tablas de superficie forestal arbolada 110 a 115 con los datos de los mapas digitalizados (si están disponibles en el SINFONA).
- 24-52** Paso de los programas de cálculo de las medias por hectárea de cantidad de pies mayores o volumen maderable con corteza por calidad o forma de cubicación y estrato, especie y clase diamétrica. IIFL 15B; IIFL 16B; IIFL 17B; IIFL 18B.
- 52-54** Paso de los programas de cálculo de los tantos por ciento de cantidad de pies mayores o volumen maderable con corteza por calidad o forma de cubicación y estrato, especie y clase diamétrica. Con las cifras del total de clases diamétricas se construyen las tablas 205, 206, 207 y 208. IIFL 27B; IIFL 28B; IIFL 29B; IIFL 42B.
- 24-46** Paso del programa de cálculo de las medias por estrato de los valores obtenidos de las especies resinadas en (22-24) IIFL 56B.
- 46-54** Paso del programa de cálculo de los valores totales de cantidad de pinos en las distintas situaciones de resinación y número de años medio con resinación, por especie, estrato y clase diamétrica (T. 212). IIFL 56B.
- 24-45** Paso del programa de cálculo de las medias y varianzas de los parámetros por estrato, especie y clase diamétrica (tabla principal archivada informáticamente). IIFL 04B.
- 43-45** Recopilación y grabación de los datos de superficie por estrato de los parámetros del bloque 2. CLASIFICACIÓN (Propiedad, Área protegida, Altitud, etcétera). Tabla modelo 150.
- 45-49** Paso del programa de cálculo de los valores totales de cada estrato de los parámetros por especie, clase diamétrica y provincia, comarca u otra unidad geográfica. IIFL 05B.
- 49-54** Paso de los programas de cálculo y redondeo de las existencias por clase diamétrica y especie para la provincia, comarca u otra unidad geográfica (T. 201 sin pies menores) IIFL 06B; IIFL 43B.
- 45-53** Paso del programa de cálculo de existencias totales por cada concepto de clasificación (T. 202). IIFL 21NN.
- 49-53** Paso de los programas de cálculo de la cantidad de pies mayores y volumen maderable con corteza por especie y estrato en cifras absolutas y en tantos por ciento. IIFL 22B; IIFL 24B; IIFL 23B; IIFL 25B. Posteriormente, paso de los programas que convierten esos datos en las tablas 203 y 204. IIFL 52B; IIFL 98B; IIFL 53B; IIFL 99B.

OPERACIÓN

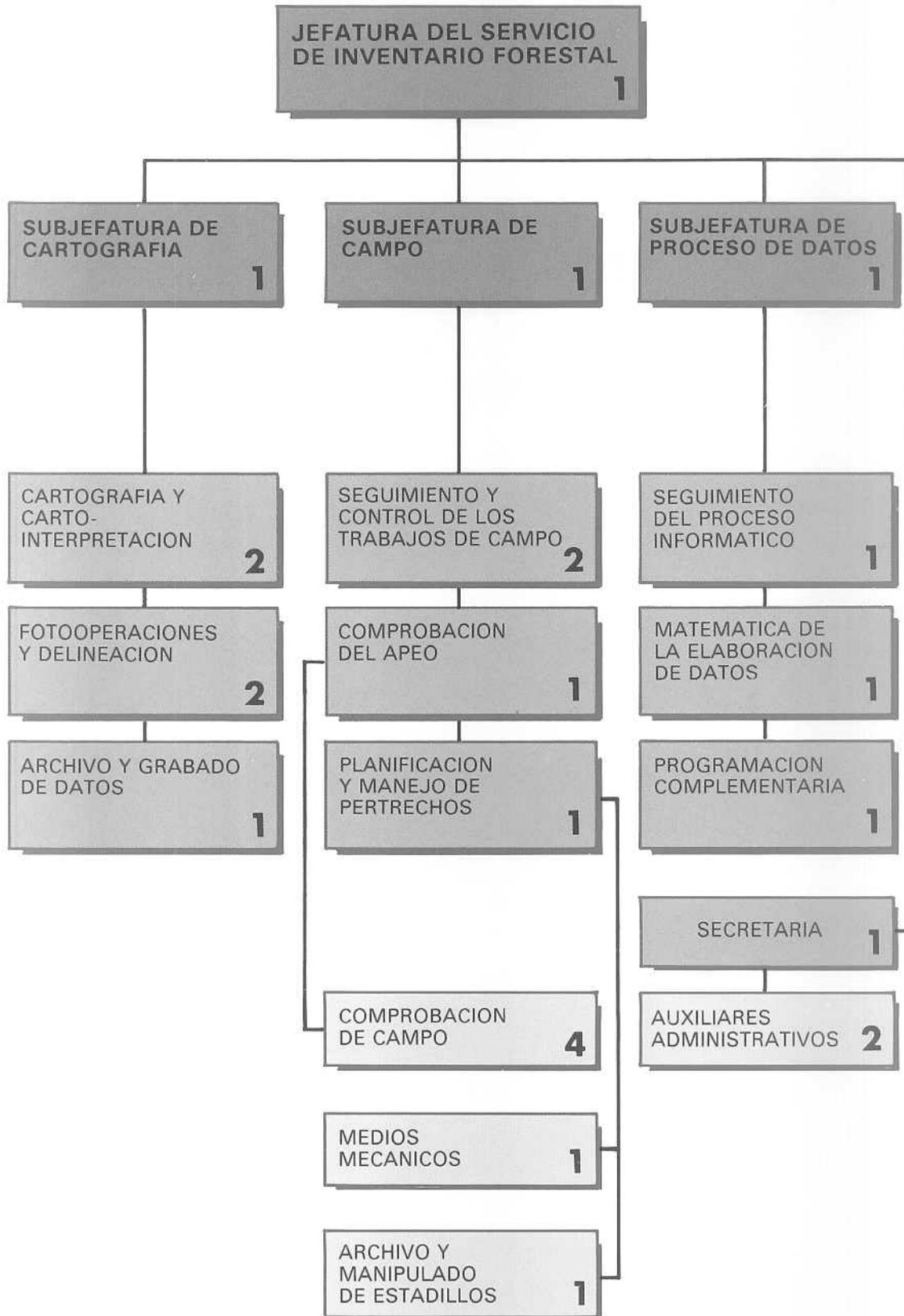
- 24-53** Paso del programa de cálculo de la cantidad de pies por parámetros especiales, estrato y especie (T. 209). IIFL 26B.
- 54-58** Paso del programa de cálculo de los tantos por ciento de pinos pináster en las distintas situaciones de resinación por clase diamétrica (T. 305). PROG. 96B.
- 58-59** Repaso, ordenación y transcripción a cuadros con el diseño de la publicación de los datos de resina (T. 212-305).
- 24-29** Paso del programa de cálculo de las medias por estrato de los valores sobre los alcornos logrados en (23-24). IIFL 54B.
- 29-55** Paso del programa de cálculo de los valores totales de alcornos en las distintas situaciones de descorche y longitud descorchada por estrato y clase diamétrica (T. 213) IIFL 54B.
- 55-56** Paso del programa de cálculo de los tantos por ciento de alcornos en las distintas situaciones de su corteza suberícola por clase diamétrica (T. 304). IIFL 55B.
- 56-59** Repaso, ordenación y transcripción a cuadros con el diseño de la publicación de los datos de corcho (T. 213 y 304).
- 24-47** Paso del programa que calcula las medias de la cantidad por hectárea de pies menores por estrato y especie. IIFL 20.
- 47-51** Paso de los programas que proporcionan los valores totales de cantidad de pies menores por especie y estrato, cifras absolutas y tantos por ciento (T. 210), IIFL 71B, y los de cada concepto de clasificación (parte de la T. 202), IIFL 44NN.
- 51-54** Paso del programa que da la cantidad de pies menores y la altura media por especie para la provincia (parte de la T. 201). IIFL 47B.
- 45-48** Formación de cuadros según el modelo del documento «Errores de muestreo. Bases y cálculos» para los parámetros elegidos. IIFL 46B.
- 48-57** Paso del programa de cálculo de errores relativos por estrato de todos los parámetros y especies seleccionados. IIFL 46B.
- 57-59** Repaso, ordenación y puesta en cuadros con el diseño de la publicación de las cifras de errores (T. 211). IIFL 46B.
- 47-50** Paso del programa de cálculo de densidad de masa por estrato (T. 301). IIFL 49B.
- 49-50** Paso del programa de cálculo de la composición específica (T. 302). IIFL 51B.
- 45-50** Paso del programa de cálculo de la composición diamétrica (T. 303). IIFL 50B; IIFL 9707.
- 50-54** Dibujo de los gráficos de las tablas 301, 302 y 303.
- 43-44** Repaso, ordenación y transcripción a cuadros con el diseño de la publicación de los datos de superficie (T. 101 a 123).
- 44-59** Dibujo de los gráficos de superficies extras que se crean útiles.
- 54-59** Repaso, ordenación y transcripción a cuadros con el diseño de la publicación de datos de existencias (T. 201-205-206-207-208-210), de pies menores y de indicadores dasométricos (T. 301-302-303).
- 53-59** Repaso, ordenación y transcripción a cuadros con el diseño de la publicación de datos de existencias (T. 202-203-204-209).
- 25-59** Repaso, ordenación y transcripción a cuadros con el diseño de la publicación de datos de regeneración (T. 501).
- 27-59** Repaso, ordenación y transcripción a cuadros con el diseño de la publicación de datos de matorral (T. 502).
- 28-59** Repaso, ordenación y transcripción a cuadros con el diseño de la publicación de otros datos complementarios (T. 503 a 513).
- 21-59** Repaso, ordenación y transcripción a cuadros con el diseño de la publicación de datos dendrométricos (T. 401 a 414).
- 43-60** Estudio y aprobación del plan de mapas para la publicación.
- 60-61** Ejecución del plan de mapas aprobado.
- 59-61** Requisitoria a las autoridades forestales autonómicas para que escriban una nota de introducción para la publicación sobre el sector en su autonomía o sobre cualquier otro aspecto relacionado con el inventario (se dará un plazo prudencial para la recepción).

OPERACIÓN

- 61-62** Redacción de la introducción, sinopsis del diseño de inventario e información complementaria.
- 62-63** Maquetación de la publicación con fotos y sus textos, portada, encabezamientos, gráficos y mapas, etcétera, para su entrega a la imprenta.
- 59-65** Prueba y rodaje del programa de acceso y manipulación de los datos archivados para satisfacer demandas especiales.
- 63-64** Proceso de impresión, revisión de las pruebas de imprenta, encuadernación y edición.
- 64-65** Recepción de los ejemplares editados.
- 65-66** Presentación de la publicación, reparto de los ejemplares y fin del inventario de esa unidad territorial.

**Organigrama
del Servicio
de Inventario Forestal**

ORGANIGRAMA IDEAL DEL SERVICIO DE INVENTARIO FORESTAL



Modelos de pliegos de condiciones técnicas

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL PROCESO DE DATOS DEL 2 I.F.N.

1. El producto final, objetivo de este proyecto, será similar al que se presenta como modelo, correspondiente a la provincia de Baleares.
2. El proceso de datos se hará según se explica en el documento «Operaciones del proceso de datos» elaborado por el ICONA.
3. El ICONA, previamente al comienzo del proceso, proporcionará a la empresa contratista en soporte informático los datos contenidos en los estadillos de campo, la definición, composición y superficie de los estratos geográficos, las ecuaciones de cubicación necesarias, el documento citado en el párrafo anterior y el soporte lógico («software») adecuado para el proyecto.
4. La empresa contratista utilizará en las operaciones que lo demanden los programas informáticos suministrados por el ICONA.
5. Los programas no podrán ser transformados, sustituidos, sometidos a cambios o usados para otros proyectos sin autorización del ICONA, por lo que la empresa deberá contar con un soporte físico («hardware») compatible con ellos y garantizar su seguridad.
6. Si durante el proceso de datos se descubriese algún error en los datos suministrados por el ICONA la responsabilidad será de éste y los posibles cálculos suplementarios que sea necesario hacer se pagarán como extras.
7. Todas las grabaciones de datos intermedias del proceso se harán con las mayores garantías de exactitud; la detección de un error en este apartado por parte del ICONA implicará la repetición de todas las operaciones desde el principio.
8. Los resultados parciales que se vayan obteniendo se suministrarán al ICONA en soporte imprenta e informático; los relacionados con las ecuaciones y supertarifas deberán presentarse de tal manera que puedan manejarse con el soporte físico («hardware») que actualmente tiene el ICONA (PC-AT de IBM y CYBER de Control Data).
9. La empresa contratista se compromete a entregar los resultados finales listos para la imprenta y para el banco de datos del ICONA tal como están diseñados en un plazo de 105 días naturales a partir de la recepción de las informaciones básicas en la provincia de menos de 2.000 parcelas de campo y de 120 en las que alcancen esa cifra.
10. El cumplimiento de estos plazos estará condicionado a que el ICONA realice la definición de estratos dendrométricos en un plazo no superior a dos días laborables, a que revise y acepte las supertarifas en un día, a que corrija los posibles errores dudosos detectados con el correspondiente programa en no más de dieciséis días, a que decida los planos y gráficos que se van a publicar veinte días laborables antes del vencimiento y a que suministre las tablas de superficies preparadas con quince días de anterioridad a dicho vencimiento. Cualquier retraso en estas operaciones repercutirá multiplicado por dos en la fecha de entrega final.
11. Cualquier cambio en el plan de operaciones o en la presentación de resultados previstos se estudiará conjuntamente por los equipos técnicos de la empresa contratista y del ICONA para fijar el posible aumento de costes y de tiempo. En caso de disconformidad se recurrirá al arbitraje de un experto aceptado por ambas partes.
12. Por cada día de retraso en el plazo fijado de entrega la empresa contratista pagará al ICONA una penalización del 1% del presupuesto sin IVA de la adjudicación.
13. Para el desarrollo del proyecto la empresa contratista deberá tener como mínimo el siguiente personal propio o subcontratado:
 - 1 ingeniero de montes con suficientes conocimientos de estadística y de inventarios forestales.
 - 1 informático de nivel superior capaz de manejar el soporte lógico («software») que se va a emplear.
 - 1 maquetista confeccionador para la disposición, cara a la imprenta, de todo el material gráfico.
 - 1 delineante.
14. El ICONA nombrará a un director de obras para el proyecto con las atribuciones propias del cargo.
15. El director de obras tendrá como misión principal efectuar un seguimiento cuidadoso de todas las fases del proyecto, para lo cual debe contar con una completa colaboración de los técnicos de la empresa contratista y libertad total para indagar en cualquier parte del proceso, procurando siempre interferir lo menos posible en las labores normales.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA TOMA DE DATOS DE CAMPO DEL 2. I.F.N.

1. Normas generales

- A) Relaciones entre el personal.
- B) Presentación del trabajo.

2. Normas sobre control de calidad

- A) Principios básicos.
- B) Plano primero.
- C) Plano segundo.
- D) Plano tercero.
- E) Análisis del plano primero.

1. Normas generales

A) RELACIONES ENTRE EL PERSONAL

Justificación de motivos.—La experiencia de trabajos similares anteriores nos ha llevado al convencimiento de que los resultados obtenidos por la empresa adjudicataria mejoran notablemente cuando junto a su personal técnico existe otro del ICONA que sigue y ayuda a las labores. De esta forma podría si no eliminarse, sí atenuarse el papel de las parcelas de control levantadas «a posteriori». Es sabido que la repetición de parcelas pasado cierto tiempo puede producir resultados traumáticos con la anulación de muchos meses de trabajo y su secuela de catástrofe para la Administración y la contrata. Con este seguimiento continuado mixto la posibilidad de un proyecto defectuoso se reduce muchísimo.

Ahora bien, para que la labor de los, llamémoslos, inspectores sea efectiva deben contar con la colaboración del personal de la adjudicataria y tener acceso a toda clase de información relacionada con sus tareas. Es por eso conveniente fijar en un documento las normas, aprobadas por ambas partes, que deben regir las mutuas relaciones.

En el caso de que a la empresa contratista, por las razones que fueran, no le interese la presencia de estos adjuntos a su personal quedará exclusivamente sometida al pliego de condiciones normal y a las conclusiones alcanzadas con las parcelas de comprobación. Lo mismo ocurrirá si el ICONA no asignase ningún adjunto para el proyecto.

1. Siempre que al ICONA le sea posible colocará un técnico adjunto a los que la empresa contratista debe tener para dirigir las labores de campo en cada provincia. Su misión genérica es aclarar las dudas que en el apeo de parcelas puedan presentarse, colaborar en los trabajos en la medida de sus posibilidades y comprobar el buen hacer de todos los participantes en el proyecto.
2. El personal técnico dispondrá de una copia de la planificación de los trabajos de campo elaborada por TRAGSA, en la cual se recogerá específicamente la dirección de residencia, los medios y las unidades para ejecutar correspondientes a cada equipo.
3. El ICONA podrá solicitar información que la empresa proporcionará referente a horarios decididos, reglamentación laboral, partes diarios, contrataciones, organización de los trabajos, vehículos, herramientas, normas de funcionamiento o a cualquier otra instrucción dada relacionada con la logística de las tareas. Sobre todos estos asuntos la Administración podrá opinar, pero sus sugerencias no serán vinculantes.
4. El técnico del ICONA estará autorizado para acompañar cuando desee a cualquier jefe de equipo, aunque para evitar malentendidos o pérdidas de tiempo debe previamente consultar con los jefes provinciales.
5. Las apreciaciones de los técnicos del ICONA sobre el levantamiento de las parcelas deberán ser tomadas en cuenta inmediatamente por los operadores de campo que les prestarán toda la colaboración posible. Estas apreciaciones, si implican cualquier variación en las instrucciones aprobadas, se comunicarán por escrito lo antes posible al jefe provincial de TRAGSA.
6. Si los técnicos de la empresa creyesen que alguno de los nuevos preceptos dados es defectuoso o interpreta mal las instrucciones de campo deberán discutir el asunto con sus homólogos del ICONA para así modificarlas o no.
7. Los técnicos del ICONA tendrán libertad completa para inspeccionar los estadillos rellenos tanto antes como después de su obligada revisión, procurando siempre no estorbar el curso normal de las tareas.

8. Si como consecuencia de sus salidas al campo y de los impresos inspeccionados el adjunto opinase que algún jefe de equipo no es idóneo para el apeo de parcelas, la empresa lo apartará de este proyecto, temporal o definitivamente, según las circunstancias, y se repetirá el trabajo por él efectuado. El acta que a tal efecto se levantará recogerá las argumentaciones de TRAGSA y su enterado.
9. Si hubiese discrepancias entre los técnicos en el punto anterior o en cualquier otro se presentará el asunto a las jefaturas que para este proyecto hayan sido designadas por la empresa adjudicataria y por el Servicio comisionado del ICONA y ellas decidirán.
10. La modificación, reducción o ampliación del pliego de prescripciones técnicas particulares del 2 I.F.N. es competencia exclusiva del ICONA, sin perjuicio de que TRAGSA efectúe las valoraciones económicas a que hubiere lugar. Las variaciones serán comunicadas por escrito y debidamente signadas, debiendo incorporarse a los pliegos como documentos contractuales. Esto significa que no se realizará por parte de los técnicos de la empresa ninguna alteración en las Instrucciones de campo ni en el apeo de las parcelas sin autorización de sus homólogos del ICONA.
11. Todas las consultas que los jefes de equipo hagan a sus superiores sobre aspectos del levantamiento deberán comunicarse lo antes posible a los técnicos del ICONA.
12. Antes de iniciarse la labor de campo en una unidad territorial (comunidad autónoma, provincia...) deberá presentarse al ICONA la planificación y programación de la misma, indicando las actividades para desarrollar por cada equipo, fecha prevista de comienzo y terminación, distribución mensual y anual de los cobros, y recursos humanos y materiales. Cualquier variación en la planificación o incumplimiento de lo que marca se notificará por escrito al director de obra.
13. Si la empresa quisiera contratar algún capataz nuevo que no hubiese asistido al cursillo de capacitación deberá, antes de asignarle parcelas para apeo, esperar a que los técnicos del ICONA le den, después de un examen, su aprobación.
14. Si por cualquier razón alguno de los técnicos jefes provinciales de campo existentes actualmente causase baja en el proyecto, su sustituto deberá acreditar suficientes conocimientos del sistema de toma de datos a juicio del director del proyecto, o bien, si no los tuviese, asistir a un cursillo de capacitación programado por el ICONA.
15. TRAGSA nombrará un coordinador del Segundo Inventario Forestal Nacional con categoría de ingeniero de montes, el cual actuará en calidad de representante de la sociedad ante el ICONA.

B) PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

1. La empresa TRAGSA entregará los estadillos o impresos de campo en el registro del Servicio de Inventario Forestal en la sede central del ICONA, calle Gran Vía de San Francisco, 35. 28005 Madrid, especificando la fecha, la cantidad y la numeración de los impresos facilitados.
2. En un plazo no superior a veinte días, a contar desde la fecha de recepción, el ICONA expedirá certificación de los trabajos realizados si cumplen las normas de las «Instrucciones para el apeo de las parcelas de campo» (abreviadamente «Instrucciones de campo»). No obstante, el director de obra, haciendo uso de las prerrogativas que le confiere la Ley de Contratos del Estado, podrá librar certificación a buena cuenta de los trabajos efectuados en el mes.
3. Como norma general las parcelas deben levantarse con arreglo a las cláusulas de las «Instrucciones de campo» y del conjunto de notas anexos y observaciones que, para adaptarse a las circunstancias cambiantes, se van redactando a medida que el proyecto avanza; por tanto, los estadillos deben estar rellenos de acuerdo con dichas cláusulas.
4. La empresa tiene la obligación de inspeccionar los estadillos antes de su entrega y de corregir y completar todos aquellos parámetros que estén incorrectamente estimados. Si esto fuese arriesgado con la información disponible se consultará con el ICONA la forma de actuar y, si fuese necesario, se apeará de nuevo la parcela incompleta o dudosa.
5. Como los estadillos deben llegar al ICONA correcta y completamente rellenos, la presencia de uno de ellos con defectos en los parámetros muy importantes, de tres en los importantes o de cinco en los poco importantes, será causa suficiente para la devolución de todos los impresos de la entrega.
6. Cuando los técnicos de la empresa detecten algún error en los impresos de campo deberán hacer lo siguiente:
 - a) Enseñar el estadillo implicado al operador que lo ha rellenado, pidiéndole que busque algún defecto en él.
 - b) Si no lo encuentra, señal de que probablemente desconoce la manera correcta de apeo la parcela, se le indicará el parámetro afectado y se le explicará cómo debería haber actuado.
 - c) Si lo encuentra, señal de que probablemente sabe trabajar pero se ha descuidado en ese punto, se le advertirá de que tenga más cuidado la próxima vez.

- d) Hecho lo anterior se procurará corregir el defecto en el gabinete, sopesando la influencia que sobre los resultados del inventario puedan tener unos datos de parámetros calculados y no medidos y el coste de levantar de nuevo la parcela.
- e) En los casos dudosos o de difícil decisión se consultará con los técnicos del ICONA que sentenciarán lo que haya que hacer.
7. Si por cualquier razón los datos de un estadillo deben copiarse en otro se avisará del evento en observaciones y se archivará el papel original para una posible comparación.
8. La empresa tiene la obligación de paliar, previa investigación, los posibles errores u omisiones del bloque 1. **IDENTIFICACIÓN.**
9. Los estadillos deben estar escritos de tal manera que sus fotocopias sean fácilmente legibles.
10. TRAGSA revisará, antes de su presentación al ICONA, los estadillos, que deberán venir con el visto bueno de los responsables técnicos provinciales.
11. La revisión de los estadillos por parte de los técnicos de la empresa significa como mínimo cumplir las recomendaciones del documento «Misiones del jefe provincial de los trabajos de campo de la empresa adjudicadora en sus tareas relacionadas con el ICONA» en su epígrafe 5.

2. Normas sobre el control de calidad

A) PRINCIPIOS BÁSICOS

1. El Servicio de Inventario Forestal tiene intención de exigir a la empresa contratista un trabajo de calidad similar al que su propio personal es capaz de hacer contando con los medios adecuados y en función de los costes aprobados.

Para fijar el nivel de calidad alcanzable se utilizan los datos obtenidos en el apeo de un conjunto de parcelas de prueba efectuado específicamente para este fin y los archivados en el Servicio correspondiente a diferentes proyectos más antiguos.

2. Para investigar dicha calidad el sistema que vamos a emplear es repetir el levantamiento de un conjunto de parcelas de entre las apeadas por el contratista. El análisis de esta operación aconseja descomponerla en tres planos.

3. El primero se refiere a la proporción de las parcelas que hay que levantar de nuevo y a la cifra máxima de defectuosas entre ellas que se puede admitir.

4. El segundo comprende la manera de clasificar las parcelas repetidas en correctas o defectuosas, en función de los parámetros que las constituyen.

5. El tercero incluye los márgenes de tolerancia que van a admitirse en la medición o evaluación de cada parámetro para asignarles la categoría de bien, regular o mal.

B) PLANO PRIMERO

1. De las diversas alternativas propuestas en este plano (ver el documento «Análisis del plano primero con alternativas») nos decidimos por el plan basado en la infraestructura de medios disponible. Con dicho plan se repetirá el 10% de las parcelas de cada provincia, obteniéndose la cifra r , número de parcelas mal que marca el límite de rechazo, de acuerdo con la fórmula:

$$\left(\frac{r}{n} - P\right)^2 = K^2 \frac{N-n}{N-1} \frac{PQ}{n}$$

Admitiendo los valores $n = \frac{N}{10}$

$$K = 1,96$$

$$P = 0,05$$

$$Q = 0,95$$

$$P_e = 0,975$$

La fórmula queda así:

$$r = N \left(0,04272 \sqrt{\frac{9}{N-1}} + 0,00500 \right)$$

Se ha preparado la siguiente tabla para los valores más usuales:

N	r	N	r	N	r
100	2	1.500	13	3.000	23
800	8	1.700	14	3.200	24
900	9	2.000	16	3.500	26
1.000	10	2.300	18		
1.100	10	2.500	19		
1.300	12	2.800	21		

Es decir, que con el número de parcelas por provincia citado se rechazará el trabajo si aparecen r o más parcelas clasificadas como mal.

C) PLANO SEGUNDO

1. Se trata en este plano de la manera de clasificar las parcelas que se han repetido en correctas o defectuosas (bien y mal), en función de la calidad de la estimación de los parámetros que las constituyen.

Teniendo en cuenta, sobre todo, su influencia en los resultados del inventario, pero también la forma de ser estimados, se ha asignado una valoración en puntos a cada parámetro según se considere bien, regular o mal su medición.

2. Revisados todos los parámetros de la parcela remeida, se efectúa la suma de los puntos imputados y si supera la cifra de 59 (cincuenta y nueve) se la clasifica como defectuosa (mal).

3. A continuación figura un listado de dichos parámetros con sus correspondientes puntos por estar regular o mal, siendo, lógicamente, cero cuando estén bien.

Parámetro	Mal	Regular
1. Ubicación	60	25
9. Escogimiento de pies mayores	28	15
13. Diámetro normal	25	13
16. Altura total	15	11
12. Especie	15	11
10. Rumbo	14	10
11. Distancia	14	10
17. Aprovechamiento suberícola	14	10
19. Aprovechamiento resinífero	14	10
21. Selección de árboles tipo	14	10
15. Forma de cubicación	13	9
23. Espesor de corteza	13	9
24. Crecimiento	13	9
25. Diámetro a 4 m de altura	13	9
27. Altura de fuste	13	9
26. Diámetro a fin de fuste	12	8
28. Altura del primer verticilo	12	8
36. Especies forestales presentes	11	7
4. Identificación	11	7
8. Edad	11	7
18. Longitud descorchada	11	7
20. Años de resinación	11	7
3. Descripción y croquis de referencia	11	7
14. Calidad del árbol	11	7
29. Especie de los pies menores	10	6
43. Distribución espacial	10	6
44. Composición específica	10	6
2. Descripción y croquis de acceso	10	6
48. Daños	10	6
52. Observaciones	9	6
5. Clasificación	9	6
6. Pendiente	9	6
7. Masa y origen	8	5
30. Número de pies menores	8	5

Parámetro	Mal	Regular
22. Diámetro de copa	7	4
32. Regeneración	6	3
33. Especie de matorral leñoso	5	2
31. Altura total media de los menores	5	2
34. Fracción de cubierta del matorral	5	2
35. Altura total media del matorral	5	2
49. Fisiografía de la parcela	4	1
38. Espesor de la capa muerta	4	1
41. Cubierta vegetal en contacto con el suelo	4	1
53. Datos de control	3	1
37. Clase de suelo	3	1
40. Clase de cobertura	3	1
42. Manifestaciones erosivas	3	1
45. Trabajos de preparación del suelo	3	1
46. Trabajos culturales del suelo	3	1
47. Cortas	3	1
20'. Otros parámetros especiales	13	9

D) PLANO TERCERO

1. Para asignar a cada parámetro la categoría de bien, regular o mal hay que fijar los límites de tolerancia en su medición o evaluación. Para ello nos apoyamos en la información recopilada por el Servicio en veinte años de trabajos de campo de muy diversos inventarios forestales y en los datos conseguidos en varios ensayos de apeo de un conjunto de parcelas de prueba recientemente realizados por nuestro personal.

2. La metodología aprobada para este proyecto compele a estimar, medir o valorar los parámetros que, con su ámbito de referencia y su tipo, se citan a continuación:

Núm.	Parámetro	Ámbito referencia	Tipo
1.	Ubicación	Parcela	Cualitativo
2.	Descripción y croquis de acceso	Parcela	Cualitativo
3.	Descripción y croquis de referencia	Parcela	Cualitativo
4.	Identificación	Parcela	Cualitativo
5.	Clasificación	Parcela	Cualitativo
6.	Pendiente	Parcela	Cualitativo
7.	Masa y origen	Parcela	Cualitativo
8.	Edad	Parcela	Cualitativo
9.	Escogimiento de pies mayores	Pies mayores	Cuantitativo
10.	Rumbo	Pies mayores	Cuantitativo
11.	Distancia	Pies mayores	Cuantitativo
12.	Especie	Pies mayores	Cualitativo
13.	Diámetro normal	Pies mayores	Cuantitativo
14.	Calidad del árbol	Pies mayores	Cualitativo
15.	Forma de cubicación	Pies mayores	Cualitativo
16.	Altura total	Pies mayores	Cuantitativo
17.	Aprovechamiento suberícola	Pies mayores. Especie 46	Cualitativo
18.	Longitud descorchada	Pies mayores. Especie 46	Cuantitativo
19.	Aprovechamiento resinífero	Pies mayores. Árboles resinados	Cualitativo
20.	Años de resinación	Pies mayores. Árboles resinados	Cuantitativo
20'.	Otros parámetros especiales	Pies mayores	Cualitativo
21.	Selección árboles tipo	Pies mayores	Cualitativo
22.	Diámetro copa	Árboles tipo	Cuantitativo
23.	Espesor corteza	Árboles tipo	Cuantitativo
24.	Crecimiento	Árboles tipo	Cuantitativo
25.	Diámetro a 4 m de altura	Árboles tipo. Forma 1 ó 2	Cuantitativo
26.	Diámetro a fin de fuste	Árboles tipo. Forma 3 ó 4	Cuantitativo
27.	Altura fuste	Árboles tipo. Forma 3 ó 4	Cuantitativo
28.	Altura primer verticilo	Árboles tipo. Forma 3	Cuantitativo

Núm.	Parámetro	Ámbito referencia	Tipo
29.	Especie de los pies menores	Pies menores	Cualitativo
30.	Número pies menores	Pies menores	Cuantitativo
31.	Altura total media menores	Pies menores	Cuantitativo
32.	Regeneración	Pies D.n. <25 mm	Cuantitativo
33.	Especie del matorral leñoso	Matorral leñoso	Cualitativo
34.	Fración de cabida cubierta del matorral	Matorral leñoso	Cualitativo
35.	Altura total media del matorral	Matorral leñoso	Cualitativo
36.	Especies forestales presentes	Todos los pies	Cualitativo
37.	Clase de suelo	Parcela	Cualitativo
38.	Espesor de la capa muerta	Parcela	Cuantitativo
39.	Espesor del humus	Parcela	Cuantitativo
40.	Clase de cobertura	Parcela	Cualitativo
41.	Cubierta vegetal en contacto con el suelo	Parcela	Cualitativo
42.	Manifestaciones erosivas	Parcela y alrededores	Cualitativo
43.	Distribución espacial	Parcela y alrededores	Cualitativo
44.	Composición específica	Parcela y alrededores	Cualitativo
45.	Trabajos de preparación del suelo	Parcela y alrededores	Cualitativo
46.	Trabajos culturales del vuelo	Parcela y alrededores	Cualitativo
47.	Cortas	Parcela y alrededores	Cualitativo
48.	Daños	Parcela y alrededores	Cualitativo
49.	Fisiografía de la parcela	Parcela	Cualitativo
50.	Croquis en los mosaicos	Parcela	Cualitativo
51.	Rumbos en el croquis de los mosaicos	Parcela	Cualitativo
52.	Observaciones	Parcela	Cualitativo
53.	Datos de control	Parcela	Cualitativo

3. La clasificación de cada uno de estos parámetros se registrará por las siguientes normas:

1. **Ubicación.**—Una parcela estará bien ubicada cuando su rejón metálico aparezca en el círculo de 20 m de radio y centro el punto localizado por el equipo de comprobación, que se presume es el homólogo en el terreno del pinchado en la fotografía. Estará regular cuando, habiéndola encontrado los comprobadores fuera de su sitio, los estadillos de campo correspondientes a los puntos bien y mal situados muestren parcelas parecidas, es decir, pertenecientes a una misma estructura forestal (específica, diamétrica, selvícola, topográfica y paisajística). Estará mal cuando no se cumpla ninguna de las anteriores condiciones.

2. **Descripción y croquis de acceso.**—Estará bien este parámetro cuando los equipos de comprobación puedan, siguiendo sus indicaciones y gráficos, acceder a la parcela buscada. Estará regular cuando, a pesar de algún error en los rumbos, distancias o detalles las indicaciones son suficientes para su localización. Estará mal cuando la descripción y croquis no alcancen para encontrarla.

3. **Descripción y croquis de referencia.**—Las mismas normas del parámetro anterior, pero con una mayor exigencia de precisión, al ser las distancias más cortas.

4. **Identificación.**—Estará bien cuando todas las casillas del estadillo de campo se rellenen adecuadamente; regular cuando algún guarismo se transcriba erróneamente, pero sea fácil de detectar y corregir; y mal cuando, por falta de atención al trabajo, aparezcan errores de difícil corrección.

5. **Clasificación.**—Estará bien cuando la opinión del recolector de datos primitivo coincida con la de la dirección de los equipos de comprobación. Estará regular cuando, a pesar de no coincidir totalmente, puedan considerarse admisibles ambas opiniones. Estará mal en los demás casos.

6. **Pendiente.**—Las mismas cláusulas del parámetro anterior.

7. **Masa y origen.**—Igual que los dos precedentes.

8. **Edad.**—Cuando la valoración de este parámetro se haya hecho sacando tacos del tronco con la barrena la comprobación no se efectúa extrayendo otros, sino que, puesto que se han guardado para su entrega, se miden por segunda vez en las oficinas centrales.

Las diferencias máximas en el conteo de los años que pueden admitirse para que el parámetro esté bien o regular en función de la edad del árbol y de la buena, regular o mala visibilidad de los tacos según las distintas especies, se presentan en la tabla adjunta.

Edad en la comprobación años	Diferencias máximas años		
	Bien	Regular	
≤ 10	1	3	Buena visibilidad
11-20	2	4	
21-30	3	5	
>30	4	6	
≤ 10	2	3	Regular visibilidad
11-20	3	5	
21-30	4	6	
>30	5	7	
≤ 10	3	4	Mala visibilidad
11-20	4	5	
21-30	5	7	
>30	7	9	

Si, en cambio, la valoración se ha hecho por métodos indirectos, se considerará que está bien el parámetro cuando el primer operador y el comprobador no discrepen en más de ocho años, regular cuando, a pesar de diferencias mayores, el sistema de trabajo haya sido el adecuado y mal cuando las discordancias se deban a una actuación defectuosa del primer operador.

También se valorará como mal cuando, debiéndose haber estimado la edad según las normas, el impre-so de campo presenta esas casillas en blanco sin ningún tipo de explicaciones.

9. Escogimiento de pies mayores.—Para que esté bien este parámetro los requisitos serán los siguientes:

1. Las diferencias en el número de pies mayores seleccionados en cada toma se ajustarán a la inmediata tabla:

Hasta 15 pies seleccionados, diferencia máxima 1.

Entre 16 y 25 pies, diferencia máxima 2.

Entre 26 y 35 pies, diferencia máxima 3.

Entre 36 y 50 pies, diferencia máxima 4.

Más de 50 pies seleccionados, el 10% redondeado por defecto.

2. En el supuesto de que los diámetros de más del 40% de los árboles estén a 10 ó 20 milímetros del límite de pies menores o de paso entre categorías diamétricas, las diferencias máximas citadas se multiplicarán por 2.

3. En el caso de que más del 40% de los pies de la parcela se hallen a una distancia del borde de los correspondientes círculos menor de 20 centímetros, también se multiplicarán por 2 las cifras.

Se considerará regular el parámetro cuando los anteriores números multiplicados por 1,5 y redondeados por exceso no sean rebasados. Estará mal cuando se superen dichas cifras.

10. Rumbo.—Se admitirá como bien estimado este parámetro cuando la suma de los valores absolutos de las diferencias de las dos lecturas en grados de cada pie dividida por el total de árboles, es decir, la media aritmética de dichos valores absolutos no supere la cifra de 1,99. Se recibirá como regular cuando no pase de 2,49 y mal si es mayor.

11. Distancia.—Se hallará bien este parámetro cuando la media aritmética de las diferencias en valor absoluto entre las dos medidas en decímetros sea menor o igual que 0,80, regular lo mismo con 0,88 y mal en los demás casos.

12. Especie.—Para catalogar este parámetro como bien deben cumplirse las estipulaciones adjuntas:

1. Todas las especies asignadas a los distintos pies en la primera toma de datos coincidirán con las de la segunda.

2. Cuando se trate de especies confusas o propensas a hibridarse (tal como robles, rebollo, quejigos, chopos, etcétera) se admite poner una por otra, pero siempre avisando de la duda por parte del operador.

3. Entre especies parecidas, fijadas previamente para cada comarca o provincia, se tolerarán por especie un 10% por exceso de pies cambiados de asignación.

Para que se considere regular se admitirá hasta un 20% de cambios, siendo las demás estipulaciones igual. Estará mal cuando el número de cambios sea mayor.

13. Diámetro normal.—Se clasificará como bien este parámetro cuando la media aritmética de los valores absolutos de las diferencias de las medidas sea menor o igual que 16,00, regular cuando no sobrepase 17,60 y mal en el resto de los casos.

14. Calidad.—Cláusulas similares a las del parámetro 5.

15. Forma de cubicación.—Lo mismo que el parámetro anterior.

16. Altura total.—Cuando dominen los pies de altura menor de 13 metros estará bien este parámetro si la media de los valores absolutos de las diferencias de las estimaciones es menor de 9,61, regular si está entre esa cifra y 10,58 y mal cuando sea mayor.

Cuando dominen los pies de altura superior a 13 estará bien este parámetro si la media de los valores asignados a los cocientes entre la más pequeña y la más grande de las dos medidas de los árboles no rebasa 0,65, regular cuando esté entre 0,65 y 0,72 y mal en los demás casos. La equivalencia cociente-valor es la siguiente:

Cociente	≥ 0,95	0,95-0,90	0,90-0,85	0,85-0,80	0,80-0,75	< 0,75
Valor	0	1	2	3	4	5

Cuando en la parcela los pies de altura menor y mayor de 13 m estén equilibrados se tratarán por separado los dos colectivos, quedando dividido, para todos los efectos, el parámetro en dos.

17. Aprovechamiento suberícola.—Condiciones iguales que las del parámetro 5.

18. Longitud descorchada.—Se considerará bien cuando la suma de todas las longitudes apuntadas en el primer apeo, dividida por la equivalente del segundo apeo, esté comprendida entre 0,85 y 1,15; se considerará regular cuando esté entre 0,80 y 0,85 ó 1,15 y 1,20 y mal cuando esté fuera de esos límites.

19. Aprovechamiento resinífero.—Normas similares a las del parámetro número 5.

20. Años de resinación.—Aunque se trata de un parámetro cuantitativo, la ambigüedad de su determinación aconseja considerarlo como cualitativo y seguir el tipo de reglas del 5.

20'. Otros parámetros especiales.—Normativa análoga a la definida para el 5.

21. Selección de árboles tipos.—Se juzgará bien a este parámetro cuando los pies seleccionados por el comprobador sean los mismos del primer operador, o si difiere alguno esté justificado por la holgura de las medidas; regular cuando encontrando distintos árboles pueda admitirse una diferente interpretación de las normas de selección; y mal en el resto de los casos.

22. Diámetro de copa.—Se asignará el bien a este parámetro cuando la media aritmética de las diferencias de las mediciones quede por debajo del 8,86; el regular cuando quede entre esa cifra y 9,75; y el mal cuando alcance o supere dicho valor.

23. Espesor de corteza.—Estará bien este parámetro si la media aritmética de las restas de ambas estimaciones no supera el número 5,60; regular cuando esté entre 5,60 y 6,20; y mal en los demás supuestos.

24. Crecimiento.—La población correspondiente a este parámetro está formada por los pequeños tacos de madera extraídos con la barrena de Pressler a los árboles tipo de todas las parcelas de una provincia o comarca que se guardan en sobres etiquetados para una eventual lectura. Así pues, aquí no se investiga dicho parámetro independientemente para cada parcela, sino para el conjunto de todas, asignando el bien, mal o regular que salga para ese conjunto a todos los individuos.

La muestra objeto de remediación está constituida por los tacos contenidos en los sobres pertenecientes a las parcelas que se han seleccionado para la comprobación y conviene descomponerla en tres grupos en función de la mejor o peor visibilidad de los anillos anuales.

El primero abarca los tacos con buena visibilidad, que suelen corresponder a pinos o coníferas de crecimiento rápido o normal. El segundo, aquéllos de regular visibilidad, que normalmente son de robles, quejigos, rebollo, castaño, olmo o coníferas de crecimiento lento. El tercero incluye los de mala visibilidad, que, por lo común, pertenecen a chopos, haya, abedul o eucaliptos. Existen especies, como la encina o el fresno, a las que no se les mide el crecimiento.

La obligación inicial del operador, una vez el taco en su mano, es marcar con el bolígrafo o rotulador el anillo donde termine el crecimiento radial de los últimos cinco años. Ahora bien, si es imposible a simple vista determinar dicho anillo no marcará nada, guardando el ejemplar para una investigación de gabinete con más medios.

Así es condición necesaria, pero no suficiente, para calificar bien a este parámetro que estén marcados por lo menos el 95% de los taquitos del primer grupo, el 70 de los del segundo y el 30 de los del tercero.

Además de lo anterior, la calificación de bien exige que la opinión de los comprobadores sobre la posición de la marca sea favorable en, por lo menos, el 50% de los casos del primer grupo, el 46 de los del segundo y el 42 de los del tercero.

Cumplidos estos dos requisitos aún hay que superar un tercero para que el parámetro esté bien: la media de las diferencias, en valor absoluto, de las dos mediciones de longitud efectuadas en milímetros desde la marca hasta el anillo completo más moderno no debe ser mayor de 0,86.

De manera similar se asigna la calificación de regular, siendo entonces las respectivas cifras de referencia 90, 65 y 25, 46, 42 y 27, y 0,95.

El mal se colocará en las otras situaciones.

25. Diámetro a cuatro metros de altura.—Éste y los dos parámetros siguientes no se miden en todos los árboles, por lo cual, mientras que de los precedentes lo normal es tener cuatro o más valores, de éstos puede haber menos.

Se fallará como bien cuando la media aritmética de las diferencias, en valor absoluto, de las dos mediciones en centímetros no supere el guarismo 1,71, regular cuando lo supere sin pasar de 1,88 y mal en el resto de los supuestos.

Cuando no existan por lo menos cuatro datos en la parcela se sustituye la norma anterior por la presente; bien, si ninguna diferencia pasa de 2; regular, si no pasan de 5, y mal, si alguna rebasa esa cifra.

26. Diámetro a fin de fuste.—Sólo se considerará este parámetro cuando el operador y el comprobador hayan elegido el mismo punto como fin de fuste.

Si así ocurre se emitirá la opinión de bien cuando la media de las diferencias, en valor absoluto, no sobrepase 1,66 cm; de regular, cuando esté entre 1,66 y 1,83; y de mal, cuando supere ese número.

Si hay menos de cuatro de estos diámetros en la parcela estará bien el parámetro si ninguna diferencia pasa de 2; regular si ninguna de 6; y mal en los restantes casos.

27. Altura de fuste.—Cuando de una estimación a otra haya más de 7 cm se fallará que se han visado dos puntos distintos del árbol como fin de fuste. Ante este evento se reputará como bien el parámetro si el comprobador admite como aceptable la decisión del otro operador, como regular si tiene algunos reparos pequeños y mal cuando sea inadmisibles dicha decisión.

Una vez admitido que se trata del mismo punto se calificará como bien si la media, tantas veces citada, es menor de 1,29 dm, regular entre 1,29 y 1,42 y mal con cifras superiores.

Cuando haya menos de cuatro valores en la parcela, el parámetro irá bien si ninguno de ellos supera el guarismo 1, regular lo mismo con 5 y mal si alguno alcanza el 6.

28. Altura del primer verticilo.—Estará bien este parámetro cuando la media de los valores absolutos de las restas de las medidas sea menor de 3,84; regular si alcanza esa cifra sin llegar a 4,23; y mal en los demás casos.

29. Especie de los pies menores.—Las mismas condiciones que el parámetro 12.

30. Número de pies menores.—Se catalogará como bien este parámetro cuando una y otra estimación no difieran en más de un 20%; como regular si lo hacen entre un 20 y 30%; y como mal cuando lo hagan en más de 30.

31. Altura total media de los menores.—Condiciones iguales a las del 30.

32. Regeneración.—Se enjuiciará como bien cuando coincidan todos los números claves de los dos levantamientos; regular cuando, difiriendo alguno, esté justificado; y mal en los demás eventos.

33. Especie del matorral leñoso.—Cláusulas similares a las del 5.

34. Fracción de cabida cubierta del matorral.—Igual que el anterior.

35. Altura total media del matorral.—Como los dos anteriores.

36. Especies forestales presentes.—Igual.

37. Clase de suelo.—Lo mismo.

38. Espesor de la capa muerta.—Se calificará como bien cuando la primera y segunda mediciones no discrepen en más de 2 cm; regular cuando la discrepancia esté entre 2 y 3 cm; y mal cuando sea mayor.

39. Espesor del humus.—Sistema de calificación similar al del 38 con los guarismos 0,5, 1,0 y 1,5.

40. Clase de cobertura.—Condiciones iguales a las del 5.

41. Cubierta vegetal en contacto con el suelo.—Debido a la dificultad de localizar los mismos 20 puntos se decidirá de manera similar al 5.

42. Manifestaciones erosivas.—Como en el parámetro 5.

43. **Distribución espacial.**—Lo mismo que el anterior.
44. **Composición específica.**—Igual.
45. **Trabajos de preparación del suelo.**—También como el 5.
46. **Trabajos culturales del vuelo.**—Concordante con los anteriores.
47. **Cortas.**—Normativa similar a los precedentes.
48. **Daños.**—También igual.
49. **Fisiografía de la parcela.**—Se clasificará como bien cuando el gráfico dibujado por el jefe de equipo sea equivalente al del comprobador, a juicio del responsable de las cuadrillas de comprobación. Estará regular cuando a pesar de algunos defectos pueda considerarse aceptable el gráfico. Estará mal en otros supuestos.
50. **Croquis en los mosaicos.**—Normativa similar a la del 49.
51. **Rumbos en el croquis de los mosaicos.**—A pesar de ser cuantitativo su escasa frecuencia y su relativamente poca importancia permite dar a este parámetro el mismo tratamiento que a los dos anteriores, 49 y 50, cualitativos.
52. **Observaciones.**—Como el 5.
53. **Datos de control.**—Como el anterior.

E) ANÁLISIS DEL PLANO PRIMERO CON ALTERNATIVAS

Planteamiento.—Necesitamos conocer, fijar, estimar o calcular las siguientes cifras:

Número de parcelas de la muestra de la población.

Fracción de ellas que, en función de los medios disponibles, van a estar mal levantadas.

Proporción de las parcelas de la muestra que hay que remedir.

Número máximo de defectuosas de entre las remediadas que clasifica el trabajo como incorrecto.

Para satisfacer estas necesidades tenemos varios enfoques, que se describen a continuación.

1. Plan de muestreo simple para estimación de la fracción de parcelas mal levantadas

Partimos de una población de N parcelas apeadas, de las cuales M están mal y $N - M$ bien. La cifra $P = M/N$ dependerá de la dificultad del levantamiento, del personal implicado, de los medios disponibles y del interés del promotor que, lógicamente, procurará que P sea lo menor posible. Con la infraestructura que va a tener el 2 I.F.N., nuestra experiencia nos indica que P no bajará del 5% y no debe subir del 8%.

Como P es desconocido, a menos que se repita el levantamiento de todas las parcelas de la población, va a estimarse por medio de una muestra de n parcelas.

Reiteramos, pues, el apeo de n parcelas y la probabilidad de que x de ellas estén mal es

$$\Pr (x \in \text{MAL}) = \frac{\binom{M}{x} \binom{N-M}{n-x}}{\binom{N}{n}}$$

y x es una variable aleatoria que se distribuye como una función hipergeométrica, con $m(x) = \bar{x} = n P$ y

$$V(x) = \sigma_x^2 = \frac{N-n}{N-1} P(1-P)n.$$

Si definimos $p = x/n$, también será una variable aleatoria y, con independencia de su distribución, sabemos que:

$$E\{p\} = P = \bar{p} = m(p) \quad ;$$

$$p = \hat{P} \quad (p \text{ es un estimador insesgado de } P); \quad V(p) = \sigma_p^2 = \frac{N-n}{N-1} \frac{P(1-P)}{n} \quad ;$$

$$Q=1-P \quad ; \quad 1-p=q \quad ; \quad \text{C.V.}(p)=\delta_p = \sqrt{\frac{N-n}{N-1} \frac{Q}{nP}} \quad ;$$

$$\hat{V}(p) = \hat{\sigma}_p^2 = \frac{N-n}{N} \frac{p(1-p)}{n-1} \quad ; \quad \text{error absoluto, } e = K \sigma_p \quad ; \quad \text{error relativo, } e_r = K \text{C.V.}(p).$$

$$e^2 = K^2 \frac{N-n}{N-1} \frac{PQ}{n} \quad ; \quad n = \frac{\frac{N}{N-1} \frac{K^2 PQ}{e^2}}{1 + \frac{K^2 PQ}{e^2(N-1)}}$$

$$e_r^2 = K^2 \frac{N-n}{N-1} \frac{Q}{Pn} \quad ; \quad n = \frac{\frac{N}{N-1} \frac{K^2 Q}{P e_r^2}}{1 + \frac{K^2 Q}{P e_r^2(N-1)}}$$

Para los límites de confianza, calculados después de obtener la muestra, sustituimos el valor desconocido σ_p^2 por su estimador

$$\hat{\sigma}_p^2 = \frac{N-n}{N} \frac{pq}{n-1} \quad ;$$

y usamos las fórmulas:

$$\Pr \left(|p-P| \leq K \sqrt{\frac{N-n}{N} \frac{pq}{n-1}} \right) > P_\alpha$$

$$\Pr \left(\frac{|p-P|}{p} \leq K \sqrt{\frac{N-n}{N} \frac{q}{p(n-1)}} \right) > P_\alpha$$

El problema es determinar el valor de K para un P_α fijado. (No empleamos el teorema de Chebyshev, $P_\alpha = 1 - 1/K^2$, porque produce intervalos muy amplios.) Existen tablas de difícil consulta para calcular ese valor partiendo de la distribución hipergeométrica, pero una aceptable aproximación es admitir la distribución normal de p , sacándose entonces K de las tablas de la t de Student o de la Normal.

Si no admitimos la distribución Normal de la variable aleatoria $p = x/n$, hay que emplear otras aproximaciones para calcular los límites de confianza y el tamaño de la muestra. En el libro de Hald *Statistical theory...*, capítulo 21, se estudian distintos casos admitiendo una distribución binomial, de Poisson, o un cambio de la variable p en $y = 2 \arcsen \sqrt{p}$.

Por ejemplo, admitiendo la normalidad si

$$N = 1.300 \quad , \quad P = 0,05 \quad , \quad K = 1,97 \quad , \quad e = 0,0125 \quad , \quad e_r = 0,25:$$

$$n = 619.$$

$$\text{Si (máximo de } p) = 0,0625 \quad ; \quad q = 0,9375$$

$$|p-P| \leq 0,0139 \quad ; \quad p = 0,0639 \quad ; \quad x = 40 \quad ;$$

$$\text{y } P \text{ puede oscilar entre } 0,05 \text{ y } 0,0778.$$

Estas cifras significan un muestreo de un coste enorme y, por tanto, impracticable, lo que nos empuja a buscar otro enfoque.

2. Plan simple de inspección por atributos

Supongamos que un lote (población) de N items (parcelas) se inspecciona, y que cada ítem puede clasificarse como bueno o defectuoso según unas especificaciones dadas, llamando a la proporción desconocida de defectuosos en el lote $P = M/N$.

El procedimiento de inspección se basa en la regla de aceptar el lote si una muestra aleatoria de n items contiene un número de defectuosos igual o menor que c (nivel de aceptación), y en rechazarlo en caso contrario.

La probabilidad de rechazar el lote se obtiene a partir de la función de distribución hipergeométrica

$$\Pr (x \geq c + 1) = \sum_{x \geq c + 1} \frac{\binom{M}{x} \binom{N - M}{n - x}}{\binom{N}{n}}$$

que depende de los tres parámetros N , n y c . Sin embargo, en las situaciones más usuales, la distribución hipergeométrica puede reemplazarse con suficiente precisión por una distribución de Poisson

$$\Pr (x \geq c + 1) \approx e^{-nP} \sum_{x \geq c + 1} \frac{(nP)^x}{x!}$$

que tras algunos cambios queda en $\Pr (\chi^2 < 2nP)$, con un número de grados de libertad (**g.d.l.**) igual a $2(c + 1)$.

Esta aproximación de la llamada función de potencia depende sólo de n y c , valores que no suelen estar fijados, sino que lo hacen a partir de un acuerdo entre el fabricante-realizador-contratista y el consumidor-usuario-Administración.

El contratista desea que, a lo sumo, se rechacen el $100 \alpha\%$ de los lotes que tengan menos del P_0 de los items mal, y la Administración que como máximo se acepten el $100 \beta\%$ de las poblaciones que tengan más del P_1 de las parcelas mal. El acuerdo se consigue cuando ambas partes aceptan las cuatro cifras α , β , P_0 y P_1 .

Logrado esto el número c se calcula a partir de los **g.d.l.** que satisfacen a la ecuación.

$$\frac{\chi_{1-\beta}^2}{\chi_{\alpha}^2} = \frac{P_1}{P_0}$$

y el valor de n de

$$n = \frac{\chi_{\alpha}^2}{2 P_0} - \frac{\chi_{1-\beta}^2}{2 P_1}$$

$$\left(\chi^2 \text{ es la variable ji-dos de Pearson y } c = \frac{\text{g.d.l.}}{2} - 1 \right)$$

Vamos a considerar los tres casos en los que es más probable el consenso entre el contratista y la Administración.

Caso 1.—El contratista exige que como máximo el 5% de los lotes con un 5% o menos de parcelas mal sean rechazados; la Administración que, a lo sumo, sean aceptados el 5% de los lotes con un 8% o más de parcelas defectuosas. Así: $\alpha = 0,05$; $P_0 = 0,05$; $\beta = 0,05$; $P_1 = 0,08$.

Con esos datos: **g.d.l.** = 99; $c = 49$; $n = 771$.

Caso 2.— $\alpha = 0,025$; $P_0 = 0,05$; $\beta = 0,05$; $P_1 = 0,10$.

Con esos supuestos: **g.d.l.** = 57; $c = 28$; $n = 380$.

Caso 3.— $\alpha = 0,05$; $P_0 = 0,05$; $\beta = 0,025$; $P_1 = 0,10$.

Con esas hipótesis **g.d.l.** = 55; $c = 27$; $n = 390$.

El caso 1, que es el más deseado por ambas partes, implica una muestra demasiado grande para nuestras disponibilidades logísticas y económicas. Los otros dos, a pesar de las rebajas en los deseos, también obligan a repetir demasiadas parcelas.

3. Plan de muestreo secuencial

Este sistema tiene una base estadística parecida a la del anterior, y se refiere a técnicas para el contraste de hipótesis cuando el tamaño de la muestra no se fija de antemano, sino que se determina durante el curso de la investigación mediante criterios que dependen de las observaciones que se van haciendo. Así, después de cada observación se aplica una regla que conlleva adoptar una de las tres decisiones siguientes:

- A) Se acepta la hipótesis H .
- B) Se rechaza la hipótesis H .
- C) Seguimos tomando muestras.

La materialización práctica de esta regla se efectúa dibujando, primero, dos rectas paralelas en el plano **(B, M)** de ejes coordenados rectangulares, con abscisas items-parcelas bien **(B)** y ordenadas items-parcelas mal **(M)**. Luego se va repitiendo el apeo de parcelas elegidas al azar, y si se clasifica como bien se traza un segmento de una unidad en la dirección de las abscisas y si como mal igual en la de ordenadas. Mientras esta curva escalonada no corte a ninguna de las dos rectas se continúa el muestreo, y cuando corte a una se acepta o rechaza la hipótesis según sea a la inferior o a la superior.

Las ecuaciones de las dos rectas son:

$$M \log \frac{P_1}{P_0} + B \log \frac{1-P_1}{1-P_0} = \log \frac{1-\beta}{\alpha}$$

$$M \log \frac{P_1}{P_0} + B \log \frac{1-P_1}{1-P_0} = \log \frac{\beta}{1-\alpha}$$

llamando **M** y **B** a los ejes de ordenadas y abscisas, respectivamente, y, como antes, **P₀** a la proporción de parcelas mal que marca el límite para el contratista, **P₁** igual para la Administración, **α** a la probabilidad de rechazar lotes con menos de **P₀** mal, y **β** a la de aceptar con más del **P₁**.

El caso de más probable consenso es para **P₁ = 0,08; P₀ = 0,05; α = 0,05; β = 0,05**, que nos da las rectas:

$$0,2041 M - 0,0139 B + 1,2788 = 0$$

$$0,2041 M - 0,0139 B - 1,2788 = 0$$

Ahora bien, aunque el número **n** de parcelas no viene determinado, al ser una variable aleatoria podemos calcular su media para distintas hipótesis de **P**.

Si P = P₀ = 0,05	E{n} = n̄ = 380
Si P = P₁ = 0,08	E{n} = n̄ = 329
Máximo E {n} = 575	

Volvemos a encontrarnos aquí con el problema del exagerado número de parcelas que hay que remedir, incompatible con nuestros presupuestos.

4. Plan basado en la infraestructura de medios disponibles

En vista de que los tres enfoques dados hasta ahora al problema nos llevan a soluciones técnicamente adecuadas, pero económicamente irrealizables, vamos a estudiar un cuarto montado sobre bases diferentes.

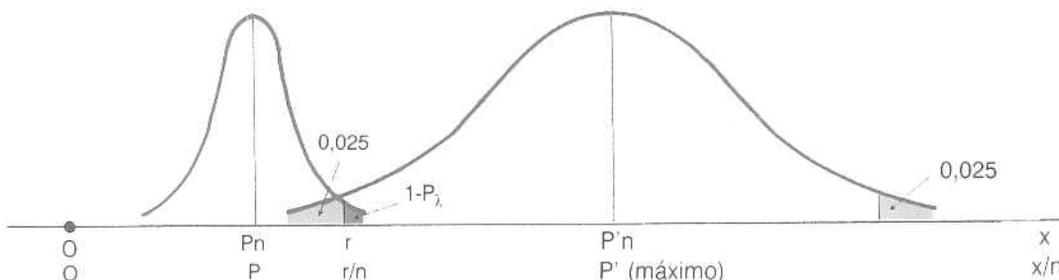
El Servicio de Inventario Forestal tiene capacidad económica, material y humana para constituir tres equipos de comprobación. Estos tres equipos, bajo condiciones normales, pueden remedir 1.104 parcelas al año (3 × 8 × 46). Como según nuestros proyectos en el **2 I.F.N.** se van a levantar unas 11.000 parcelas anuales, estamos en disposición de repetir el apeo de aproximadamente el 10% de ellas.

Admitida esta cifra, fijada por razones logísticas, vamos a calcular la precisión de nuestras estimaciones, el error probable y las condiciones que debe aceptar el contratista y la Administración.

Suponemos, como siempre, una población-lote de **N** items-parcelas, de las cuales **M** están mal y **N-M** bien. Sacamos una muestra de tamaño **n** y, como ya vimos, el número **x** de defectuosas de dicha muestra es una variable aleatoria con distribución hipergeométrica.

Como por condicionamientos logísticos **n = 0,1 N**, y conviene fijar que **P = M/N** debe valer como máximo **0,05**, nos queda determinar el número **r** de parcelas mal en la muestra por encima del cual rechazamos el lote.

El contratista, como es natural, va a intentar que ese número **r** sea tal que la probabilidad de rechazar un lote con una **P** igual o menor del 5% sea muy pequeña (desearía que fuese el 0,025, pero estaría dispuesto a conformarse con el 0,05).



Si la función de distribución de la variable x es $f(x)$, la $P_k = \int_{-\infty}^k f(x) dx$, y si admitimos que se distribuye aproximadamente como una Normal de Gauss (0,1), para $P_k = 0,975$, $K = 1,96$ y para $P_k = 0,95$, $K = 1,645$.

Como:

$$p = \frac{x}{n} \quad ; \quad E(p) = P \quad ; \quad \sigma_p^2 = \frac{N-n}{N-1} \frac{PQ}{n} \quad ; \quad |P-p| = K\sigma_p$$

hallamos el valor de r con las anteriores restricciones por la fórmula:

$$\left(\frac{r}{n} - P\right)^2 = 1,96^2 \frac{N-n}{N-1} \frac{PQ}{n} \quad \text{o} \quad \left(\frac{r}{n} - P\right)^2 = 1,645^2 \frac{N-n}{N-1} \frac{PQ}{n}$$

Para $N = 1.300$, $n = 130$, $P = 0,05$ y $Q = 0,95$ $r = 11,12$, para $P_k = 0,975$ y $r = 10,38$ para $P_k = 0,95$, lo cual quiere decir que si encontramos 11 o menos parcelas mal en la remeida, debemos aceptar el lote, y si encontramos 12 o más, debemos rechazarlo, con una probabilidad de rechazar un lote bueno, o sea, con $P \leq 0,05$, de menos del 2,5%, o bien lo mismo con 10 y 11, y una probabilidad de menos del 5%.

Supongamos ahora que, asumido todo lo anterior, al muestrear n parcelas salen r mal, lo que nos obliga a aceptar el lote. No podemos negar que ese valor puede aparecer con la distribución citada antes $N(P = 0,05; \sigma_p)$, pero también existe la posibilidad de que pertenezca a otra curva gaussiana $N(P'; \sigma_p)$ con $P' > P$. Si nos encontramos en el segundo caso, a la Administración le interesa saber el máximo valor que podría tomar P' con una probabilidad aceptable; esto ocurre cuando $p' = r/n$ está situada en el límite izquierdo de la curva de Gauss, más allá del cual queda el 0,025 de la superficie de probabilidad.

Así:

$$(P' - p')^2 = 1,96^2 \frac{N-n}{N-1} \frac{P'Q'}{n}$$

y para:

$$N = 1.300 \quad ; \quad n = 130 \quad ; \quad r = 10 \quad ; \quad p' = 0,0769 \quad ; \quad Q' = 1 - P'$$

$$1,0266 P'^2 - 0,1804 P' + 0,0059 = 0$$

$$P' = 13,23\% \quad ;$$

y para:

$$N = 1.300 \quad ; \quad n = 130 \quad ; \quad r = 11 \quad ; \quad p' = 0,0846 \quad ; \quad Q' = 1 - P'$$

$$1,0266 P'^2 - 0,1958 P' + 0,0072 = 0$$

$$P' = 14,10\%$$

Es decir, que admitiendo las condiciones más deseables para el contratista, en el caso más desfavorable en que la Administración debe aceptar el lote de parcelas apeadas, existe un 95% de probabilidad de que las parcelas defectuosas de dicho lote no rebasen el 14,10% del total. Si se parte del otro supuesto algo menos deseable la cifra obtenida es del 13,23%. Como de un caso a otro la diferencia de items defectuosos en la población no llega a 12 unidades, mi opinión es que debemos escoger la alternativa más favorable para el contratista.

A pesar de que las cifras encontradas están bastante alejadas del 5% que creemos puede lograrse, nos inclinamos por este enfoque para valorar el plan de repetición del apeo de parcelas.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LA PLANOINTERPRETACIÓN

1. OBJETO DE LOS SERVICIOS QUE SE CONTRATAN

La ejecución de los trabajos de determinación y clasificación de la muestra terrestre con vistas a la realización del Segundo Inventario Forestal Nacional de acuerdo con la metodología que figura en la Memoria de esta propuesta y que se unirá a este pliego con el carácter de documento contractual.

2. SERVICIOS QUE SE CONTRATAN

Consisten en la ejecución de las siguientes tareas:

- 1.—Obtención de los mapas directores de vuelo que permitan seleccionar solamente los fotogramas a utilizar.
- 2.—Adquisición de los mapas topográficos a escala 1:50.000 con retículo UTM de 1 km de lado. Se usarán preferentemente el MTN producido por el SGE de la serie L que ya lleva este retículo impreso. En caso de que no exista en esta edición se usará el del AMS.
- 3.—Adquisición de los mapas de «cultivos y aprovechamientos» (MCA). Sobre estos mapas se procederá a dibujar la cuadrícula UTM de 1 km de lado deducida de la correspondiente hoja del MTN.
- 4.—Una vez dibujada la cuadrícula UTM de 1 km de lado en las hojas del MCA se verá qué puntos caen en terreno forestal y con ayuda de los mapas obtenidos en la tarea 2.1. se podrá determinar los fotogramas necesarios que cubren la zona arbolada.
- 5.—Dibujo de los límites de propiedad y tipo de protección que se efectuará sobre las hojas del MTN 1:50.000. Este dibujo deberá efectuarse en los Servicios Provinciales del ICONA correspondientes que cuentan con la cartografía necesaria para esta tarea.
- 6.—Actualización del MCA según «estado», «ocupación» y «f.c.c.» en aquellas hojas que por ser antiguas no vengan reflejadas estas características. En unos casos se podrá hacer con fotogramas aéreos y en otros habrá que hacer visitas al terreno aprovechando la estancia en la provincia para realizar la tarea anterior (2.5.).
- 7.—Estimación de la edad de las repoblaciones. Esta tarea se puede efectuar al mismo tiempo que la 2.5. Al dibujar los límites de los montes se puede recabar en el Servicio Provincial correspondiente la edad de las repoblaciones.
- 8.—Clasificación y listado de los puntos de la muestra terrestre. Esto se efectuará en unos estadillos cuyo modelo se dará al adjudicatario y en los que vendrán reflejadas para cada punto de la muestra todas las características que se indicaban en la metodología, de acuerdo con los códigos establecidos.
- 9.—Transferencia y numeración de los puntos de la muestra terrestre a los fotogramas. Todos los puntos de la malla kilométrica que se tomen como muestra se pasarán a los fotogramas señalándolos con un círculo por su parte anterior y por sus coordenadas UTM en la parte posterior del fotograma.
- 10.—Una Memoria explicativa del trabajo realizado.

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Están contenidas en la metodología que se adjunta a este pliego.

4. ESPECIFICACIONES PARA LA ELABORACIÓN Y REDACCIÓN DE LOS DOCUMENTOS

1.—El personal que realice los trabajos básicos deberá tener la titulación de grado superior de ingeniero de montes sin perjuicio de poder utilizar personal con titulación de grado medio para trabajos de campo o de gabinete de carácter complementario. La superior dirección del Inventario será ostentada por un ingeniero de montes.

2.—De acuerdo con el artículo 11 del Decreto 1005/1974, existirá un «Facultativo Superior de Trabajo» que será el supervisor del Estado en el mismo. Tal condición será ostentada por el jefe del Servicio de Inventario Forestal o, en su defecto, por el funcionario ingeniero de montes que designe el director de ICONA.

La interpretación técnica del contrato y de las materias que no hayan sido concretadas en la metodología a seguir será efectuada por dicho supervisor. El contratista viene obligado a cumplir las instrucciones que tal facultativo le dé por escrito. Tales instrucciones no podrán alterar el objeto del contrato ni introducir costes adicionales.

5. PRESENTACIÓN DEL TRABAJO

1.—El adjudicatario deberá entregar tres ejemplares de la Memoria. El original estará mecanografiado en papel DIN A-4 a un espacio entre líneas y a dos entre párrafos.

Las copias serán xerográficas, nítidas y sin manchas.

2.—Los planos usados en el trabajo se entregarán en buen estado de conservación. Los del MTN llevarán dibujados los límites de los montes de distinta propiedad, así como los de las áreas de protección. Los del MCA que no lleven calificados el grado de ocupación, estado y fracción de cabida cubierta por ser antiguos y que se haya hecho esa calificación por visitas al terreno o con ayuda de la fotografía, llevarán escritas sobre ellas el resultado de esa calificación. Los dos juegos de planos llevarán dibujada la cuadrícula UTM de 1 km de lado.

3.—Los fotogramas vendrán ordenados adecuadamente y acompañados de su gráfico de vuelo, de forma que sea fácil y rápida la localización del fotograma correspondiente a la zona que se desee.

4.—Los listados o fichas de clasificación correspondientes a todos los puntos de una hoja vendrán agrupados por hojas y protegidos adecuadamente.

6. DESGLOSE DEL PRESUPUESTO EN UNIDADES DE TRABAJO

A efectos de la propuesta económica y, en su caso, de certificaciones parciales se establece que la unidad de trabajo, a efectos de certificaciones parciales, será la provincia completa, calculándose el valor de ésta en cuantía proporcional al número total de puntos arbolados correspondientes al total de la superficie adscrita a esta Inspección Regional del ICONA.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LA DIGITALIZACIÓN DE PROPIEDAD Y ÁREA PROTEGIDA

1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

La terminología utilizada en estas especificaciones y las informaciones detalladas sobre codificación, formatos, etcétera, se presentan en el Anexo «Terminología, códigos y formatos», que se puede consultar en las oficinas del Servicio de Inventario Forestal del ICONA.

1.—La digitalización se realizará sobre las hojas del Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 sobre las que están dibujados los límites de las distintas propiedades y áreas de protección. Dichas hojas serán entregadas por el ICONA a las empresas adjudicatarias.

2.—Los recintos a digitalizar son todos aquellos del MPRO, que delimiten los distintos tipos de propiedades o de las áreas protegidas.

3.—Dentro de cada hoja a cada recinto a digitalizar se le deberá asignar, comenzando por el número uno (1), un número correlativo de identificación que figurará en rojo en el documento original o en un dibujo de «plotter» de la información digitalizada, a la misma escala del documento original. Solamente se utilizará el color rojo para esa numeración.

4.—La grabación de los datos digitalizados de las hojas de cada autonomía se realizará sobre una «cinta» estándar con aro externo y etiquetada visiblemente del siguiente modo:

Tema: (MPRO).

Escala: (1:50.000).

Identificación (nombre de la comunidad).

Fecha del mapa original: 1984.

Fecha de digitalización: 1986.

Empresa (nombre).

5.—La grabación se hará en nueve pistas, con densidad de grabación de 1.600 BPI, en código ASCII, sin etiqueta interna, con registros de longitud fija de 80 caracteres formateados y se utilizará un factor de bloqueo de 100. Los formatos de grabación se presentan en el Anexo antes citado.

6.—Los archivos de digitalización incluirán la siguiente información.

— **Datos de cabecera** (identificación del archivo y registro descriptivo).

— **Datos de puntos de control** (identificación y coordenadas).

— **Datos resumen de la digitalización** (identificadores del tema, número de polígonos y número de cadenas).

— **Datos de polígonos**, incluyendo para cada uno:

Número de polígono.

Coordenadas del centro de etiqueta del polígono.

Número de cadenas que lo integran.

Lista de cadenas.

— **Datos de cadenas**, incluyendo para cada una:

Número de la cadena.

Número de puntos que la integran.

Lista de coordenadas.

— **Datos de código**:

Número de polígono.

Códigos del MPRO.

7.—Las coordenadas de digitalización vendrán siempre referidas a un sistema de ejes ortogonales con origen en la esquina inferior izquierda del marco del mapa y eje OX la línea inferior de dicho marco, de modo que todas las coordenadas sean positivas. (Ver Anexo.)

8.—Las coordenadas vendrán expresadas como valores enteros positivos, en unidades equivalentes a la décima de milímetro.

9.—Las exigencias geométricas que deben cumplir los elementos digitalizados son las siguientes:

— Las cadenas no podrán intersectarse en ningún otro punto distinto de los nodos inicial y final.

— Las cadenas deberán ensamblarse en su totalidad formando recintos cerrados.

— Las coordenadas de los nodos se definirán unívocamente.

— En ningún caso existirán coordenadas de puntos consecutivos de la misma cadena cuya distancia sea inferior a 0,5 mm.

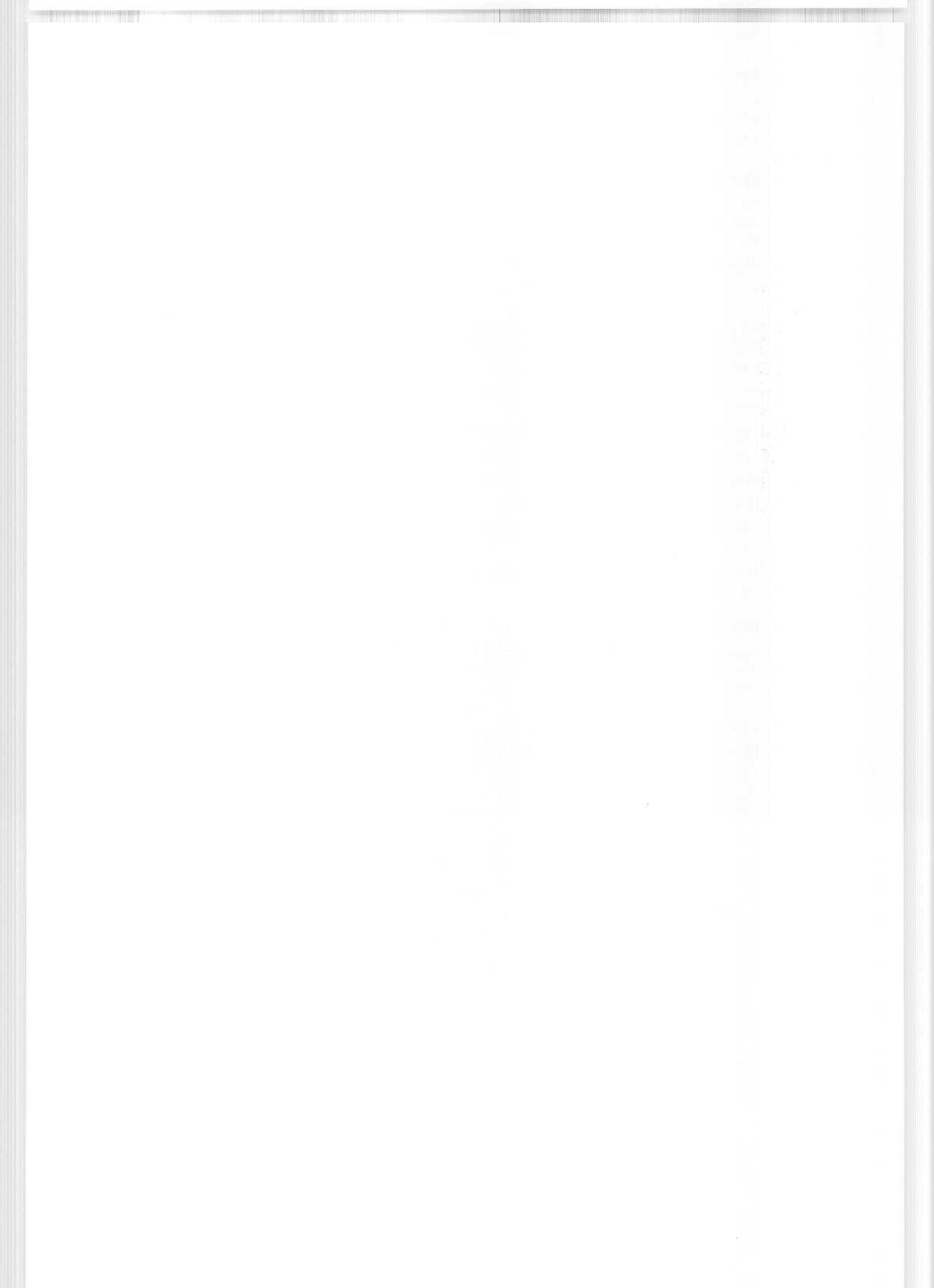
— Ningún punto de la cadena que aproxima a una línea del mapa original podrá separarse de su homólogo en la línea en más de 0,3 mm.

2. ENTREGA DEL TRABAJO

El adjudicatario entregará al Servicio de Inventario Forestal original y copia de las cintas conteniendo los datos de digitalización y las hojas originales de digitalización y la relación de los números de las hojas incluidas en cada cinta.

3. DERECHOS DE COPIA

Los archivos de digitalización quedarán propiedad del ICONA, así como los derechos de copia y reproducción.



**Instrucciones
para el apeo
de las parcelas
de campo**



ÍNDICE

1. Introducción.
2. Descripción del estadillo o impreso de campo.
3. Localización e implantación de las parcelas.
4. Relleno de los bloques de control, localización e identificación.
5. Relleno del bloque 2. Clasificación y medición de la pendiente.
6. Relleno del bloque 3 y estimación de la edad.
7. Bloque 4. Dendrometría.
 1. Vuelta del horizonte y escogimiento de los pies mayores.
 2. Medición y registro de los nueve parámetros de los pies mayores.
 3. Sistema de selección de los árboles tipo.
 4. Medición y apuntamiento de los parámetros de los árboles tipo.
 5. Medición y registro del apartado «Pies menores».
 6. Reglas para los apartados «Matorral leñoso» y «Especies forestales presentes».
8. Bloque 5. Parámetros complementarios.
 1. Estimación de los valores relacionados con la erosión.
 2. Evaluación de los parámetros del apartado «Estado selvícola».
9. Anotación de los apartados del bloque 6.
10. Hechos apuntables como observaciones.
11. Operaciones finales del apeo de la parcela.
12. Partes diarios.
13. Documentos complementarios.
 - Núm. 1. Estadillo o impreso de campo.
 - Núm. 2. Fotogramas y planos estándar.
 - Núm. 3. Listado de ordenador con la clasificación de los puntos.
 - Núm. 4. Metodología de la primera fase del 2 I.F.N.
 - Núm. 5. Clave de las especies forestales arbóreas para el 2 I.F.N.
 - Núm. 6. Clave de las especies de matorrales para el 2 I.F.N.
 - Núm. 7. Códigos y normas para los parámetros «Calidad del árbol» y «Forma de cubicación».
 - Núm. 8. Códigos y normas sobre parámetros especiales.
 - Núm. 9. Tablas de conversión.
 - Núm. 10. Clave del parámetro «Uso».
 - Núm. 11. Código de provincias y comunidades autónomas.
 - Núm. 12. Orden de importancia de los parámetros.
 - Núm. 13. Notas de selvicultura.
 - Núm. 14. Normas dendrométricas.
 - Núm. 15. Recomendaciones sobre los aparatos para las labores de campo.
 - Núm. 16. Concentración de tablas.
 - Núm. 17. Modelo de parte diario e instrucciones para su apuntamiento.

1. INTRODUCCIÓN

Estas instrucciones tienen como objetivo explicar la metodología diseñada por los técnicos del ICONA para la toma de datos de campo del Segundo Inventario Forestal Nacional (2 I.F.N.) (IFN 2). Las normas aquí recogidas son generales para todo el país, pero si en alguna comunidad autónoma existiese alguna situación especial las posibles variaciones aparecerán en un anexo.

La cuadrilla básica de apeo estará formada por un jefe de equipo y dos ayudantes reforzados cuando sea necesario por los agentes forestales de la zona. Cada cuadrilla llevará un juego de aparatos dendrométricos, cuya relación aparece más adelante, los documentos necesarios y un vehículo todo terreno.

Todas las indicaciones de este manual deben seguirse con exactitud, ya que la calidad de los resultados del inventario depende, fundamentalmente, del cuidado con que se hayan realizado la localización y levantamiento de las parcelas terrestres.

2. DESCRIPCIÓN DEL ESTADILLO O IMPRESO DE CAMPO

La información recogida en la operación de levantamiento de parcelas se registra en un estadillo (Documento complementario núm. 1), que consta de una cabecera y nueve bloques de datos repartidos en cuatro páginas.

La cabecera muestra el nombre de los organismos públicos o privados participantes en esta fase del proyecto, así como el título de éste y del documento.

El primer bloque se denomina «1. IDENTIFICACIÓN» y tiene como objetivo dejar perfectamente aclarado a qué punto corresponde la parcela que se va a levantar; para ello hay que anotar, consultando las respectivas claves, los guarismos convenientes a los parámetros que se citan.

El siguiente, «2. CLASIFICACIÓN», refleja en cuál de los diversos grupos forestales definidos en la primera fase del IFN 2 se integra la parcela.

El tercero, «3. ESTIMACIÓN DE LA EDAD», recoge los aspectos relacionados con el nacimiento de las masas coetáneas y su caracterización.

El bloque de la ulterior página, «4. DENDROMETRÍA», consta de varias secciones.

La de «Pies mayores» está formada por una serie de líneas horizontales, una para cada árbol, con los nueve siguientes epígrafes correspondientes a las nueve variables estudiadas para todos los ejemplares del grupo de mayores:

«Ar.n.º»	Número del árbol.
«Rum.»	Rumbo en grados centesimales.
«Dis.»	Distancia al centro de la parcela en metros.
«Esp.»	Especie botánica.
«D.n.»	Diámetro normal en milímetros.
«Cal.»	Calidad según su clave.
«For.»	Forma de cubicación.
«H.t.»	Altura total en metros.
«Pa.e.»	Parámetros especiales.

La de «Tipos», con disposición similar, pero con menos líneas, se refiere a los ocho parámetros exclusivos de estos árboles:

«T.n.º»	Número del tipo.
«D.co.»	Diámetro de la copa en metros.
«Cor.»	Espesor diametral de la corteza en milímetros.
«Cre.»	Crecimientos radiales de los últimos cinco años en milímetros.
«D.4h.»	Diámetro a 4 m de altura del suelo en centímetros.
«D.f.f.»	Diámetro en el fin del fuste maderable en centímetros.
«H.f.»	Altura de fuste en metros.
«H.1v.»	Altura en metros del primer verticilo vivo.

La de «Pies menores» tiene cuatro parámetros:

«Esp.»	Especie botánica.
«n.º»	Número de ejemplares en la parcela.
«H.m.»	Altura total media en decímetros.
«R.»	Regeneración según código.

La de «Matorral leñoso» presenta tres epígrafes:

«Esp.»	Especie o grupo de especies de acuerdo a su clave.
--------	--

«F.c.» Fracción de cabida cubierta estimada en tantos por ciento.
«H.m.» Altura total media en decímetros.

La de «Especies forestales presentes» consiste en unas casillas para los guarismos del código de especies y unas líneas para los nombres completos de las mismas.

La de «Ayuda para la selección de árboles tipo» sirve para ir poniendo la especie, forma de cubicación y categoría diamétrica de los tipos a medida que se van seleccionando y de esta manera evitar repeticiones.

Las dos últimas «Radio de la parcela según diámetros» y «Relación de las especies idóneas para tipos» sirven para recordar las cifras adoptadas para el escogimiento de árboles y las especies que pueden ser tipos, respectivamente.

El quinto bloque, «5. PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS», de la siguiente página, se ocupa de los factores relacionados con la erosión de la zona y el estado selvícola de la masa, siendo la mayoría de estimación cualitativa y de importancia menor en un inventario forestal.

El inmediatamente posterior, «6. FISIOGRAFÍA DE LA PARCELA», tiene cuatro circunferencias concéntricas de radios proporcionales a los reales de escogimiento de árboles para ayudar así a dibujar una representación gráfica del terreno en el entorno de la parcela, y también un conjunto de casillas para poner los valores de la máxima pendiente leídos en la escala de los 20 de un hipsómetro y su orientación en grados centesimales.

Después figura el «7. ITINERARIO DE ACCESO Y DE REFERENCIA», que tiene dos apartados. El de la izquierda sirve para describir y croquizar someramente el camino utilizado para llegar al punto desde la base. El de la derecha para lo mismo, pero más detallado con respecto a la zona entre dicho punto y las marcas de localización que hayan debido pintarse.

A continuación se encuentra el «8. OBSERVACIONES», preparado para que el jefe de equipo muestreador cuente cualquier cosa relacionada con la parcela que pueda ser de interés y no tenga acogida en ningún otro bloque.

Y cerrando el impreso de campo está el «9. DATOS DE CONTROL», que incluye el municipio de trabajo, el nombre de la empresa adjudicataria, el del operador, el horario del apeo, el lugar de residencia del equipo, la fecha y otras informaciones similares.

3. LOCALIZACIÓN E IMPLANTACIÓN DE LAS PARCELAS

Para la localización de las parcelas en el terreno se ha adoptado el sistema fotográfico de búsqueda que, aunque requiere una mayor experiencia de los operadores y unos mayores gastos de infraestructura, proporciona resultados más exactos que los demás.

Para describir sucintamente este sistema conviene fraccionarlo en tres fases.

En la primera, ayudado por los planos generales de la zona, por las informaciones acopiadas y por las fotos, el jefe de equipo se desplaza en vehículo, a ser posible todo terreno, hasta las cercanías del punto perseguido.

En la segunda, ya a pie y mediante la observación estereoscópica de los pares de contactos, recorre el correspondiente terreno identificado hasta llegar a la parcela; si ésta estuviese inserta en un entorno homogéneo sin características diferenciadoras observables en las fotos, se emplazará midiendo rumbo y distancia en el contacto fotográfico desde un accidente geográfico cercano y visible, con posterior replanteo sobre el terreno.

El emplazamiento del punto centro de la parcela se materializa clavando un rejón metálico hueco, que sirve como base al soporte de la brújula y debe quedar oculto al marcharse el personal.

Hay que determinar mediante una decisión aleatoria el punto exacto de pinchado sin que influyan la topografía, vegetación, etcétera, cercanas. Si el rejón no se clava en dicho punto puede desplazarse a no más de 1 m alrededor.

Acabado dicho desplazamiento y levantada la parcela empieza la tercera fase que consiste en buscar próximo al centro (distancia máxima 75 m), pero fuera del área de la parcela un detalle natural o artificial que, razonablemente, permanecerá por lo menos diez años, marcarlo con pintura resistente a los elementos y medir con exactitud ángulo y longitud desde él a dicho centro. Esta fase puede suprimirse en los casos en que la localización sea claramente inequívoca aun con el paso del tiempo.

Así, con este sistema en la futura medición, con los fotogramas y planos se llegará a las cercanías (círculo de unos 100 m de radio), con las marcas al ámbito de la parcela (radio de 5 m) y con los rumbos y distancias de los árboles o con el rejón metálico enterrado al centro preciso.

Un resumen de toda la operación efectuada debe transcribirse con cifras y gráficos en el bloque correspondiente del estadillo de campo.

Para ejecutar una correcta búsqueda procede llevar dibujado el norte magnético en los contactos, que deben estar rotulados, numerados y con su escala local calculada. Además, hay que contar con mapas de la zona, brújula de bolsillo, cuerda de 25 m y cinta métrica.

El entrenamiento del personal es esencial para el uso de esta técnica de localización; para identificar en el campo con suficiente rapidez y exactitud los detalles vistos en las fotos son necesarios cuatro o cinco días de prácticas de gabinete y no menos de quince sobre el terreno.

Existen algunos casos en los que el centro localizado en el terreno de la parcela debe desplazarse antes del apeo. Así, cuando dicho centro quede próximo a la separación de dos polígonos, recintos, teselas o manchas de las cartografiadas en el «Mapa de cultivos y aprovechamientos», con diferencias en propiedad, área protegida, uso, fracción de cabida cubierta, especie o estado, de tal manera que la superficie total de la parcela no está en el interior de la que contiene el punto, debe desplazarse hacia el interior de su mancha forestal en dirección perpendicular a la línea límite el mínimo de longitud necesario para que todo el levantamiento corresponda a dicha mancha.

Cuando la citada separación esté materializada por un cortafuegos, una pista, o cualquier otro accidente al servicio del monte, el límite hasta donde debe llegar el círculo de la parcela es la línea eje de dicho accidente. No se actúa así cuando se trate de una autopista, carretera, vía de ferrocarril, etcétera; es decir, cosas sin relación con el monte, en cuyo caso toda la superficie de la parcela debe quedar fuera de ellas.

Un criterio similar se seguirá cuando la superficie de cualquier parcela esté atravesada por algún fenómeno geográfico artificial —los naturales de suficiente entidad deben estar en las hojas del 50.000 como manchas—; si dicho fenómeno está al servicio del monte el centro no se moverá, pero si no es así se desplazará lo mínimo necesario para dejarlo fuera de la parcela.

Cuando haya un barranco o cualquier otra zona inaccesible ocupando parte de la parcela no se desplaza el centro a menos que coincida con un cambio de uso, especie, etcétera. Los datos imposibles de tomarse por medición se ponen aproximados por observación.

En todos los casos de desplazamiento se colocará un rejón en cada uno de los dos puntos, primitivo y variado, y se advertirá del suceso en las líneas de observaciones.

Como ampliación de lo dicho sobre desplazamientos y para la toma de decisiones en casos dudosos se añaden las aclaraciones que figuran a continuación.

En la toma de datos de campo del **2 I.F.N.** los centros de las parcelas se corresponden con los puntos de cruce de las líneas de la cuadrícula UTM kilométricas.

Estos puntos se han planointerpretado asignándoles unos números en nueve diferentes parámetros con arreglo a unas claves que pueden verse en este manual de campo. Para ello, el operador ha mirado en qué recinto, polígono o mancha se encontraba el punto en los mapas de los diferentes parámetros y, según la etiqueta del recinto, fue escribiendo las correspondientes cifras.

El jefe de equipo de campo debe procurar que toda la parcela o la mayor superficie posible esté dentro del recinto en el cual se encuentra el centro; así pues, si está a caballo de varios, debe desplazarse hasta conseguir la homogeneidad según las normas siguientes:

1.—El jefe de equipo llevará un listado con la clasificación de todas las parcelas obtenidas en gabinete por planointerpretación y una copia de las hojas del 50.000 del **Mapa de Cultivos y Aprovechamientos (MCA)** de la zona de trabajo.

2.—No tendrá en cuenta los parámetros Altitud y Pendiente, o sea, que, para este asunto, como si no existieran.

3.—Con respecto a la Propiedad y Área protegida desplazará la parcela si toca a dos o más diferentes, y para saberlo debe encontrar en el campo mojones o deslindes o bien algún entendido que le indique los límites.

4.—Los otros cinco parámetros, **Uso, Especie, Ocupación, Estado y Fracción de cabida de cubierta** van unidos formando las etiquetas de los polígonos del **MCA** que se ha utilizado en la planointerpretación; por tanto, se manejan en bloque y definen la estructura forestal.

5.—Con respecto a esta estructura forestal los casos que se pueden presentar con sus correspondientes soluciones son los siguientes:

A) Si al llegar al punto de levantamiento se observa que alguna parte del círculo de 25 m de radio está sobre un terreno con aspecto suficientemente parecido a lo que indica el listado para esa parcela, se desplaza el centro hasta que toda la superficie objeto de medición tenga la clasificación del listado; esto es válido aun en el caso de que la mayor parte de la parcela esté fuera de la clasificación correspondiente, siempre que el círculo de 25 m penetre algo en superficie forestal de estructura similar a la del listado para dicha parcela.

- A.1.** Al efectuar el desplazamiento según la norma anterior toda la parcela queda con la estructura del listado; basta con esos datos para la decisión y no es necesario mirar el **MCA**.
- A.2.** Al efectuar el desplazamiento según la norma A, parte de la parcela no queda con la estructura del listado; no basta con esos datos para la decisión y es necesario mirar el **MCA**.
- A.2.1.** Si a pesar de haber estructuras distintas se trata del mismo recinto que abarca con creces a toda la superficie de la parcela no se desplazará.
- A.2.2.** Si en el desplazamiento teórico se tocan zonas diferentes, pero que en el **MCA** forman la misma mancha se efectuará dicho desplazamiento.
- A.2.3.** Si en el desplazamiento teórico se mete parte de la parcela en un tercer recinto del **MCA** se cambia la dirección o la longitud de dicho desplazamiento hasta que el máximo posible de la superficie del apeo esté en la mancha del listado.
- B)** Si al llegar al punto de levantamiento se observa que toda la parcela está sobre un terreno diferente a lo que indica el listado (y, naturalmente, a caballo de dos estructuras distintas) hay que mirar el **MCA**, y si se trata de dos polígonos desplazar la parcela en la dirección y longitud tal que el máximo de su superficie esté en aquél que tiene el centro.
- B.1.** Si en el desplazamiento teórico se tocan dos zonas diferentes pero que en el **MCA** forman la misma mancha se realizará dicho desplazamiento.
- B.2.** Si en el desplazamiento teórico se mete parte de la parcela en un tercer recinto del **MCA** se cambia la dirección o la longitud de dicho desplazamiento hasta que el máximo posible de la superficie del apeo esté en la mancha donde se encuentra el centro.
- 6.**—Las normas generales sobre desplazamientos siguen siendo las citadas anteriormente.
- 7.**—En algunas comunidades autónomas es posible que se recurra a un mapa forestal diferente del **MCA**, pero las normas citadas no cambian porque todos los mapas se hacen con los mismos criterios y estructuras.

GRÁFICOS DE EJEMPLOS

Caso A

Listado: 6 0 0 03 9 23 6 3 85 46 4 3.

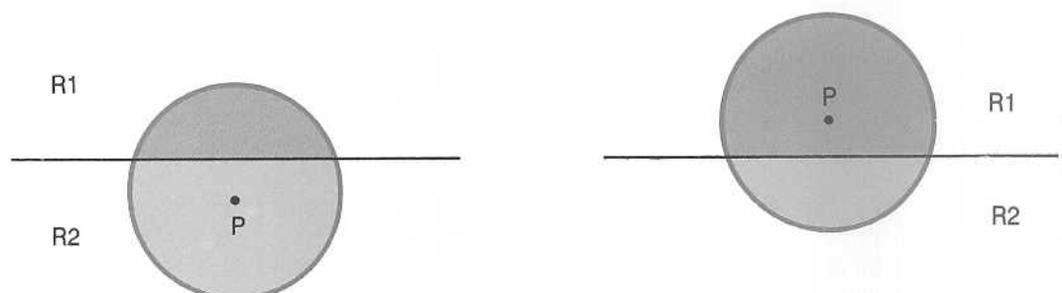
MCA: (Ppa 60/Qs 40) Iz 85.

Jefe de equipo:

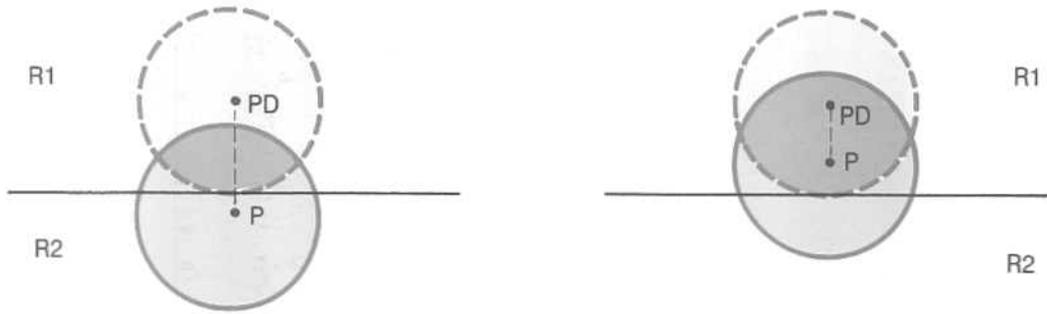
Recinto 1 R1: Mezcla de pino piñonero y alcornoque con algo de encina y enebro, en estado latizal y fustal, y fracción de cabida cubierta superior al 50%.

Recinto 2 R2: Cultivo o repoblación de eucaliptos de diez años de edad o matorral o fustal de pino pináster con algo de encina...

Los recintos deben tener una superficie mínima para poder dibujarse en el **MCA**. Provisionalmente se tomará la cifra de 0,5 ha.



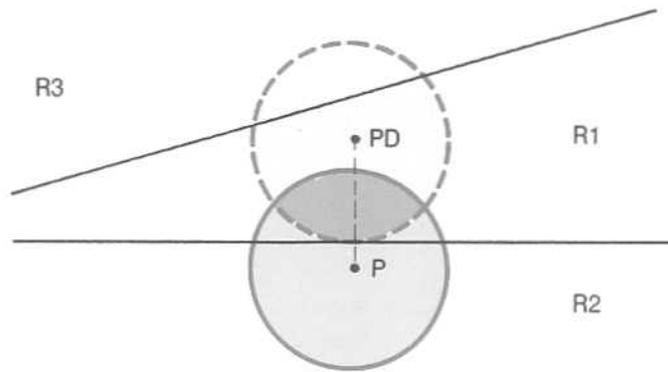
Caso A.1.



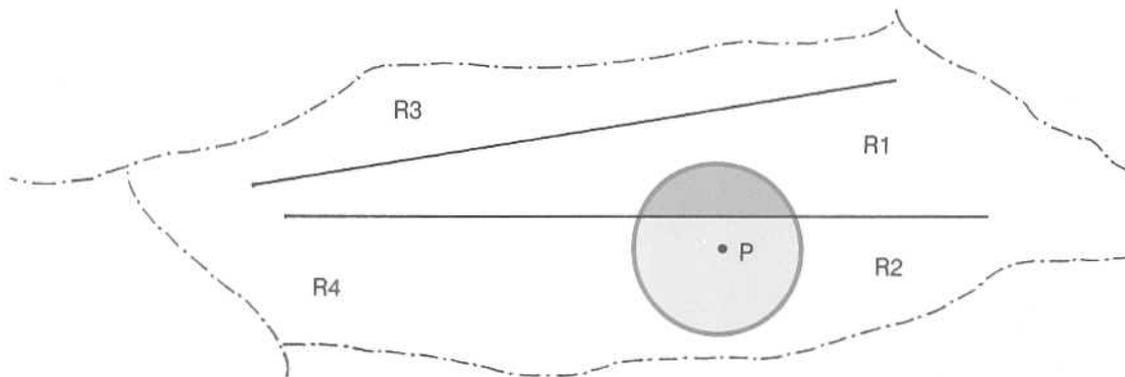
Caso A.2.

Jefe de equipo:

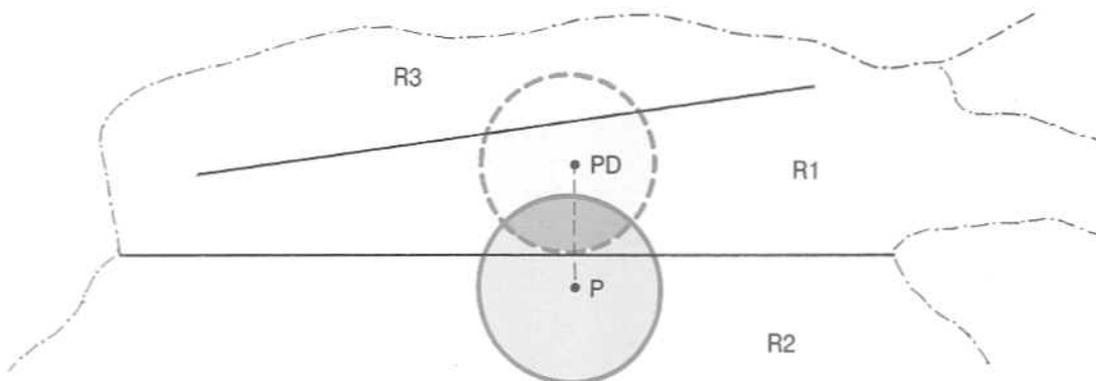
R3: Masa de encina en monte bajo.



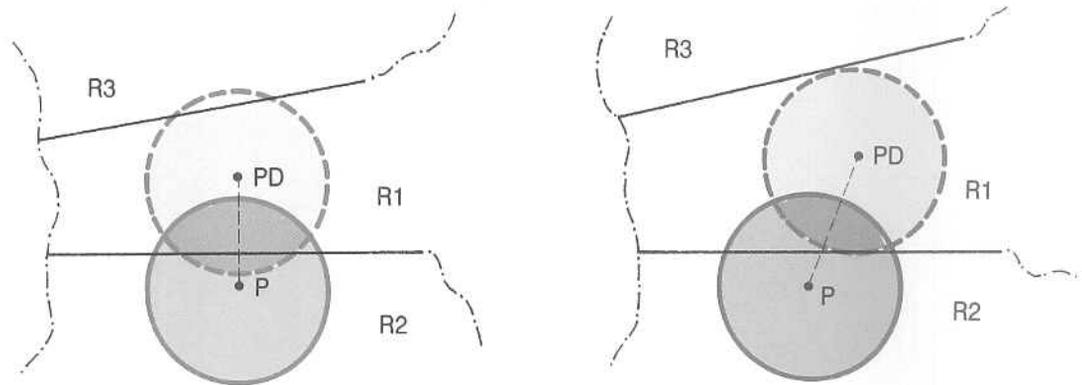
Caso A.2.1.



Caso A.2.2.



Caso A.2.3.



Caso B

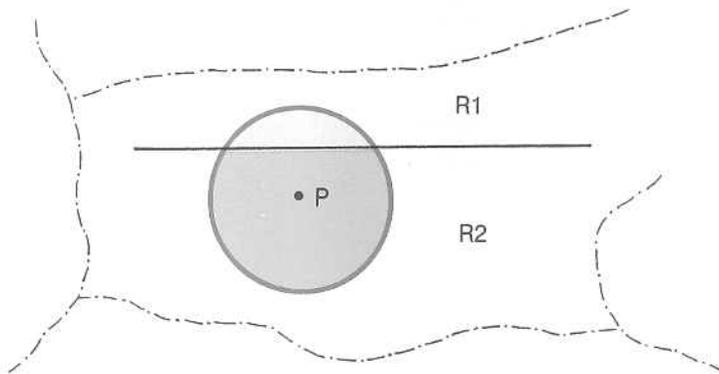
Listado: 6 0 0 03 9 23 6 3 85 46 4 3.

MCA: (Ppa 60/Qs 40) Iz 85.

Jefe de equipo:

R1: Masa de encina en monte bajo.

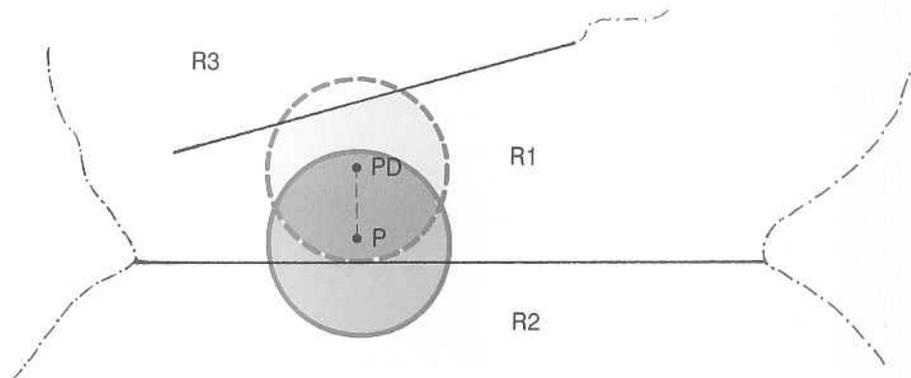
R2: Repoblación de eucalipto.



Caso B.1.

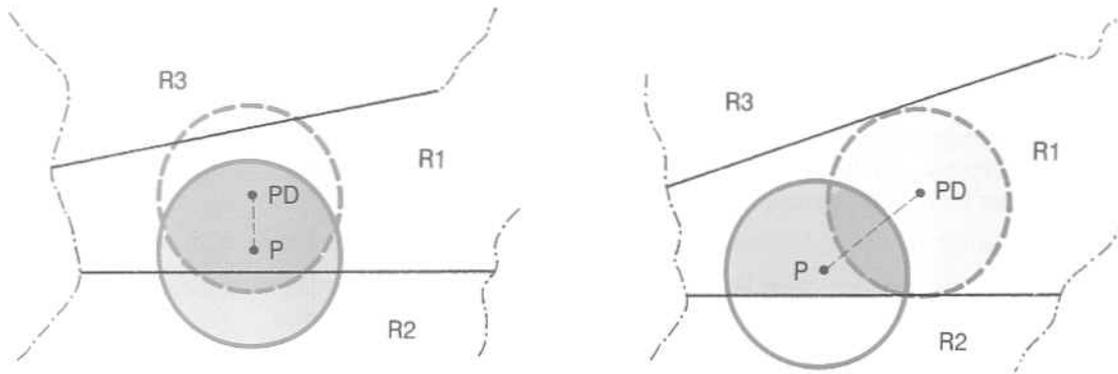
Jefe de equipo: R3: Mezcla de pino pináster y encina.

MCA: R3 lo mismo que R1 (un solo polígono en el mapa).



Caso B.2.

MCA: R3 distinto de R1 (dos polígonos en el mapa).



Pueden aparecer ciertas parcelas que, bien por la peligrosidad, extrema dificultad, carestía o exceso de tiempo que entraña su alcance o apeo, no deben levantarse y se denominan inaccesibles. No se admite desplazar estas parcelas para conseguir alcanzarlas.

Aunque se haya adquirido llegar a su centro deben ser consideradas como inaccesibles si una zona mayor que un cuadrante de sus círculos de muestreo es inalcanzable. Si esa zona fuese menor o contuviese menos del 25% de los pies objeto de medición o, aun teniendo algunos más, puedan estimarse sus parámetros a distancia con cierta garantía de verdad, se levantarán valorando aproximadamente las mediciones imposibles de efectuar.

En todos los casos la parcela tendrá su estadillo del cual se rellenará la identificación, los datos de control y las observaciones, figurando, además, en letras grandes en la cabecera la palabra INACCESIBLE.

La decisión sobre si alguna zona es o no asequible corresponde al jefe de equipo que deberá justificarla en el apartado de observaciones considerando las posibles pérdidas dinerarias, pero teniendo siempre en mente que la seguridad en el trabajo es más importante que cualquier toma de datos.

4. RELLENO DE LOS BLOQUES DE CONTROL, LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN

Una vez situado con seguridad el jefe de equipo en el centro definitivo de la parcela comienza el apeo de la misma para la obtención de los valores de todos los parámetros escogidos para el 2 I.F.N.

La primera operación es apuntar en el bloque 9 del estadillo la hora del comienzo, el nombre del municipio donde esté la parcela, la empresa contratista, el nombre del jefe de equipo, su residencia temporal y la fecha.

A continuación hay que dejar perfectamente aclarado a qué punto fotográfico corresponde la parcela que se va a levantar para lo cual se anota en el bloque 1 la provincia, la hoja del mapa topográfico nacional del IGN o del SGE (HMTN), el vuelo, la foto, las coordenadas y el número de serie de dicho punto, cuyas cifras claves deben figurar sobre el soporte cartográfico (Documento complementario núm. 2). También se pone el año en que se esté trabajando y la clave del municipio.

En el apartado «Foto», las cuatro primeras casillas de la izquierda se rellenan con el número de la hoja del 50.000, la quinta con la letra o el número de la pasada y las dos últimas con el número de orden. Todos estos datos figuran en las fotografías seleccionadas para el proyecto, y si así no ocurriese, el jefe de equipo debe consultar urgentemente con el responsable de los trabajos de campo.

El estadillo de campo está diseñado de tal manera que cada signo alfanumérico debe ocupar una casilla; por eso cuando en los casos atípicos existan más signos de los previstos para identificar una parcela hay que reducirlos según criterios comunes y lógicos.

Así, cuando para identificar la pasada en vez de una letra (o número) haya dos, se sustituirá la primera combinación de letras (o números) por la zeta (**z**), la segunda por la ye, o i griega (**y**), la tercera por la equis (**x**) y así sucesivamente. Y cuando la hoja del 50.000 tenga una doble numeración escrita sobre la fotografía, se escribirá en las casillas de hoja y foto solamente la segunda numeración, es decir, la que figura más a la derecha. De la misma manera cuando las fotos muestren tres o más cifras de número de orden sólo se pondrán las dos últimas.

Casos similares a éstos pueden presentarse y la solución que se adopte será parecida. Las equivalencias aceptadas se recogerán en una tabla que se repartirá a todos los implicados.

Para el relleno de la casilla «**Vuelo**», el criterio general es dar un 1 al más reciente de fecha, un 2 al siguiente y así sucesivamente. Los operadores deben tener una clave de equivalencias que sólo puede preparar el jefe provincial de los trabajos de campo después de mirar todas las fotos. Si no tienen esta clave los jefes de equipo deben pedirla a los provinciales, y si no está preparada, se deja la casilla en blanco.

Si alguna parcela está asignada incorrectamente a un municipio o bien el número de clave que figura en los listados de ordenador no coincide con lo que cree el jefe de equipo, éste, después de asegurarse, corregirá el listado, pondrá en el estadillo el verdadero nombre y número, y lo comunicará cuanto antes al jefe de los trabajos de campo.

Si se detecta algún error en las hojas oficiales del 50.000 se avisará a la jefatura, pero no se corregirá.

Cuando haya contradicción entre la numeración de los distintos documentos se estudiarán las discrepancias y, provisionalmente, tendrá preferencia la que figura en los fotogramas.

Para identificar las provincias y comunidades autónomas se utilizará el código que aparece en el Documento complementario núm. 11.

Acabado lo anterior, el jefe de equipo transcribirá un resumen escrito y gráfico de la maniobra de localización en la parte izquierda «**Acceso**» del bloque 7, con el objetivo de proporcionar la máxima ayuda posible a una eventual repetición de la búsqueda. En «**Descripción**» se contará sucintamente lo que aclare las posibles dudas de los dibujos. En «**Croquis**» conviene descomponer el dibujo en dos partes, una de menor escala con las carreteras, pistas, etcétera, desde la residencia o el último pueblo hasta la zona de la parcela, y otra de mayor escala con los detalles de dicha zona que coadyuban en la localización del centro.

Mientras el jefe de equipo va reflejando en el estadillo todos estos datos, los peones se ocupan en sacar y preparar los aparatos y en colocar la brújula sobre el bastón soporte y la forcípula finlandesa en su pértiga. La punta del bastón soporte se introduce en el agujero del rejón, quedando así fijado de manera visible el centro de la parcela.

5. RELLENO DEL BLOQUE 2 CLASIFICACIÓN Y MEDICIÓN DE LA PENDIENTE

La línea superior del bloque 2 se rellena con los datos obtenidos en la primera fase del **2 I.F.N.** que se toman del listado de ordenador con la clasificación de las parcelas (Documento complementario núm. 3) suministrado a cada equipo de campo. A la vista de ellos y con lo percibido de su alrededor, el operador expresará su opinión en la línea de abajo para lo cual debe conocer el método empleado en dicha primera fase (Documento complementario núm. 4), que en algunas claves difiere de las usadas para el campo.

Sobre «**Propiedad**» y «**Área protegida**» opinará únicamente si consigue informaciones fidedignas.

La «**Altitud**» la pondrá mirando la hoja del 50.000. Deberá coincidir con la de la línea de arriba y si así no fuese se corregirá la errónea.

El «**Uso**» se rellenará según el código recogido en el Documento complementario núm. 10 que difiere del de la primera fase. El operador pondrá un solo guarismo, aunque en la parcela haya más de un uso, inclinándose por el dominante o principal.

Se considera uso forestal arbolado, monte arbolado o bosque cuando la fracción de cabida cubierta por especies forestales alcance el valor del cinco por ciento (5%). En la casilla se pondrá la cifra uno (1) en el caso citado anteriormente, independientemente de que la superficie arbolada sea mayor o menor de 4 hectáreas.

Los jardines y parques urbanos no son forestal arbolado sino improductivo artificial. Tampoco lo son los cultivos de especies forestales para fruto, a menos que estén abandonados hace tiempo. Sí lo son los viveros situados en los montes, o sea, fuera de las zonas urbanas o agrícolas.

Las zonas arboladas integradas en una urbanización, pero fuera de las vallas particulares se clasificarán como 6. «**Improductivo artificial**», siempre que se vea que están al servicio de dicha urbanización, forman manchas de poca extensión y no se unen plasmando un continuo con un bosque; si se da este último caso se clasificará como 1. «**Bosque**», a menos que algún muro u otro accidente artificial separe ambas zonas.

Una zona quemada se clasifica en uso como si no hubiera habido incendio cuando el fuego ocurrió hace poco y todavía están los árboles en pie, vivos o muertos. Si casi toda la vegetación arbórea y/o arbus-

tiva ha sido quemada, el operador imaginará un futuro dentro de tres años y clasificará como uso improductivo, matorral, bosque, etcétera, según lo que crea más probable que se encontrará entonces. Naturalmente, si en la actualidad se ve repoblación, aunque sea escasa y de talla mínima, se escogerá el uso 1.

La separación entre el uso forestal arbolado (bosque) y el forestal desarbolado (matorral, pastizal) no es clara muchas veces. Nuestro criterio es que el bosque llega como mínimo hasta donde las copas cubren el terreno, y que los claros, bordes de los montes, pistas, cortafuegos, líneas eléctricas, etcétera, no rompen la continuidad del bosque y pueden entrar dentro del uso forestal arbolado.

En «**Especie**» se citarán las existentes en la parcela hasta un máximo de tres, siempre que tengan una cierta importancia. La clave es la del Documento complementario núm. 5, que difiere algo de la usada en planointerpretación.

En «**Ocupación**» se mide el grado de presencia de las especies halladas en la parcela. Se expresará en tantos por cientos con la cifra de las decenas. Si hay una sola especie la ocupación será el ciento por ciento y se pondrá un cero (0) en la correspondiente casilla.

En «**Estado**» se opinará sobre la clase natural de edad en que se encuentra la especie o especies citadas en la parcela. Para ello conviene consultar las notas de selvicultura que se recogen en el Documento complementario núm. 13. Hay que tener en cuenta que algunas especies de crecimiento lento y porte reducido (enebros, sabinas, boj, laurel, etcétera) pueden alcanzar la madurez (estado fustal) con pequeño tamaño.

Este grupo de parámetros se rellena de izquierda a derecha sin dejar huecos empezando por la especie de máxima ocupación, y para calificarlos se recomienda considerar no sólo la parcela, sino también su entorno cercano. No es obligatorio sumar el ciento por ciento de ocupación, pues puede dejarse hasta un 20% para otras especies sin separación.

Si aparece una especie con dos estados claramente separables se tratará, tanto aquí como en el bloque siguiente, como si fuese dos diferentes poniéndole a cada parte su propia ocupación, estado, masa, origen, edad, etcétera. Cuando haya árboles de todos los tamaños se tendrá en cuenta sólo el estado dominante.

Con el mismo criterio que para «**Uso**» en una zona quemada hace poco se pondrá la especie, ocupación y estado de los árboles más abundantes, aunque predominen los muertos, pero siempre subordinándolos a los vivos si hay suficiente número. En el segundo caso también se atenderá más a la evolución que al presente y se resaltará la repoblación tanto natural como artificial.

Cuando la complejidad específica de la parcela sea grande puede dejarse para el final del apeo el relleno de esta parte del bloque 2, pues entonces ya se sabrá cómo está constituida.

La **fracción de cabida cubierta**, o sea, el cociente de dividir la superficie proyectada ortogonalmente sobre el suelo de todas las copas de los árboles de la parcela por el área de dicha parcela, se estimará sin medición a criterio del jefe de equipo. En las casillas se pondrá la cifra en tantos por ciento y cuando toda la superficie esté cubierta por las copas se pondrá 99.

Todos los parámetros de este bloque citados hasta ahora no requieren usar aparatos de medida, que si hacen falta, en cambio, para la estimación de «**Pendiente**», y esa es la razón de que se ejecute más tarde, a pesar de estar antes en el orden de colocación.

La pendiente que se quiere valorar es la máxima que, pasando por el centro, presente la parcela, pero suavizada de posibles irregularidades de menor cuantía que haya en el terreno (hoyos, zanjas, caminos, prominencias, caballones, etcétera); es decir, hay que considerar únicamente los grandes planos topográficos, aunque sean imaginarios, como alisamiento de zonas quebradas. Por tanto, el jefe de equipo, que normalmente estima la pendiente desde el centro de la parcela, debe desplazarse cuando se encuentre con alguna de las irregularidades citadas en la dirección de la máxima pendiente y la longitud necesaria para salir de ella.

La medición se efectúa con el hipsómetro visando, a la altura de los ojos del operador, al ayudante o a un jalón colocado a la distancia y en la posición adecuadas. Se utilizará la escala de los 20 del aparato poniendo los guarismos leídos en el apartado «**Máxima pendiente**» del bloque 6 y la cifra clave, obtenida de la correspondiente tabla de conversión del Documento complementario núm. 9, en la casilla de abajo de «**Pendiente**». En el diagrama del bloque 6 se dibujará la línea de esa máxima pendiente con una flecha indicando el sentido de aguas abajo, para lo cual con la brújula se habrá estimado el rumbo cuyo valor se coloca en el apartado «**Orientación**» de dicho bloque.

Cuando la parcela, considerada en su radio máximo, tenga dos zonas de pendientes claramente diferentes se medirá primero la de aquélla que contenga el rejón, después se desplazará el operador hasta el punto de corte de la dirección de máxima pendiente medida con la línea de separación de zonas, y desde allí estimará la otra máxima pendiente. Dicha línea de separación y las dos direcciones se dibujarán en el croquis del bloque 6, los primeros guarismos de orientación y de unidades escala 20 se escribirán en sus correspondientes casillas, y los segundos a la derecha de los anteriores. Si hubiese tres pendientes o más, sólo se medirán las dos principales, pero se dibujarán todas en el croquis.

La lectura en el hipsómetro de la máxima pendiente debe hacerse en cuartos de unidad, o sea, 0,25, 0,50, 0,75, 1,00, etcétera, eligiendo aquella división que esté más cercana a la raya de visual; de esta forma los dos casos límites de 0,6 y de 2,4 pertenecerán a las lecturas 0,50, que llega hasta 0,625, y 2,50 que abarca hasta 2,375.

6. RELLENO DEL BLOQUE 3 Y ESTIMACIÓN DE LA EDAD

La información sobre este apartado se recoge con independencia para cada una de las especies de la parcela hasta un máximo de tres y en orden de importancia.

Las primeras casillas son para poner el número de clave de las tres principales especies, tal como se hizo en el bloque anterior, y las segundas y terceras, para los dos sucesivos parámetros, «Masa» y «Origen», que se cumplimentarán con arreglo a los siguientes códigos.

Masa		Origen	
Artificial	1	Siembra o semilla	1
Natural regular	2	Plantación	2
Natural irregular	3	Brote de cepa o raíz	3
Dudoso	4	Desconocido	4
		Dudoso	5
		Mixto	6

Cuando la masa forestal sea una repoblación ya vieja, adaptada al ecosistema, con la regularidad perdida y con tratamiento de monte natural, no se clasificará como artificial sino como natural irregular.

A los eucaliptos brotados de cepa se les clasificará como masa artificial y para el estado selvícola no se tienen en cuenta las cortas.

Se advierte que pueden brotar de cepa los enebros, las sabinas, el pino canario y el tejo.

La edad sólo se estima en las masas artificiales y en las naturales regulares coetáneas, por lo que si ninguna de las tres principales especies se encuentra en esos estados, todas las casillas a la derecha de las de origen quedarán en blanco.

Cuando sí haya que estimarla se recurrirá a la investigación directa (perforaciones con barrena Pressler), a las consultas a los enterados (propietarios, agentes forestales, departamentos responsables, etcétera) o a las investigaciones indirectas (aspecto, verticilos, tocones, etcétera). Siempre que las circunstancias no lo impidan se elegirá el primer sistema.

Para materializar esta investigación directa se perforan dos árboles representativos del conjunto de una determinada especie hasta el centro del tronco y se sacan sendos tacos a los que se cuenta los anillos. Si las dos cifras de edad así estimada difieren en menos de cinco años, se escriben ambos guarismos en los apartados de la izquierda de «Barrena», y su media, redondeada por exceso y aumentada en tres años, en el de «Edad». Si difieren en más se perfora un tercer pie, se cuentan los anillos del taco, se transcriben las cifras en el tercer apartado de «Barrena» y se pone en «Edad» la media aumentada en tres años de los dos resultados que estén más próximos. El punto de perforación estará a la distancia mínima del suelo que permita manejar la barrena; si por alguna razón dicho punto se sitúa más alto se avisará en observaciones. En todos los casos la citada distancia se medirá en centímetros y se transcribirá en las casillas de «Altura de la perforación».

Los tacos extraídos se guardan en unos tubos de plástico adecuados para ello y con una etiqueta de identificación, que se entregarán a los responsables de los trabajos de campo para su archivo y posible comprobación.

Cuando la edad se haya estimado por consultas o por métodos indirectos se redondeará la cifra a la terminada en 0 o en 5 más cercana por exceso, excepto en las masas coetáneas de crecimiento rápido de menos de quince años en que se pondrá la estimada. En estos casos se cumplimentarán los parámetros «Fuente de la información» y «Fiabilidad» de acuerdo con los siguientes códigos:

Fuente de información		Fiabilidad	
Por el aspecto	1	Dudosa	1
Por consulta al agente forestal de la zona	2	Baja	2
Por consulta a la jefatura forestal provincial, autonómica o comarcal	3	Media	3
Por consulta a los habitantes de la zona	4	Alta	4
Por conteo de verticilos	5		
Por observación de tocones recientes	6		
Por otras fuentes	7		

7. BLOQUE 4. DENDROMETRÍA

1. Vuelta del horizonte y escogimiento de pies mayores

Acabada la parte preliminar descrita se entra en el bloque 4, el más importante del apeo de la parcela. Se comienza por lo que denominamos dar la vuelta al horizonte, es decir, visar con la brújula en dirección norte y empezar a girar en el sentido de las agujas del reloj escogiendo todos los árboles que cumplan las normas para ser incluidos en la muestra dendrométrica de la parcela.

Un pie de cualquier especie forestal arbórea, cuya relación figura en el Documento complementario núm. 5, entra o no en dicha muestra en función de su diámetro normal y de su distancia al centro de la parcela con arreglo a las siguientes normas que, en forma de cuadro, aparecen en el estadillo para su más fácil consulta.

Los pies de diámetro normal comprendido entre 75 y 124 mm (categoría diamétrica C.D. 1) entran si su distancia al rejón es menor o igual a 5 metros. Esta longitud se mide a lo largo de una recta horizontal hasta el punto a 1,30 m del suelo de la línea teórica eje del árbol, pero en la práctica se traslada a un lateral del tronco, pues el error introducido es despreciable.

Los de diámetro normal entre 125 y 224 mm (C.D. 2) lo mismo pero con 10 m.

Los que oscilan de 225 a 424 mm (C.D. 3) similar con 15 m.

Y aquellos de 425 o más (C.D. 4) hasta 25 m.

Los árboles vivos, aunque estén tumbados, pueden incluirse en la muestra. Los muertos, con la madera útil en su totalidad, es decir, sin nada de pudrición y buena conformación, únicamente se cuentan si no están derribados.

A estos pies se los señala pinchándoles una escarapela numerada de color chillón, que se retira al acabar el levantamiento, y se les mide los nueve parámetros que se ha decidido evaluar en todos los árboles.

Normas para este escogimiento, descripción de casos dudosos y consejos para un buen trabajo pueden verse en el Documento complementario núm. 14 y en el núm. 15.

2. Medición y registro de los nueve parámetros de los pies mayores

La medición de estos parámetros arranca con la asignación a cada ejemplar de un número correlativo, empezando por el 1, a medida que se vayan escogiendo seguida del señalamiento del tronco con una escarapela de color vivo adherida con una chincheta o artilugio similar. Para este número se reservan las dos casillas de la derecha del apartado «**Arb.n.º**».

Si el número rebasa los que admite un estadillo (sin anulaciones 45) se continuará en otro con la misma identificación.

Las dos siguientes variables que cuantificar son el rumbo y la distancia y sirven para identificar a cada árbol en la futura medición.

Para estimar el rumbo se visa al eje del árbol, como siempre a la altura normal, con la brújula montada sobre el bastón soporte, y se aprecia el grado centesimal. Las cifras que se van obteniendo, que deben ser iguales o mayores que la anterior, y oscilan entre 0 y 399, se colocan en las casillas de «**Rum.**». Si algún árbol no puede verse desde el centro se estima su rumbo aproximadamente, pero no se desplaza el rejón.

En el Documento complementario núm. 14 y en el núm. 15 se dictan normas para resolver los casos dudosos que pueden presentarse con este parámetro y con los demás de dendrometría y se sugiere la mejor manera de manejar los aparatos.

La distancia desde el eje del rejón hasta el mismo punto del árbol que se ha visado con la brújula se mide colocando la cinta paralela al terreno y apreciando decímetros. Si el acceso a algún árbol de la parcela resulta imposible se rellenarán las correspondientes casillas de «**Dis.m**» por estimación aproximada del parámetro.

A continuación aparece el parámetro especie botánica arbórea para cuya correcta determinación es obligado conocer, como mínimo, las citadas en el Documento complementario núm. 5. En estas casillas «**Esp.**» se pondrá el número de código y en otro lugar el nombre tal como se explica más adelante. Cuando la identificación de la especie sea dudosa se avisará de ello en el bloque de observaciones y cuando para el operador sea inidentificable tomará muestras del árbol para entregarlas al jefe de los trabajos de campo.

El diámetro normal se medirá cuidadosamente a 1,30 m del suelo, con una forcípula graduada para apreciar el milímetro, en dos direcciones perpendiculares, de tal manera que en la primera de ellas el eje del instrumento esté alineado con el centro de la parcela. Si debido a su gran tamaño la forcípula no puede

abarcar el tronco se medirá con una cinta métrica la circunferencia y se pondrá en ambas casillas de «D.n. mm» las mismas cifras del diámetro equivalente.

La altura normal se determinará midiendo en línea recta desde el suelo y no siguiendo las curvas del árbol. Si los pies están inclinados menos de 10° dicha línea será, además, vertical e inclinada lo mismo que el tronco cuando se alcance o sobrepase dicha cifra.

Si la inclusión en la muestra de un pie es dudosa por tener su diámetro normal muy próximo a los límites de cambio de categoría, primero se determinará con exactitud la altura normal usando una cinta o pértiga graduada, luego se colocará, procurando no mirar la escala, sin apretar contra el tronco la forcípula adecuadamente bajo las directrices del jefe de equipo y entonces se leerán los guarismos; si aun así existen dudas se repetirá la operación más veces hasta tomar una decisión.

Cuando la corteza de un eucalipto (o de otra especie) esté medio desprendida de tal manera que probablemente se caerá pronto el diámetro normal se mide después de quitarla.

Las reglas y consejos para casos especiales (bifurcación, troncos inclinados, nudos, terrenos pendientes, etcétera) están escritas en el Documento complementario núm. 14.

Los parámetros «Calidad del árbol» y «Forma de cubicación» se anotarán con arreglo a las claves y normas del Documento complementario núm. 7. Como se trata de estimaciones subjetivas conviene que los jefes provinciales de campo procuren unificar los criterios de los operadores, considerando que en caso de duda es mejor poner calidad y/o forma inferiores, igual que en las medidas beneficia más evaluar de menos.

La altura total se estimará, hasta medios metros, con hipsómetro según las normas usuales de los textos de dendrometría y del Documento complementario núm. 14. En casos especiales debidamente justificados podrá sustituir al hipsómetro la pértiga telescópica o la comparación con pies similares ya medidos.

Se considera altura total la distancia entre el plano horizontal del suelo y el paralelo que pasa por el punto más alto del árbol. Únicamente se calculará la longitud a lo largo del tronco cuando los pies estén notablemente curvados o inclinados más de 50°.

Normalmente no es necesario medir la altura total de cada árbol antes de pasar al siguiente; lo aconsejable es hacerlo por grupos con visibilidad desde una misma zona, pero sin dejar más de un cuadrante pendiente de medición.

Los parámetros especiales únicamente se anotan en los cinco supuestos citados en el Documento complementario núm. 8 de acuerdo con las normas y códigos que allí se expresan.

3. Sistema de selección de los árboles tipo

Una vez transcritos todos los datos anteriormente citados en sus correspondientes apartados, a la vista del estadillo se efectúa la tría de los que van a ser árboles tipo. Para ello comenzando por el árbol número 1 y continuando por los sucesivos se busca en el impreso el primer ejemplar que cumpla las cuatro condiciones siguientes: tener diámetro normal mayor de 124 mm, pertenecer a alguna de las especies idóneas (ver lista en el estadillo), no habersele asignado el 6 del código de Forma de cubicación, ni tampoco esa misma cifra del de Calidad. A este pie se le pone un 1 en la casilla más a la izquierda del apartado «Ar.n.º».

Los segundo, tercero y cuarto se sacan de manera similar en los rumbos 100°, 200° y 300°, respectivamente, y se les asigna los números 2, 3 y 4 en las casillas citadas.

Si actuando así no se consiguen cuatro árboles se hará lo mismo, pero con diámetro normal mayor de 74 mm.

Cuando se hayan seleccionado cuatro tipos se buscarán de la misma manera dos más comenzando desde el rumbo 100° y 300° para cada uno, pero con la condición añadida de que tienen que tener una combinación de especie, forma de cubicación y categoría diamétrica distinta a la de los ya elegidos. Si no existen diferentes combinaciones habrá menos de seis tipos.

A medida que se vayan escogiendo los árboles tipo conviene ir anotando en el apartado del estadillo llamado «Ayuda para la selección de árboles tipo» sus códigos de especie, forma y categoría diamétrica para tener a la vista las combinaciones de cifras y así ver fácilmente las ya utilizadas.

El número correspondiente del árbol tipo debe ponerse siempre, aunque en la parcela sólo haya cuatro pies o menos.

Los árboles inaccesibles no se hacen tipos y se sustituyen por el siguiente posible.

4. Medición y apuntamiento de los parámetros de los árboles tipo

Cuando todos los ejemplares que van a ser tipos estén numerados ya en el estadillo se procede a su ubicación en el terreno y a la medición de los siete parámetros que se describen y analizan a continuación.

Para valorar el diámetro de la copa se determinará la proyección sobre el suelo de dos rectas perpendiculares que se crucen en el eje del árbol, tal que una de ellas pase por el centro de la parcela. Las longitudes de los dos segmentos corte de las rectas con la proyección ortogonal de la copa se medirán con cinta métrica y se consignará hasta los décimetros.

Cuando la copa esté desplazada de tal manera que su proyección no contenga la base del árbol, el diámetro de copa se mide colocando el punto de cruce en el teórico centro de gravedad de dicha proyección ortogonal siendo las demás normas similares.

Si el diámetro de copa de algún tipo resulta cero al medirlo se pondrá el diámetro normal redondeado por exceso y se indicará el hecho en observaciones.

Dos espesores de corteza y dos crecimientos radiales de los últimos cinco años deben obtenerse en sentidos opuestos de una misma dirección, que, como siempre, será la que pase por el centro de la parcela; se usarán calibrador de corteza y barrena de Pressler, apuntándose los resultados en milímetros dentro de las correspondientes cuadrículas. Los taquitos extraídos se marcarán para saber de qué árbol proceden y se guardarán en un sobre etiquetado con el número de la parcela y el de la provincia.

No se sacan crecimientos a la encina, al alcornoque, ni a los eucaliptos, poniéndose en estos casos unas rayas en las correspondientes casillas.

Más explicaciones sobre situaciones atípicas de estos dos parámetros pueden buscarse en el Documento complementario núm. 14, normas dendrométricas.

El diámetro del tronco a 4 m de altura se medirá en centímetros con forcípula finlandesa montada sobre una pértiga telescópica, pero únicamente a los árboles de forma de cubicación 1 ó 2. El operador procurará ponerse de frente o de espaldas al centro de la parcela y, como la pértiga estándar mide 2,5 m, deberá visualizar el punto que esté a metro y medio del suelo para poner en él el pie de dicha pértiga.

El diámetro al fin de fuste se apunta solamente a los árboles de forma de cubicación 3 ó 4. Los de la 3 no necesitan ser medidos, pues, por definición, es siempre 8 centímetros. A los de la 4 se les mide justo por debajo de la zona donde el tronco principal se ramifica. Normalmente bastará con la forcípula para las estimaciones, mas en algunos casos habrá que servirse de la finlandesa. Cuando ambas se queden pequeñas ante troncos muy gordos se estimará el diámetro a ojo.

Ninguno de estos dos últimos diámetros puede registrarse como mayor que el normal, por lo que si se diese ese fenómeno atípico se pondrá en todas las casillas los dígitos de las medidas del diámetro normal; esto se aplica también a los alcornoques descorchados en parte del tronco. Existe, sin embargo, una situación en la que el diámetro al fin de fuste es mayor que el normal y debe reflejarse así en el estadillo; así ocurre cuando el diámetro a 1,30 m está comprendido entre 75 y 79 mm, pues el fin de fuste, como se mide en centímetros, se redondea a la cifra 8.

Cuando algún diámetro (y, en general, cualquier medición) supere la capacidad de las casillas del estadillo, se anotará en ellas el máximo posible (todas con 9) y se avisará del evento en observaciones.

La altura de fuste se estimará sólo a los pies de forma de cubicación 3 ó 4. En los de forma 3 será desde el suelo hasta el diámetro de 75 mm, y en los de 4 hasta donde el tronco principal desaparezca al ramificarse y coronar. Aunque podría emplearse el hipsómetro lo normal para esta medición es usar la pértiga telescópica. La cifra mínima que debe apuntarse para este parámetro es 1,4.

Como la altura del primer verticilo vivo importante sólo se obtiene de los pies de forma de cubicación 3, que son bajos, con la cinta métrica bastará para estimar su valor.

En el cuadro siguiente se muestran los parámetros que hay que medir a cada árbol tipo en función de su forma de cubicación.

PARÁMETROS MEDIBLES EN LOS ÁRBOLES TIPO SEGÚN LA FORMA

Tipos de forma 1: D.co.; Cor.; Cre.; D.4h.

Tipos de forma 2: D.co.; Cor.; Cre.; D.4h.

Tipos de forma 3: D.co.; Cor.; Cre.; H.f.; D.f.f.; H.1v.

Tipos de forma 4: D.co.; Cor.; Cre.; H.f.; D.f.f.

Tipos de forma 5: D.co.; Cor.; Cre.

Tipos de forma 6: Ninguno; no se toman para tipos nunca.

5. Medición y registro del apartado «Pies menores»

Terminada la vuelta al horizonte y los tipos se pasa al apartado de pies menores, que son aquéllos cuyo diámetro normal oscila entre 25 y 74 milímetros. Distinguiéndolos por especie se cuenta los que haya en un círculo de 5 m de radio alrededor del rejón y se calcula, aproximadamente, la altura total media de cada grupo.

Para la cuantificación del número es obligatorio emplear el conteo forestal de puntos y rayas en bloques de 10 ejemplares, siempre que haya más de una especie o más de cinco árboles.

Cuando aparezcan muchos pies menores en el círculo de 5 m de radio (más de 40), el conteo basta con que sea aproximado (hacer un cuadrante y multiplicar por cuatro o algo parecido).

Los pies menores muertos, aunque no estén podridos, no constan para el muestreo.

Para el análisis de la regeneración se considera el número de plantas de diámetro normal menor de 25 mm presentes en el círculo de 5 m de radio, asignando los guarismos 1, 2 ó 3, según sea escasa, normal o abundante; se toma como criterio que el número de plantitas del círculo sea, respectivamente, inferior a 5, comprendido entre 5 y 15, o superior a esta última cifra; en caso de ausencia total se pone un cero en las correspondientes casillas.

Los pinos pequeños —y también otras plantas— que entran dentro del apartado «**Regeneración**» son, a veces, difíciles de separar por especies; cuando el operador esté indeciso repartirá las plantas existentes por igual entre las especies presentes a las cuales puedan pertenecer y avisará de este acontecimiento en observaciones.

En este apartado sólo se pondrán aquellas especies que tienen manifestación en cualquiera de los dos aspectos, o sea, que todas sus cifras no sean cero; cuando haya más de seis se irá anotando de mayor a menor importancia en las casillas y las que no quepan en ellas se apuntan en observaciones. Cuando no haya ninguna especie que poner se trazará una raya de noroeste a sureste para asegurar que no ha habido olvidos.

Cuando se trate de brotes de cepa cada uno se considerará como una planta.

6. Reglas para los apartados «Matorral leñoso» y «Especies forestales presentes»

En el consecutivo apartado, «**Matorral leñoso**», se relacionan las especies de esa condición presentes en la parcela circular de 10 m de radio. Lo habitual es considerar sólo aquellas que aparecen en el Documento complementario núm. 6 «**Clave de las especies de matorrales para el 2 I.F.N.**», pero cuando se vea que, en la provincia de actuación, alguna especie forestal ni es ni llegará a ser, en un período razonable, árbol puede incluirse aquí. Para cada colectivo se estima la fracción de cabida cubierta en tantos por ciento con independencia de los demás, y la altura total media en decímetros. Si alguno cubre toda la superficie se escribirá en F.c. la cifra 99.

La distinción entre matorral alto o bajo se hace en función de la especie y no según el tamaño.

Si en alguna zona apareciese alguna especie de matorral aparentemente importante desde el punto de vista de la lignomasa y no reflejada en la correspondiente clave, los jefes de equipo comunicarán el evento a los responsables de los trabajos de campo, que decidirán sobre la apertura de nuevos códigos en la clave o bien la asignación a una casilla genérica 130. Otros matorrales.

En el apartado «**Especies forestales presentes**» se escribirá el nombre y el número de todas las que broten en el círculo de 25 m de radio aunque no entren ni en pies mayores, ni en menores, ni en regeneración, procurando emplear la denominación definida como «**Nombre clave I.F.N.**» (Documento complementario núm. 5). Las que aparezcan por los alrededores de dicho círculo pero no en su interior se citarán en el bloque **8. OBSERVACIONES**.

Cuando la cifra del código englobe varias especies es conveniente que en este apartado el operador ponga el verdadero nombre si lo sabe.

La especie 83, brezo, Erica arbórea, se considera matorral en toda España menos en Canarias donde se clasifica como árbol.

8. BLOQUE 5. PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS

1. Estimación de los valores relacionados con la erosión

El siguiente paso es determinar los valores del quinto bloque, que son, en total, 11 divididos en dos partes.

La primera abarca los factores relacionados con la erosión y empieza con el parámetro «**1.1. Clase de suelo**», cuya estimación se efectúa de la siguiente manera.

Desde el centro de la parcela de muestreo se visa a 300° (el oeste) y en esa dirección a 2 m de dicho centro se despeja una superficie de terreno de unos 40 × 40 cm. Allí, con una azadilla se excava una zanja de unos 20 cm de profundidad con la pared situada en el lado aguas arriba de la ladera lo más vertical posible. Con la tierra extraída, previamente humedecida si no lo está naturalmente —esto es muy importante—, se intenta hacer cilindros primeros gruesos y luego cada vez más finos con la ayuda

de las palmas de las manos. Si estos cilindros se deshacen sin apenas formarse, el suelo es arenoso; si es posible construirlos gruesos pero no delgados será intermedio, y arcilloso, si se consiguen cilindros de unos 5 mm de diámetro. En la casilla se pone un dígito de acuerdo al siguiente código:

CLASE DE SUELO	
Suelo arenoso	1
Suelo intermedio	2
Suelo arcilloso	3
Suelo de roca	4

En el caso de rocas cubriendo más del 80% de la superficie de la parcela de 25 m de radio, aun con superposición de capa vegetal, se escribe un 4 en el casillero, se dejan sin medir los tres siguientes parámetros y se pasa directamente al estudio de las manifestaciones erosivas.

A continuación viene el parámetro «1.2. **Espesor de la capa muerta, césped, musgo y líquenes**» cuya estimación consiste en medir la altura en centímetros que desde el suelo tiene la masa de acículas, hojas, ramillas, cenizas, musgo u otros elementos vegetales pegados al suelo que rodea la zanja excavada. Si no llega a 0,5 cm se pondrá la cifra cero; de 0,5 a 1,4 la uno; de 1,5 a 2,4 la dos, y así sucesivamente. Cuando la capa sea profunda conviene abrir un hueco con la mano hasta tocar el suelo firme, pues de esa manera se favorece la medición.

Si en la parcela hay zonas con diferentes espesores de capa muerta se apunta el valor medio estimado aproximadamente.

Después está el parámetro «1.3. **Espesor del humus**», para el que hay que observar la pared vertical de la zanja inmediatamente debajo de la capa vegetal para determinar la anchura del estrato de humus, que es de un color más oscuro que el resto. La medición y registro se hace como en el parámetro anterior.

El siguiente parámetro es «1.4. **Clase de cobertura y cubierta vegetal en contacto con el suelo**». En la primera casilla de la izquierda se apunta la clase de cobertura de acuerdo con las definiciones y código alfabético contiguo:

CLASE DE COBERTURA	
Cobertura D.	Suelo desnudo.
Cobertura G.	Suelo bien encespedado o cubierto de una espesa capa muerta, en ambos casos de una altura no inferior a cinco centímetros.
Cobertura W.	Suelo con plantas herbáceas o restos vegetales sin descomponer con un espesor menor de 5 cm.

En las otras dos casillas se escribirá la transcripción numérica de la cuantificación de la cubierta vegetal viva o muerta en contacto con el suelo.

El modo práctico de evaluar este parámetro será así:

Primero se investiga un círculo de 10 m de radio alrededor del punto de muestreo, para así clasificar la cobertura en **D**, **G** o **W**.

Si el operador se decide por la opción **D**, para lo cual más del 80% de la superficie debe mostrar tierra o piedras al descubierto, anotará dos ceros en la casilla doble y pasará al apartado 1.5.

En caso contrario desde el centro de la parcela extenderá la cinta recta en dirección **0°** pegada al terreno lo más posible y se analizan los 10 puntos de contacto de sus cifras de metros, 1, 2, 3, ..., 10, con el suelo, para clasificarlos en fallos o aciertos.

Cuando estemos en una clase de cobertura **W** —la más corriente— será acierto si el piso tiene superpuesta una capa de vegetación viva, que puede ser leñosa, tapándolo, o bien una cubierta de restos muertos equivalente, y fracaso cuando esté desnudo, aunque tenga copas de matorrales o árboles por encima, aparezcan piedras o se encuentre un tocón. En el caso de piedras de menos de 400 cm² (20 × 20) de superficie se considerará el entorno de ellas.

Si la clase de cobertura es **G**, únicamente será éxito si la capa viva o muerta tiene un espesor mayor de 5 cm; esta situación obliga a una investigación más minuciosa.

Similar operación se repite con la cinta sujeta por los dos peones en dirección **100°**.

El jefe de equipo cuenta el número de éxitos que aparecen en estos 20 lugares analizados y lo pone en las correspondientes casillas del estadillo.

Si al extender la cinta a 0° o 100° no se pudiese analizar todos los puntos debido a fenómenos geográficos —ríos, lagos, desniveles, etcétera— se probará a 50°, 150°, 200°, etcétera.

El último de esta parte es «1.5. Manifestaciones erosivas» y para valorarlo se observará la parcela y sus alrededores hasta una distancia máxima de 60 m del centro. Las manifestaciones presentes, que pueden ser hasta cuatro diferentes, se anotan según la siguiente clave:

MANIFESTACIONES EROSIVAS

No hay ninguna manifestación	1
Cuellos de las raíces del matorral descubiertos, acumulación de residuos aguas arriba de los tallos y obstáculos, y abundancia superficial de piedras	2
Presencia de regueros paralelos de un palmo (20 cm) de profundidad como máximo	3
Cárcavas y barrancos en V	4
Cárcavas y barrancos en U	5
Deslizamientos del terreno	6

Para apuntar el número 2 han de presentarse en la parcela los tres fenómenos que se citan y deben haber sido producidos por arrastres del agua.

2. EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS DEL APARTADO «ESTADO SELVÍCOLA»

La segunda parte de este bloque se refiere al estado de la masa arbórea existente en la parcela y en su entorno, y sus seis parámetros se valoran según los códigos consecutivos:

1. Distribución espacial

Uniforme	1
Diseminada en bosquetes aislados	2
Diseminada en individuos aislados	3
Otras, o no sabe	9

La clave 3, masa arbórea diseminada en individuos aislados, se refiere específicamente a las dehesas.

2. Composición específica

Masas homogéneas o puras	1
Masas heterogéneas o mezcladas pie a pie	2
Masas heterogéneas o mezcladas con subpiso	3
Otras, o no sabe	9

Con respecto a este apartado cuando se observen varias masas de distintas especies que se juntan en la parcela o bien se entremezclan por golpes o grupos la alternativa que hay que escoger en el código es 2, masas heterogéneas o mezcladas pie a pie. Este código también comprende a las mezclas de especies por grupos de árboles siempre que tengan una altura similar.

Para que se apunte o no masas heterogéneas o mezcladas con subpiso, las dos o más especies existentes deben imaginarse en estado adulto y alcanzada la estabilidad, y así, según esa proyección, decidirse.

3. Trabajos de preparación del suelo

No se observan	0
Terrazas	1
Caballones	2
Subsolado	3
Otros	9

4. Trabajos culturales del vuelo

No se observan	0
Limpias (siegas, rozas, desbroces, etcétera)	1

Clareos	2
Claras	3
Podas	4
Otros	9

5. Cortas

No se observan	0
A hecho en franjas	1
A hecho en bosquetes	2
Por aclareos sucesivos	3
Entresaca	4
Otros, o no se sabe	9

Conviene distinguir dos clases de talas. Aquellas hechas en masas ya maduras y cuyo objetivo principal es la consecución de madera, que deben apuntarse aquí, y las que se hacen en repoblaciones (clareos), montes bravos (clareos) y latizales (claras) cuyo objetivo principal es la mejora del vuelo y que pertenecen al apartado anterior.

6. Daños

Se tendrán en cuenta tres características de los daños: importancia, elementos dañados y causas productoras. Cabe reflejar hasta un máximo de tres combinaciones. En la casilla de la izquierda de cada compartimento se pondrá una **P** si son de pequeña importancia, una **M** si son de mediana y una **G** si son de grande. En la siguiente figurará el número de la clave del elemento dañado y en las otras dos el de la causa de los daños. Cuando no se adviertan daños sólo se rellenarán las dos últimas casillas de la derecha.

Elementos dañados

Corteza	1
Hojas	2
Ramas	3
Madera o tronco	4
Frutos	5
Flores	6
Guía terminal	7
Copa	8
Otros	9

Causas productoras

No se advierten daños	01
Causas desconocidas	02
Hongos	03
Insectos	04
Muérdago y afines	05
Plantas epífitas	06
Fauna silvestre	07
Ganado	08
Maquinaria	09
Saca de madera	10
Hombre en general	11
Fuego	12
Nieve	13
Viento	14

Desprendimientos	15
Erosión	16
Sequía	17
Rayo	18
Heladas	19
Granizo	20

Se considerará copa dañada cuando un único fenómeno afecta a toda o a parte de ella como conjunto, o sea, a los varios elementos que la constituyen (hojas, ramas, frutos, flores...) y, en cambio, cuando éstos estén perjudicados individualmente por causas diferentes su referencia se hará también por separado.

Los daños de las plantas epífitas se admite que afectan al árbol en conjunto, así que al estimar los elementos dañados se apuntará un 9, de Otros.

Cuando el viento haya derribado árboles a la hora de elegir el elemento dañado se escribirá el número 4, correspondiente a madera o tronco.

Todas estas normas se refieren al conjunto de la masa arbórea de la parcela y su entorno.

Una integración de estas y otras claves hecha para facilitar su manejo puede consultarse en el Documento complementario núm. 16. Concentración de tablas.

9. ANOTACIÓN DE LOS APARTADOS DEL BLOQUE 6

Este bloque sirve prioritariamente para que el operador dibuje los principales accidentes geográficos que afecten a la parcela (ríos, arroyos, barrancos, caminos, canales, líneas eléctricas, cortafuegos, etcétera). Aprovechando que tiene impresas a escala las cuatro circunferencias de radios, 5, 10, 15 y 25 m y la dirección del norte magnético, debe procurar cartografiar lo más exactamente posible dichos accidentes.

10. HECHOS APUNTABLES COMO OBSERVACIONES

En este bloque se empieza calificando la mayor o menor dificultad de las operaciones que conlleva la toma de datos de la parcela con arreglo a la siguiente tabla:

Localización

Fácil	1
Normal	2
Difícil	3

Acceso

Fácil	1
Normal	2
Difícil	3

Levantamiento

Fácil	1
Normal	2
Difícil	3

Después, acabada la recogida estandarizada de datos, es posible que, a juicio del jefe de equipo, existan más informaciones, también interesantes y conexas con el inventario, que no han sido consideradas en ninguno de los otros bloques del estadillo. Para ellas o para cualquier acontecimiento relacionado con el apeo se ha reservado el bloque «8. OBSERVACIONES», donde el operador debe escribir de todo eso de una forma sucinta.

Así, puede anotar aquí las especies arbóreas de los alrededores, las de matorral no recogidas en la clave, los pies que entran o no por muy poco, los árboles atípicos, las deficiencias de los aparatos, las dudas presentadas, las mediciones aproximadas, los errores detectados, las situaciones extrañas o incongruentes, el desplazamiento de las parcelas y sus causas, etcétera.

11. OPERACIONES FINALES DEL APEO DE LA PARCELA

Como ya se ha indicado en el artículo 3 de este manual de instrucciones, cuando la parcela esté ubicada en un territorio homogéneo que dificulte su localización mediante el miramiento de detalles en los fotogramas interesa dejar una marca que sirva de referencia para futuras búsquedas.

Para ello se explora el terreno de los alrededores hasta encontrar algún pormenor topográfico natural o artificial fácilmente visible y que, razonablemente, perdurará por lo menos diez años. No debe estar en el radio de la parcela, pero tampoco demasiado lejos; entre 30 y 75 m es su distancia óptima. En uno de sus recovecos algo disimulado se pondrá una marca con pintura y desde ella se medirá rumbo y distancia, con el máximo de precisión posible, hasta el rejón centro de la parcela.

Una descripción de esta maniobra se escribirá en el apartado correspondiente de «Referencia» del bloque 7, y en el de «Croquis» se hará un dibujo esquemático de la situación de los puntos, junto con los guarismos de rumbo y distancia.

Luego, mientras los peones recogen, revisan y limpian todo los aparatos usados, el jefe de equipo repasa los distintos bloques del impreso de campo para detectar posibles olvidos o errores. Después apunta la hora de terminación, guarda los documentos y abandona el punto de muestreo, procurando eliminar o disimular las huellas que pueda haber de su presencia, así como ocultar el rejón bajo una capa no muy gruesa de tierra.

12. PARTES DIARIOS

Cada jefe de equipo deberá cumplimentar un parte diario con la relación de las parcelas levantadas en el día, especificando el tiempo empleado en cada una, así como el horario de salida y llegada a la residencia y el de bajada y subida al vehículo.

En este parte diario recogerá los acontecimientos anormales conexionados con el rendimiento y horario de la labor que hayan podido suceder (salida tarde, visita a las oficinas, atasco del vehículo, espera a los jefes, enfermedad, meteorología adversa, etcétera) anotando el tiempo gastado en estas operaciones atípicas.

Más información sobre este asunto se encuentra en el Documento complementario núm. 17, Modelo de parte diario e instrucciones para su apuntamiento.



DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS A LAS INSTRUCCIONES PARA EL APEO DE PARCELAS DE CAMPO DEL SEGUNDO INVENTARIO FORESTAL NACIONAL (2 I.F.N.)

- Núm. 1. Estadillo o impreso de campo.
- Núm. 2. Fotogramas y planos estándar.
- Núm. 3. Listado de ordenador con la clasificación de los puntos.
- Núm. 4. Metodología de la primera fase del 2 I.F.N.
- Núm. 5. Clave de las especies forestales arbóreas para el 2 I.F.N.
- Núm. 6. Clave de las especies de matorrales para el 2 I.F.N.
- Núm. 7. Códigos y normas para los parámetros «Calidad del árbol» y «Forma de cubicación».
- Núm. 8. Códigos y normas sobre parámetros especiales.
- Núm. 9. Tablas de conversión.
- Núm. 10. Clave del parámetro «Uso».
- Núm. 11. Código de provincias y comunidades autónomas.
- Núm. 12. Orden de importancia de los parámetros.
- Núm. 13. Notas de selvicultura.
- Núm. 14. Normas dendrométricas.
- Núm. 15. Recomendaciones sobre los aparatos para las labores de campo.
- Núm. 16. Concentración de tablas.
- Núm. 17. Modelo de parte diario e instrucciones para su apuntamiento.



**ESTADILLO
O IMPRESO DE CAMPO**

M.A.P.A.
ICDNA
SERVICIO DE INVENTARIO
FORESTAL



SEGUNDO INVENTARIO FORESTAL NACIONAL
ESTADILLO DE DATOS DE CAMPO

1. IDENTIFICACION
 Provincia Isla Turis Faro Colonias Año Municipio

2. CLASIFICACION
 Propiedad Área protegida Actual Pendiente Uso Fracción de parcela cubierta

3. ESTIMACION DE LA EDAD
 Especie Origen Estado Espere Obstrucción Estado Fuste Ocultamiento Estado

Forma de la copa Altura de la referencia

4. DIMENSIONES
Plus mayores

Diámetro	Alto	Forma	Diámetro	Alto	Forma
1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		
11			11		
12			12		
13			13		
14			14		
15			15		
16			16		
17			17		
18			18		
19			19		
20			20		
21			21		
22			22		
23			23		
24			24		
25			25		
26			26		
27			27		
28			28		
29			29		
30			30		
31			31		
32			32		
33			33		
34			34		
35			35		
36			36		
37			37		
38			38		
39			39		
40			40		
41			41		
42			42		
43			43		
44			44		
45			45		
46			46		
47			47		
48			48		
49			49		
50			50		

5. PARAMETROS COMPLEMENTARIOS

21. Clase de suelo

22. Forma de la copa

23. Estado de la copa

24. Clase de terreno

25. Tipo de terreno

26. Tipo de terreno

27. Estado de la copa

28. Estado de la copa

29. Estado de la copa

30. Estado de la copa

31. Estado de la copa

32. Estado de la copa

33. Estado de la copa

34. Estado de la copa

35. Estado de la copa

36. Estado de la copa

37. Estado de la copa

38. Estado de la copa

39. Estado de la copa

40. Estado de la copa

41. Estado de la copa

42. Estado de la copa

43. Estado de la copa

44. Estado de la copa

45. Estado de la copa

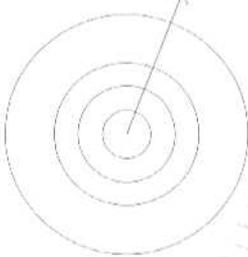
46. Estado de la copa

47. Estado de la copa

48. Estado de la copa

49. Estado de la copa

50. Estado de la copa



6. PROGRAMA DE LA EMPRESA

21. Estado de la copa

22. Estado de la copa

23. Estado de la copa

24. Estado de la copa

25. Estado de la copa

26. Estado de la copa

27. Estado de la copa

28. Estado de la copa

29. Estado de la copa

30. Estado de la copa

31. Estado de la copa

32. Estado de la copa

33. Estado de la copa

34. Estado de la copa

35. Estado de la copa

36. Estado de la copa

37. Estado de la copa

38. Estado de la copa

39. Estado de la copa

40. Estado de la copa

41. Estado de la copa

42. Estado de la copa

43. Estado de la copa

44. Estado de la copa

45. Estado de la copa

46. Estado de la copa

47. Estado de la copa

48. Estado de la copa

49. Estado de la copa

50. Estado de la copa

7. ITINERARIO DE ACCESO Y DE RETORNO

Acceso: _____

Retorno: _____

Distancia: _____

Costo: _____

8. DATOS DE CONTROL

Controlador: _____

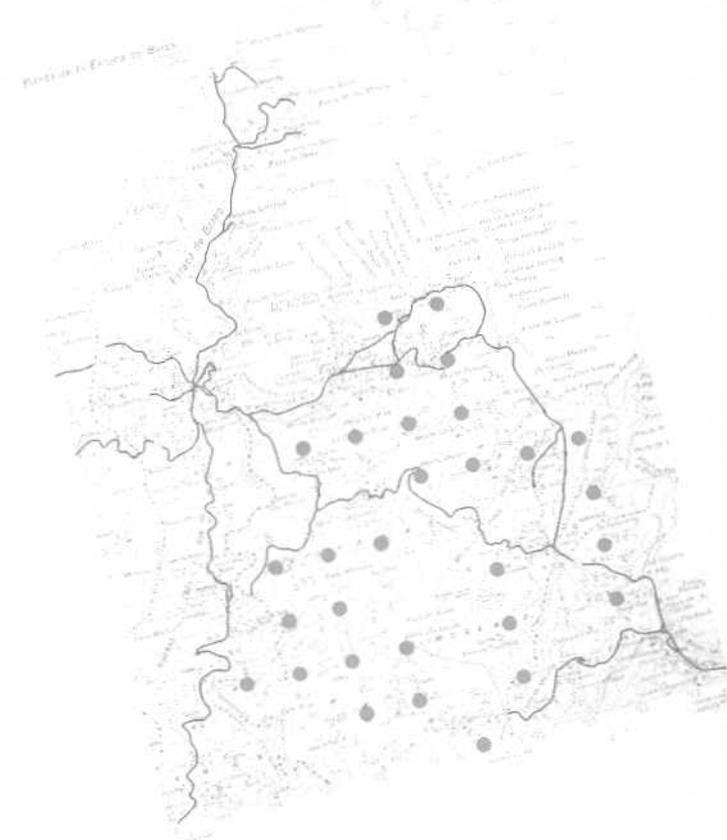
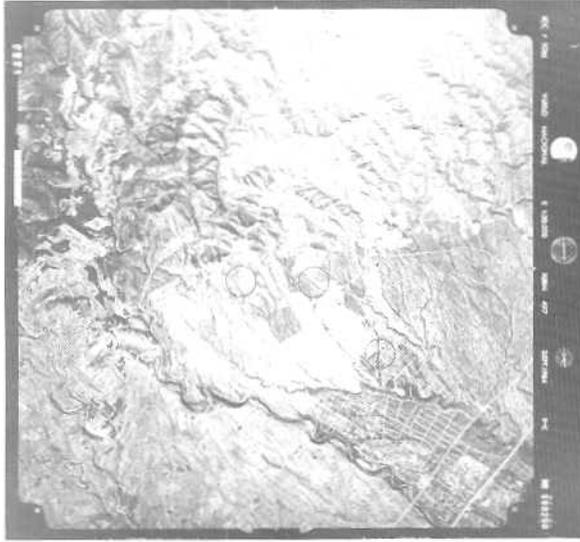
Fecha: _____

Estado: _____

Observaciones: _____

DOCUMENTO COMPLEMENTARIO NÚM. 2

FOTOGRAMAS Y PLANOS ESTÁNDAR



Forma, elevación y superficie. Dirección General de la Producción Agraria. Muestreo agrícola 1988

CODIFICACION

1.1.1	Reserva de superficie y aprovechamiento	H	Huertos
1.1.2	Reserva de superficie de terrenos cultivos y aprovechamiento	CH	Cultivos herbáceos anuales
1.2	Terrenos forestales	CS	Cultivos herbáceos perennales, cultivos
1.3	Terrenos de cultivo y aprovechamiento de pastos	F	Pantanos
1.3.1	Terrenos de cultivo y aprovechamiento de pastos	PT	Pantanos de agua dulce
1.3.2	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.3	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	WA	Arroyos de agua dulce
1.3.4	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.5	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.6	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.7	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.8	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.9	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.10	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.11	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.12	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.13	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.14	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.15	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.16	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.17	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.18	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.19	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.20	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.21	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.22	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.23	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.24	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.25	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.26	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.27	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.28	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.29	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.30	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.31	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.32	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.33	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.34	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.35	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.36	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.37	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.38	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.39	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.40	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.41	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.42	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.43	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.44	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.45	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.46	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.47	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.48	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.49	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos
1.3.50	Reserva de superficie de terrenos de cultivo	W	Arroyos

Mapa con proyección de UTM y escala horizontal de 1:50,000

CLASIFICACIÓN.—Los resultados de identificar y de clasificar cada punto **UTM** con respecto a los seis parámetros **Término municipal, Propiedad, Área protegida, Altitud, Pendiente y Uso** y, cuando sea forestal arbolado, además a los cuatro, **Especie, Ocupación, Estado de masa y Fracción de cabida cubierta** se reflejarán en los correspondientes impresos o fichas de planointerpretación cuyo modelo se adjunta.

Las características de identificación son las siguientes:

1. **Provincia.**—La correspondiente denominación y el número clave.
2. **Nombre de la hoja del MTN.**—Es el nombre del municipio por el que es conocida la hoja.
3. **Numeración.**—Se expresan las dos numeraciones utilizadas en España, la del **IGN** y la del **SGE**.
4. **Coordenada X.**—La coordenada **UTM** de cada columna presentada en kilómetros. El orden de esta coordenada será creciente, es decir, de la izquierda de la hoja a la derecha.
5. **Coordenada Y.**—La coordenada **UTM** de cada fila manifestada en kilómetros. El orden en que se escribirá esta coordenada será decreciente, es decir, de norte a sur.
6. **Cantidad de fichas.**—Al poder estar compuesta la clasificación de cada hoja por más de un impreso es conveniente saber cuántos hay en cada hoja del 50.000 operada.
7. **Ficha número.**—Como consecuencia de lo anterior habrá que asignar un número a cada impreso que nos permita saber su orden y la eventual ausencia de alguno.

Las características de clasificación se dividen en dos grupos; las cinco del primero se aquistan utilizando el **MTN** y las otras cinco mediante **MCA** o cartografía similar.

TÉRMINO MUNICIPAL.—Indicará el municipio al que pertenezca el punto según el código numérico del **IGN**. Constará de un máximo de tres dígitos.

PROPIEDAD.—Se utilizará un código que contemple los tipos de propiedad o pertenencia forestal más importante cuyos límites se habrán pintado en las hojas del 50.000; éste será:

Del Estado	1
De U.P. sin consorcio	2
De U.P. con consorcio	3
De libre disposición con consorcio	4
De particulares con consorcio	5
De particulares sin consorcio	6
De otras pertenencias	7

ÁREA PROTEGIDA.—Análogamente al parámetro anterior distinguirá las distintas figuras de protección cuyos linderos se han dibujado en las hojas del **MTN**. La clave será la siguiente:

Sin protección	0
Parque nacional	1
Parque natural	2
Reserva nacional de caza	3
Parque nacional y Reserva nacional de caza	4
Parque natural y Reserva nacional de caza	5

Después de aprobada y escrita esta metodología se ha ampliado notablemente el número de figuras de protección debido a los cambios introducidos por las comunidades autónomas. Esta nueva clasificación con su clave, que se adjunta como anexo a este documento, se utilizará en las nuevas planointerpretaciones.

ALTITUD.—Se logrará de la posición del punto entre las curvas de nivel y se transcribirá según la clave:

Menos de 100 m	0
De 100 a 199	1
De 200 a 299	2
.....	
.....	
De 1.200 a 1.299	12
.....	

PENDIENTE.—Se calculará también a partir de las curvas de nivel y se expresará, de acuerdo con la clasificación de Bennett, con arreglo al código:

Del 0 al 3%	1
Desde más del 3 hasta el 12%	2
Desde más del 12 hasta el 20%	3
Desde más del 20 hasta el 35%	4
Superior al 35%	5

USO.—Se utilizará para su clasificación el **MCA**. En el caso de **Uso Bosque**, se clasificarán los puntos de la malla **UTM** de 1 km, excepto en el caso de especies con porte achaparrado, asimilable aquí a monte bajo, en el que el muestreo se hará sobre una malla de 2 km. Por tanto, sólo se clasificarán en este caso los puntos cuyas coordenadas, tanto la **X** como la **Y**, sean pares.

Cualquier uso que no sea bosque, pero que lleve especies forestales más o menos esparcidas, se clasificará y se llenarán las casillas siguientes de especie, etcétera. En este caso (usos del 1 al 8 con árboles forestales), el muestreo se hará sobre la malla de 2 km. La definición de los usos es la del **MCA** asignándose los códigos según la relación siguiente:

Cultivos	1
Prados naturales	2
Prado natural/Matorral	3
Pastizal	4
Pastizal de montaña	5
Matorral	6
Pastizal/Matorral	7
Espartizal	8
Bosque	9
Improductivo	0

Esta clasificación, de difícil manejo, es distinta de la impuesta para los trabajos de campo y no se usará en futuras planointerpretaciones ni en las tablas de superficies.

ESPECIE.—Mostrará la especie forestal o especies forestales existentes en la parcela, hasta un máximo de tres, en un código que constará de dos cifras. Se usará el código de especies del **Primer Inventario Forestal Nacional** variando únicamente en lo referente al código para árboles de porte achaparrado para el que se reservan los 19 primeros números. El código será:

PINOS	
Pinos	20
P. silvestris	21
P. uncinata	22
P. pinea	23
P. halepensis	24
P. laricio	25
P. pinaster	26
P. canariensis	27
P. radiata	28
P. pinaster resinado	29
OTRAS CONÍFERAS	
Coníferas, excepto pinos	30
Abies pectinata	31
Abies pinsapo	32
Picea excelsa	33
Pseudotsuga douglasii	34

Larix europaea	35
Cupressus sp.	36
Enebro	37
Sabinas	38
Otras coníferas	39

QUERCUS

Quercus	40
Q. robur	41
Q. petraea	42
Q. pyrenaica	43
Q. lusitánica	44
Q. ilex	45
Q. suber	46
Q. suber descorchado en tronco	47
Q. suber descorchado en tronco y ramas	48
Otros quercus	49

FRONDOSAS DE RIBERA

Frondosas de ribera	50
Populus alba	51
Populus tremula	52
Populus nigra	53
Alnus glutinosa	54
Fraxinus sp.	55
Ulmus sp.	56
Salix sp.	57
Populus sp.	58
Otras frondosas de ribera	59

EUCALYPTUS

Eucalyptus	60
E. globulus	61
E. rostrata	62
—	63
—	64
—	65
Olea oleaster	66
Ceratonia siliqua	67
—	68
Otros eucalyptus	69

OTRAS FRONDOSAS

Frondosas, excepto 40, 50 y 60	70
Fagus sylvatica	71
Castanea vesca	72
Betula verrucosa	73
Corylus avellana	74

Juglans regia	75
Acer sp.	76
Tilia sp.	77
Sorbus sp.	78
Otras frondosas	79

ESPECIES DE PORTE ACHAPARRADO O MONTE BAJO

Quercus	01
Q. pyrenaica	02
Q. lusitanica	03
Q. ilex	04
Q. suber	05
Sabina albar	06
Sabina negral	07
Q. pedunculata	08
Betula	09
—	10
—	11
—	12
—	13
—	14
—	15
—	16
—	17
—	18
—	19

Los números de código hasta el 19 que no aparecen asignados a ninguna especie podrán ser ocupados por las especies que vayan apareciendo y ya siempre se les asignará a esa especie.

Este código, ya anticuado e incompleto, difiere del definido para los trabajos de campo, por lo que no se empleará en las nuevas planointerpretaciones ni en las tablas.

OCUPACIÓN.—Se expresará en tantos por ciento con el dígito de las decenas el grado de ocupación de la especie o de las especies que existan en la parcela y que vienen indicadas en el **MCA**. Si es una sola especie entonces la ocupación será el ciento por ciento y en este caso se pondrá un cero.

ESTADO.—Se dirá si la especie o especies que existan en el punto son, de acuerdo a lo indicado en el **MCA**, repoblación, monte bravo, latizal o fustal, con arreglo al código siguiente:

Repoblado	1
Monte bravo	2
Latizal	3
Fustal	4

F.C.C.—La fracción de cabida cubierta se representará por la cifra, en tantos por ciento, que venga indicada en el **MCA** para la especie o especies de la mancha en la cual está el punto clasificado.

TRANSFERENCIA.—Una vez identificados y clasificados los puntos **UTM** hay que proceder a ubicarlos en los fotogramas para que los equipos de campo puedan localizar las parcelas terrestres. Para ello se deberá utilizar métodos lo más exactos posibles dentro de un coste razonable. Como mínimo se usarán estereoscopios de espejos con aumentos o bien cámaras claras, pero lo recomendado es el empleo de un transferidor óptico de imágenes.

En las hojas del 50.000 del **MTN** se marcarán los cruces de las líneas **UTM** que se hayan clasificado como arbolados guiándose por las fichas de planointerpretación. Los correspondientes a la malla kilométrica lo serán en color naranja transparente y los de dos kilómetros en verde.

Los puntos se materializarán en las fotografías mediante un pequeño pinchazo rodeado de una circunferencia de 6 mm de radio, de color rojo para los de la malla kilométrica y de verde para los otros. Por la parte de atrás del fotograma se rodeará cada pinchazo con una línea hecha a mano y se escribirán sus coordenadas.

Si existe mucha superficie boscosa y, por tanto, numerosas parcelas en cada ejemplar se pueden apuntar las coordenadas **X** al principio de las columnas y las **Y** al de las filas, ahorrándose así el tener que repetir varias veces los mismos guarismos.

Las parcelas deberán situarse sobre la zona útil de las fotos.

3. Memoria final

Una vez finalizado el trabajo se entregará junto con una memoria que relate lo realizado, las dificultades encontradas, las soluciones empleadas y las sugerencias que se le ocurran al operador.

También se añadirá, si existen datos en los servicios forestales correspondientes, un informe sobre la edad de las repoblaciones, los turnos de corta de las especies más importantes, el tamaño medio de los montes de particulares y si hay grandes extensiones de montes pertenecientes a empresas forestales.

4. Anexo

CLAVE PARA EL PARÁMETRO ÁREA PROTEGIDA

A	Parque nacional.
B	Reserva integral.
C	Reserva biológica nacional.
D	Parque natural.
E	Paraje natural de interés nacional.
F	Reserva nacional de caza.
G	Sitio natural de interés nacional.
H	Reserva natural.
I	Reserva natural parcial.
J	Parque regional.
K	Área natural de especial interés.
L	Área natural recreativa.
M	Enclave natural.
N	Paraje natural.
O	Reserva natural integral.
P	Otra figura de protección.
Q	A-F Parque nacional y Reserva nacional de caza.
R	D-F Parque natural y Reserva nacional de caza.
S	E-F Paraje natural de interés nacional y Reserva nacional de caza.
T	G-F Reserva natural de interés nacional y Reserva nacional de caza.
U	H-F Reserva natural y Reserva nacional de caza.
V	I-F Reserva natural parcial y Reserva nacional de caza.
W	J-F Parque regional y Reserva nacional de caza.
X	K-F Área natural de especial interés y Reserva nacional de caza.
Y	L-F Área natural recreativa y Reserva nacional de caza.
Z	M-F Enclave natural y Reserva nacional de caza.
Ø (cero)	Sin protección.

**CLAVE DE LAS ESPECIES
FORESTALES ARBÓREAS
PARA EL 2 I.F.N.**

CLAVE DE LAS ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS					
N.º C.E.	N.º I.F.N.	NOMBRE CLAVE I.F.N.	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES VULGARES
	01	<i>Reservado para nueva especie importante.</i>			
	02	<i>Reservado para nueva especie importante.</i>			
	03	Arraclán.	<i>Frangula alnus.</i>	Rhamnus frangula.	Sanguino, arraclán.
087	04	Aladierno.	<i>Rhamnus alaternus.</i>	—	Durillo, sanguino, aladierno.
	05	Bonetero.	<i>Euonymus europaeus.</i>	—	Boj montés, bonetero.
081	06	Mirto.	<i>Myrtus communis.</i>	—	Arrayán, mirto.
	07	Acacia.	<i>Acacia sp.</i>	—	Acacia, mimosa, aroma.
082	08	Agracejo.	<i>Phillyrea latifolia.</i>	—	Agracejo, labiérnago prieto.
	09	Cornejo.	<i>Cornus sanguinea.</i>	—	Cornejo, sanguino.
	10	Sin asignar.			
	11	Ailanto.	<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanthus glandulosa.	Ailanto, árbol del cielo.
	12	Manzano silvestre.	<i>Malus sylvestris.</i>	—	Manzano silvestre, poma, manguillo.
	13	Almez.	<i>Celtis australis.</i>	—	Almez, latonero.
	14	Tejo.	<i>Taxus baccata.</i>	—	Tejo.
	15	Majuelo.	<i>Crataegus sp.</i>	—	Espino majuelo, majoleto, espinos albar.
040	16	Peral silvestre.	<i>Pyrus sp.</i>	—	Peral silvestre, piruétano.
107 108	17	Cedro.	<i>Cedrus sp.</i>	—	Cedro.
	18	Chameciparis.	<i>Chamaecyparis lawsoniana.</i>	—	Ciprés de Lawson.
	19	Otras coníferas.	—	—	—

CLAVE DE LAS ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS

N.º C.E.	N.º I.F.N.	NOMBRE CLAVE I.F.N.	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES VULGARES
	20	Pinos.	—	—	Mezcla de pinos.
134	21	Pino silvestre.	<i>Pinus sylvestris.</i>	—	Pino albar, pino de Balsaín, pino silvestre.
128	22	Pino uncinata.	<i>Pinus uncinata.</i>	Pinus montana. Pinus mugo.	Pino negro.
131	23	Pino piñonero.	<i>Pinus pinea.</i>	—	Pino piñonero, pino doncel.
125	24	Pino halepensis.	<i>Pinus halepensis.</i>	—	Pino carrasco.
129	25	Pino laricio.	<i>Pinus nigra.</i>	Pinus laricio. Pinus clusiana.	Pino negral, pino salgareño.
130	26	Pino pináster.	<i>Pinus pinaster.</i>	Pinus marítima.	Pino resinero, pino negral.
122	27	Pino canario.	<i>Pinus canariensis.</i>	—	Pino canario.
132	28	Pino insignis.	<i>Pinus radiata.</i>	Pinus insignis.	Pino de Monterrey, pino insignis.
	29	Otros pinos.	—	—	—
	30	Coníferas, excepto pinos.	—	—	Mezcla de coníferas.
100	31	Pinabete.	<i>Abies alba.</i>	Abies pectinata.	Abeto, pinabete.
105	32	Pinsapo.	<i>Abies pinsapo.</i>	—	Pinsapo.
118 119 120	33	Píceas.	<i>Picea abies.</i>	Picea excelsa.	Abeto rojo.
136	34	Seudotsuga.	<i>Pseudotsuga menziesii.</i>	Pseudotsuga douglasii.	Abeto de Douglas, pino de Oregón.
116 117	35	Alerce.	<i>Larix sp.</i>	—	Alerce.
109 110	36	Ciprés.	<i>Cupressus sp.</i>	—	Ciprés.
111 112	37	Enebro.	<i>Juniperus cedrus. Juniperus communis. Juniperus oxycedrus.</i>	—	Enebro, cedro canario.
115	38	Sabina albar.	<i>Juniperus thurifera.</i>	—	Sabina albar.
113 114	39	Sabina negral.	<i>Juniperus phoenicea. Juniperus sabin.</i>	—	Sabina negral.
	40	Quercus.	—	—	Mezcla de quercus.
051	41	Roble pedunculato.	<i>Quercus robur.</i>	Quercus pedunculata.	Roble común.

CLAVE DE LAS ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS

N.º C.E.	N.º I.F.N.	NOMBRE CLAVE I.F.N.	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES VULGARES
048	42	Roble.	<i>Quercus petraea</i> .	Quercus sessiliflora.	Roble.
050 049	43	Rebollo.	<i>Quercus pyrenaica</i> . <i>Quercus pubescens</i> .	Quercus toza.	Roble, rebollo, melojo.
043	44	Quejigo fagínea.	<i>Quercus faginea</i> .	Quercus lusitánica. V. faginea.	Quejigo, roble.
046	45	Encina.	<i>Quercus ilex</i> .	—	Encina, carrasca, chaparra.
054	46	Alcornoque.	<i>Quercus suber</i> .	—	Alcornoque.
	47	Quejigo bética.	<i>Quercus canariensis</i> .	Quercus lusitánica. V. baetica.	Quejigo, roble.
053	48	Roble americano.	<i>Quercus borealis</i> .	Quercus rubra.	Roble americano.
	49	Otros quercus.	—	—	—
	50	Árboles ripícolas.	—	—	Mezcla de árboles de ribera.
031	51	Álamo.	<i>Populus alba</i> .	—	Álamo.
035	52	Chopo temblón.	<i>Populus tremula</i> .	—	Temblón.
067	53	Taraje.	<i>Tamarix sp.</i>	—	Taray, taraje.
007	54	Aliso.	<i>Alnus glutinosa</i> .	—	Aliso.
021 022 023	55	Fresno.	<i>Fraxinus sp.</i>	—	Fresno.
070 071 072	56	Olmo.	<i>Ulmus sp.</i>	—	Alamo negro, olmo.
057 058 059 060 061 062	57	Sauce.	<i>Salix sp.</i>	—	Sauce, mimbrera.
034	58	Chopo.	<i>Populus nigra</i> . <i>Populus x canadensis</i> .	Populus x euramericana.	—
	59	Otros árboles ripícolas.	—	—	—
	60	Eucaliptos.	—	—	Mezcla de eucaliptos.
017	61	Eucalipto globulus.	<i>Eucalyptus globulus</i> .	—	Eucalipto blanco.
017	62	Eucalipto rostrata.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> .	Eucalyptus rostrata.	Eucalipto rojo.

CLAVE DE LAS ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS

N.º C.E.	N.º I.F.N.	NOMBRE CLAVE I.F.N.	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES VULGARES
017	63	<i>Reservado para otro eucalipto importante.</i>			
017	64	<i>Otros eucaliptos.</i>	—	—	—
024	65	Acebo.	<i>Ilex aquifolium.</i>	—	Acebo.
028	66	Acebuché.	<i>Olea europaea.</i>	Olea oleaster.	Acebuché.
075	67	Algarrobo.	<i>Ceratonia siliqua.</i>	—	Algarrobo.
073	68	Madroño.	<i>Arbutus unedo. Arbutus canariensis.</i>	—	Madroño, madroño.
	69	Palmera.	<i>Phoenix sp. Chamaerops sp.</i>	—	Palmera, palmito.
	70	Fronzosas de gran porte, excepto quercus (H.t.>10 m).	—	—	Mezcla frondosas de gran porte.
020	71	Haya.	<i>Fagus sylvatica.</i>	—	Haya.
015	72	Castaño.	<i>Castanea sativa.</i>	Castanea vesca.	Castaño.
010 011	73	Abedul.	<i>Betula pendula. Betula pubescens.</i>	Betula verrucosa.	Abedul.
016	74	Avellano.	<i>Corylus avellana.</i>	—	Avellano.
026	75	Nogal.	<i>Juglans regia.</i>	—	Nogal.
001 002 003 004 005	76	Arce.	<i>Acer sp.</i>	—	Arce, acirón.
068 069	77	Tilo.	<i>Tilia sp.</i>	—	Tilo.
063 064 065 066	78	Sorbus.	<i>Sorbus sp.</i>	—	Serbal de cazadores, mostajo.
030	79	Plátano.	<i>Platanus sp.</i>	Platanus hybrida.	Plátano.
	80	Laurisilva.	—	—	Mezcla de lauráceas y afines.
	81	Faya.	<i>Myrica faya.</i>	—	Faya.
	82	Acebiño.	<i>Ilex canariensis.</i>	—	Acebiño.
077	83	Brezo.	<i>Erica arborea.</i>	—	Brezo.
	84	Viñátigo.	<i>Persea indica.</i>	—	Viñátigo.

CLAVE DE LAS ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS

N.º C.E.	N.º I.F.N.	NOMBRE CLAVE I.F.N.	NOMBRE CIENTÍFICO	SINONIMIAS	NOMBRES VULGARES
	85	Marmolan.	<i>Myrsine sp.</i>	—	Marmolan, marmolano.
	86	Palo blanco.	<i>Notelaea excelsa.</i>	—	Palo blanco.
	87	Til.	<i>Ocotea phoenicea.</i>	—	Til.
	88	Barbusano.	<i>Apollonias canariensis.</i>	—	Barbusano.
	89	Otras laurisilvas.	—	—	—
	90	Fronosas de pequeño porte (H.t. ≤ 10 m).	—	—	Mezcla de pequeñas frondosas.
012	91	Boj.	<i>Buxus sempervirens.</i> <i>Buxus balearica.</i>	—	Boj, ezipela.
056	92	Falsa acacia.	<i>Robinia pseudacacia.</i> <i>Sophora japonica.</i> <i>Gleditsia triacanthos.</i>	—	Acacia, robinia, falsa acacia.
085	93	Cornicabra.	<i>Pistacia terebinthus.</i> <i>Pistacia atlantica.</i>	—	Cornicabra, terebinto, almácigo.
080	94	Laurel.	<i>Laurus nobilis.</i> <i>Laurus canariensis.</i>	—	Laurel, loro.
036 037 038 039	95	Prunus.	<i>Prunus sp.</i>	—	Espino negro, endrino, cerezo silvestre, hija, loro.
	96	Zumaque.	<i>Rhus coriaria.</i>	—	Zumaque.
	97	Sáuco.	<i>Sambucus nigra.</i> <i>Sambucus racemosa.</i>	—	Sáuco.
013	98	Carpe.	<i>Carpinus betulus.</i>	—	Carpe.
	99	Otras frondosas.	—	—	—

C.E.: Comunidades Europeas.

I.F.N.: Inventario Forestal Nacional.

sp.: Especie sin determinar o varias especies del mismo género.

**CLAVE DE LAS ESPECIES
DE MATORRALES
PARA EL 2 I.F.N.**
CLAVE DE LAS ESPECIES DE MATORRALES PARA EL 2 I.F.N.

N.º	NOMBRE CLAVE 2 I.F.N.	NOMBRE CIENTÍFICO	OTROS NOMBRES VULGARES
101	Jara.	<i>Cistus</i> spp.	Estepablanca, juagarzo.
102	Brezo.	<i>Erica</i> spp.	Urce, uz.
103	Papilionoideas altas HT > 1,5 m.	<i>Ulex, Adenocarpus, Spartium, Retama, Sarothamnus, Genista, Colutea</i> spp.	Retama, gayomba, escobones, aliagas, escobas, codeso, tojo, argoma, aulagas.
104	Papilionoideas bajas HT < 1,5 m.	<i>Erinacea, Calycotome, Genista, Cytisus, Coronilla, Astragalus, Dorycnium, Ononis, Genistella</i> spp.	Piorno, erizones, cambrón.
105	Coscoja.	<i>Quercus coccifera.</i>	Matarrubia, maraña.
106	Brecina.	<i>Calluna vulgaris.</i>	Biércol.
107	Gayuba.	<i>Arctostaphylos uva-ursi.</i>	Bizcoba.
108	Rododendro.	<i>Rhododendron</i> spp.	Bujo, hojaranzo, neret.
109*	Espino majuelo.	<i>Crataegus</i> spp.	Majoletto.
110*	Mirto.	<i>Myrtus comunis.</i>	Arrayán.
111	Lentisco.	<i>Pistacia lentiscus.</i>	Charneca.
112	Aligustre.	<i>Ligustrum vulgare.</i>	Alheña.
113*	Labiérnago.	<i>Phillyrea</i> spp.	Agracejo.
114	Romero.	<i>Rosmarinus officinalis.</i>	
115	Viburno.	<i>Viburnum</i> spp.	Morrionera, durillo.
116	Agracejo.	<i>Berberis vulgaris.</i>	Arlo, abro.
117	Jaguarzo.	<i>Halimium</i> spp.	Jaguarzo blanco.
118	Cotoneaster.	<i>Cotoneaster</i> spp.	Griñolera.
119	Rosa.	<i>Rosa</i> spp.	Escaramujo.
120*	Cornejo.	<i>Cornus sanguinea.</i>	
121*	Bonetero.	<i>Euonymus europaeus.</i>	
122*	Aladierno.	<i>Rhamnus</i> spp.	Sanguíño, espino cerval, espino negro.
123	Arto.	<i>Zizyphus lotus.</i>	
124	Adelfilla.	<i>Bupleurum</i> spp.	Pendejo, cuchilleja.
125	Albaida.	<i>Anthyllis cytisoides.</i>	Botja blanca.

CLAVE DE LAS ESPECIES DE MATORRALES PARA EL 2 I.F.N.

N.º	NOMBRE CLAVE 2 I.F.N.	NOMBRE CIENTÍFICO	OTROS NOMBRES VULGARES
126	Artemisa.	<i>Artemisia herba-alta</i> , <i>Artemisia glutinosa</i> .	Ontina, boja, bojanegra.
127	Santolina.	<i>Santolina rosmarinifolia</i> .	Botonera.
128	Manzanilla de monte.	<i>Helichrysum italicum</i> , <i>Helichrysum stoechas</i> .	
129	Tomillos.	<i>Thymus spp.</i>	

* Estas especies pueden ser también arbóreas en algunas provincias.

DOCUMENTO COMPLEMENTARIO NÚM. 7**CÓDIGOS Y NORMAS
PARA LOS PARÁMETROS
«CALIDAD DEL ÁRBOL»
Y «FORMA DE CUBICACIÓN»****Parámetro calidad del árbol**

Para analizar este parámetro se tendrán en cuenta el estado sanitario, la conformación con respecto al ideal de la especie de que se trate, la posibilidad de suministrar más o menos bienes de superior condición, el rebasamiento de la edad madura y la situación en el ecosistema.

Todos esos factores se compararán dentro de cada especie con el teórico mejor ejemplar que se pueda hallar en nuestro país.

El operador observará cada pie y le asignará el número del apartado al que más se ajuste de entre los citados a continuación:

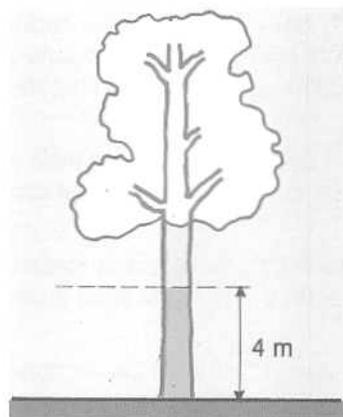
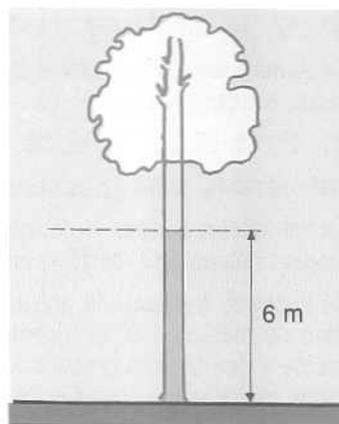
- 1.—Árbol sano, vigoroso, óptimamente conformado, sin señales de vejez, capaz de proporcionar muchos y valiosos productos, no dominado y con excelentes perspectivas de futuro.
- 2.—Árbol sano, vigoroso, no dominado, sin señales de vejez, con algún defecto de conformación y capaz de proporcionar bastantes 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 pero sin pudrir aún y capaz todavía de proporcionar algún bien aprovechable.

Parámetro forma de cubicación

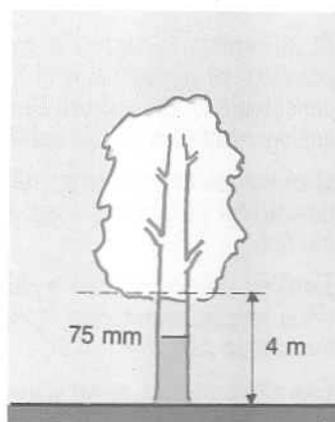
El objetivo de este parámetro es separar los árboles de una misma especie en grupos más homogéneos con respecto a su forma de cubicación y así aplicarles distintas ecuaciones más ajustadas a cada perfil.

El operador observará cada pie y le asignará el número del apartado al que más se conforme de entre los citados a continuación:

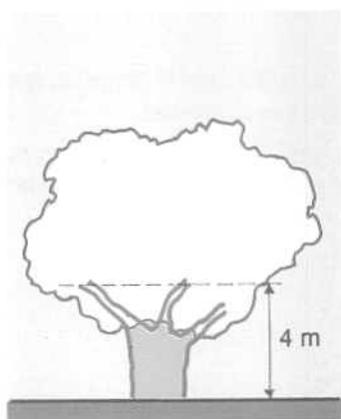
1.—Árboles fusiformes prácticamente en todo su fuste, con troncos maderables, limpios y derechos de más de 6 m, flecha inferior al 1% de su longitud, veta no torcida y diámetro normal mayor de 20 cm.



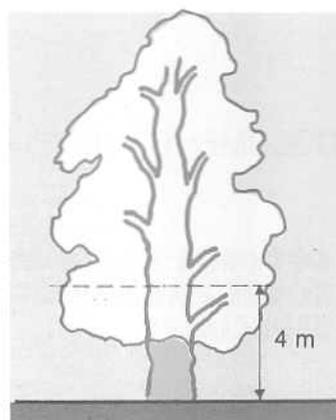
2.—Árboles que cumplan las cuatro condiciones siguientes: ser fusiformes, tener troncos maderables de 4 o más metros, ramificarse por la parte superior y no pertenecer a la forma 1.



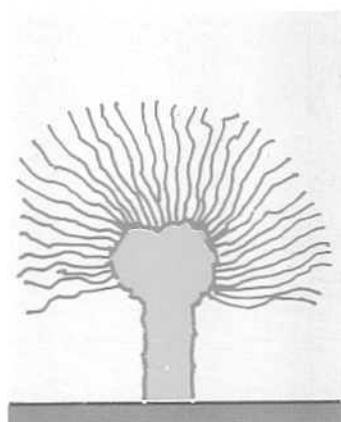
3.—Árboles fusiformes pequeños, en los que el diámetro de fuste de 75 mm queda por debajo de los 4 m de altura.



4.—Árboles cuyo tronco principal se ramifica antes de los 4 m de altura y que pertenezcan a alguna de las especies citadas más adelante en las normas de este parámetro.



5.—Árboles cuyo tronco principal es tortuoso, está dañado o es muy ramoso, por lo que no admite la clasificación en formas 1, 2 ó 3; también pies de altura de fuste menor de 4 m si son de especies diferentes a las de los códigos 4 y 6.



6.—Árboles descabezados o trasmochos a los que se ha cortado la parte superior del tronco y las ramas en puntos próximos a su inserción en el tronco.

La forma 4 queda reservada para aquellas especies que suelen presentar en gran número y condiciones normales porte aparasolado y que son las siguientes:

07, 12, 16, 23, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 55, 56, 57, 66, 67, 71, 72, 74, 75, 79, 94.

La forma 6 se aplicará sólo a las siguientes especies, únicas susceptibles normalmente de ser descabezadas o trasmochadas:

41, 42, 43, 55, 56, 71, 72, 94.

Naturalmente, todas las especies citadas pueden presentar, además, otras formas de cubicación.

En los árboles jóvenes el código de forma 3 debe preferirse al 5 en los casos dudosos, pues con la edad pueden recuperarse los pies. En esos mismos casos la forma 2 predomina sobre la 5.

Es bastante frecuente la presencia de castaños (*Castanea sativa*, 72) con un tronco ancho, corto, pero de más de 1,30 m, deformado y con notable pudrición del cual brota una serie de fustes sanos, rectos y de bastante grosor y altura, de tal manera que si saliesen del suelo o de una cepa se considerarían claramente como árboles individuales.

Las normas generales para estos casos indican que habría que apuntar un único pie con calidad mala y forma de cubicación dudosa, pero para los castaños descritos se va a hacer una excepción y operar con las dos siguientes alternativas.

Si el castaño está claramente intervenido para aumentar su producción de fruto y se ve que la madera o leña es sólo un bien secundario se considerará un único pie con el diámetro a 1,30 m del suelo y con forma de cubicación 6 (trasmochos).

Si, en cambio, la madera tuviese una mayor importancia, tanto como para relegar al fruto a una segunda posición, se conceptuaría el tronco único deforme como cepa y cada uno de los tallos que de él salen constituiría un pie independiente cuyo diámetro normal estaría a 1,30 m sobre el final del tronco-cepa y análogamente los demás parámetros.

Los operadores procurarán subirse a la cepa para efectuar las mediciones, pero si esto fuese difícil estimarán los parámetros a ojo. En este último caso ninguno de los tallos inaccesibles se seleccionará como tipo.

También el haya (*Fagus sylvatica*, 71) puede presentar una configuración parecida y siempre que los tallos tengan importancia maderera, estén sanos y crezcan en vertical, se escogerá la segunda alternativa citada para los castaños.

Esta clase de pies se va a denominar árbol candelabro y es recomendable, sobre todo al principio, que el jefe de equipo haga un somero dibujo de los casos dudosos de este tipo que aparezcan.

También con respecto a los castaños podrán ser de forma 6 cuando las ramas que les salgan sean de poca edad (o sea, que el desmochado es reciente), y de forma 4 cuando sean gruesas y de cierta edad (o sea, que se hizo hace bastante tiempo).

DOCUMENTO COMPLEMENTARIO NÚM. 8

CÓDIGOS Y NORMAS SOBRE PARÁMETROS ESPECIALES

Parámetros especiales

Sus casillas se van a emplear para añadir informaciones cuando en la parcela haya:

1. Alcornoces.
2. Pinos resinados.
3. Árboles que brotan de cepa.
4. Pies bifurcados.
5. Troncos inclinados más de 10° con respecto a la vertical.

1. Alcornoques.—Si el árbol escogido es un alcornoque (*Quercus suber*, 46), este parámetro, para todos los pies sean o no tipos, se determinará así:

La primera casilla empezando por la izquierda se rellenará con arreglo al siguiente código:

Con corcho bornizo en todo el árbol	0
Se descorcha actualmente sólo en el tronco	1
Se descorcha actualmente en tronco y ramas	2
Se ha descorchado anteriormente, pero no es objeto ahora de descorte por daños, vejez, enfermedad, etcétera	3

La segunda y tercera casillas sirven para contener los guarismos aquistados al estimar la longitud descorchada en decímetros sumando la del tronco y la de las ramas. Si la suma supera los 9,9 m se escribirá 99. Si no ha habido descorte, o sea, que todavía está el bornizo, se pondrán dos ceros en estas casillas. Si la superficie capaz de ser descorchada lo está sólo en parte se aplicará a la longitud estimada un coeficiente de reducción proporcional.

2. Pinos resinados.—Cuando se trate de pinos en resinación este parámetro, para todos los pies, se cumplimentará según el código consecutivo.

Pino resinado actualmente por el método Hughes	1
Pino resinado actualmente por el método de pica de corteza	2
Pino resinado actualmente por otros métodos	3
Pino resinado actualmente por más de un método	4
Pino con resinación por el método Hughes abandonada	5
Pino con resinación por el método de pica de corteza abandonada	6
Pino con resinación por otros métodos abandonada	7
Pino con resinación por más de un método abandonada	8

La segunda y tercera casillas sirven para mostrar, ajustado a la derecha, el número de años, equivalente al de entalladuras, que se ha resinado el árbol, sabiendo que la longitud de una entalladura con el método Hughes es de 70 cm, aproximadamente, con el de pica de corteza de 50, y que una cara tiene como máximo cinco entalladuras.

3. Árboles que brotan de cepa.—A los pies que brotan de cepa se les apunta el dígito 9 en la casilla más a la izquierda de este apartado y su diámetro normal se medirá a 1,30 m de altura sobre la cepa en vez de sobre el suelo.

Se recuerda que algunas coníferas, como los enebros, las sabinas y el pino canario, pueden brotar de cepa. En caso de duda debe consultarse el texto de botánica recomendado por el jefe de los trabajos de campo. También hay que tener en cuenta el caso de los árboles candelabro.

4. Pies bifurcados.—A los pies bifurcados por encima de 1,30 m sin rebasar los 6 m se les asignará un 1 en la casilla más a la izquierda, y si está ocupada, en la siguiente. A los bifurcados por debajo de 1,30 m de altura lo mismo, pero con el guarismo 2. Cuando lo estén por encima y por debajo se pondrá un 5.

Los árboles de forma de cubicación 4, 5 ó 6 no se considerarán nunca como bifurcados por encima de 1,30 m.

En los casos dudosos de árboles bifurcados la norma es preferir que sea un solo pie.

5. Troncos inclinados.—Ante árboles inclinados rectos, o sea, con una inclinación continua, se actúa midiendo el ángulo del tronco con respecto a la vertical, para lo cual se utiliza una plomada colgada del centro de un círculo graduado, el cual se orienta en la dirección del eje del fuste. Si este ángulo es menor de diez grados centesimales (10^o) no se pone nada, pero si es mayor o igual se pone un cero en la casilla de la izquierda y la cifra estimada en las otras dos.

Para la medición se aplicará la nuez de la plomada al tronco y el círculo graduado a la nuez; no conviene que la cuerda sea demasiado larga.

No se tendrá en cuenta este parámetro en los pies de formas de cubicación 4, 5 ó 6.

TABLAS DE CONVERSIÓN

TABLA DE EQUIVALENCIAS DE LONGITUD DE CIRCUNFERENCIA EN CENTÍMETROS A DIÁMETRO EN MILÍMETROS

Circunf. cm	Diámetro mm	Circunf. cm	Diámetro mm	Circunf. cm	Diámetro mm
191	608	241	767	291	926
192	611	242	770	292	929
193	614	243	773	293	933
194	618	244	777	294	936
195	621	245	780	295	939
196	624	246	783	296	942
197	627	247	786	297	945
198	630	248	789	298	949
199	633	249	793	299	952
200	637	250	796	300	955
201	639	251	799	301	958
202	643	252	802	302	961
203	646	253	805	303	964
204	649	254	809	304	968
205	653	255	812	305	971
206	656	256	815	306	974
207	659	257	818	307	977
208	662	258	821	308	980
209	665	259	824	309	984
210	668	260	828	310	987
211	672	261	831	311	990
212	674	262	834	312	993
213	678	263	837	313	996
214	681	264	840	314	999
215	684	265	844	315	1.003
216	688	266	847	316	1.006
217	691	267	850	317	1.009
218	694	268	853	318	1.012
219	697	269	856	319	1.015
220	700	270	859	320	1.019
221	703	271	863	321	1.022
222	707	272	866	322	1.025
223	710	273	869	323	1.028
224	713	274	872	324	1.031
225	716	275	875	325	1.035
226	719	276	879	326	1.038
227	723	277	882	327	1.041
228	726	278	885	328	1.044
229	729	279	888	329	1.047
230	732	280	891	330	1.050
231	735	281	894	331	1.054
232	738	282	898	332	1.057
233	742	283	901	333	1.060
234	745	284	904	334	1.063
235	748	285	907	335	1.066
236	751	286	910	336	1.070
237	754	287	914	337	1.073
238	758	288	917	338	1.076
239	761	289	920	339	1.079
240	764	290	923	340	1.082

TABLA DE EQUIVALENCIAS DE LONGITUD DE CIRCUNFERENCIA EN CENTIMETROS A DIÁMETRO EN MILÍMETROS

Circunf. cm	Diámetro mm	Circunf. cm	Diámetro mm	Circunf. cm	Diámetro mm
341	1.085	365	1.162	388	1.235
342	1.089	366	1.165	389	1.238
343	1.092	367	1.168	390	1.241
344	1.095	368	1.171	391	1.245
345	1.098	369	1.175	392	1.248
346	1.101	370	1.178	393	1.251
347	1.105	371	1.181	394	1.254
348	1.108	372	1.184	395	1.257
349	1.111	373	1.187	396	1.261
350	1.114	374	1.190	397	1.264
351	1.117	375	1.194	398	1.267
352	1.120	376	1.197	399	1.270
353	1.124	377	1.200	400	1.273
354	1.127	378	1.203	401	1.276
355	1.130	379	1.206	402	1.280
356	1.133	380	1.210	403	1.283
357	1.136	381	1.213	404	1.286
358	1.140	382	1.216	405	1.289
359	1.143	383	1.219	406	1.292
360	1.146	384	1.222	407	1.296
361	1.149	385	1.225	408	1.299
362	1.152	386	1.229	409	1.302
363	1.155	387	1.232	410	1.305
364	1.159				

DISTANCIAS O RADIOS EN HORIZONTAL

	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
3,00	5,06	6,07	7,08	8,09	9,10	10,11	11,12	12,13	13,15	14,16	15,17	16,18	17,19	18,20	19,21	20,22	21,23	22,25	23,26	24,27	25,28
3,25	5,07	6,08	7,09	8,10	9,12	10,13	11,14	12,16	13,17	14,18	15,20	16,21	17,22	18,24	19,25	20,26	21,28	22,29	23,30	24,31	25,33
3,50	5,08	6,09	7,11	8,12	9,14	10,15	11,17	12,18	13,20	14,21	15,23	16,24	17,26	18,27	19,29	20,30	21,32	22,33	23,35	24,36	25,38
3,75	5,09	6,10	7,12	8,14	9,16	10,17	11,19	12,21	13,23	14,24	15,26	16,28	17,30	18,31	19,33	20,35	21,37	22,38	23,40	24,42	25,44
4,00	5,10	6,12	7,14	8,16	9,18	10,20	11,22	12,24	13,26	14,28	15,30	16,32	17,34	18,36	19,38	20,40	21,42	22,44	23,46	24,48	25,50
4,25	5,11	6,13	7,16	8,18	9,20	10,22	11,25	12,27	13,29	14,31	15,33	16,36	17,38	18,40	19,42	20,45	21,47	22,49	23,51	24,54	25,56
4,50	5,13	6,15	7,18	8,20	9,23	10,25	11,28	12,30	13,33	14,35	15,38	16,40	17,43	18,45	19,48	20,50	21,53	22,55	23,58	24,60	25,63
4,75	5,14	6,17	7,19	8,22	9,25	10,28	11,31	12,33	13,36	14,39	15,42	16,45	17,47	18,50	19,53	20,56	21,58	22,61	23,64	24,67	25,70
5,00	5,15	6,18	7,22	8,25	9,28	10,31	11,34	12,37	13,40	14,43	15,46	16,49	17,52	18,55	19,58	20,62	21,65	22,68	23,71	24,74	25,77
5,25	5,17	6,20	7,24	8,27	9,30	10,34	11,37	12,41	13,44	14,47	15,51	16,54	17,58	18,61	19,64	20,68	21,71	22,75	23,78	24,81	25,85
5,50	5,19	6,22	7,26	8,30	9,33	10,37	11,41	12,45	13,48	14,52	15,56	16,59	17,63	18,67	19,71	20,74	21,78	22,82	23,85	24,89	25,93
5,75	5,20	6,24	7,28	8,32	9,36	10,41	11,45	12,49	13,53	14,57	15,61	16,65	17,69	18,73	19,77	20,81	21,85	22,89	23,93	24,97	26,01
6,00	5,22	6,26	7,31	8,35	9,40	10,44	11,48	12,53	13,57	14,62	15,66	16,70	17,75	18,79	19,84	20,88	21,92	22,97	24,01	25,06	26,10
6,25	5,24	6,29	7,33	8,38	9,43	10,48	11,52	12,57	13,62	14,67	15,72	16,76	17,81	18,86	19,91	20,95	22,00	23,05	24,10	25,14	26,19
6,50	5,26	6,31	7,36	8,41	9,46	10,51	11,57	12,62	13,67	14,72	15,77	16,82	17,88	18,93	19,98	21,03	22,08	23,13	24,18	25,24	26,29
6,75	5,28	6,33	7,39	8,44	9,50	10,55	11,61	12,67	13,72	14,78	15,83	16,89	17,94	19,00	20,05	21,11	22,16	23,22	24,27	25,33	26,39
7,00	5,30	6,36	7,42	8,48	9,54	10,59	11,65	12,71	13,77	14,83	15,89	16,95	18,01	19,07	20,13	21,19	22,25	23,31	24,37	25,43	26,49
7,25	5,32	6,38	7,45	8,51	9,57	10,64	11,70	12,76	13,83	14,89	15,96	17,02	18,08	19,15	20,21	21,27	22,34	23,40	24,46	25,53	26,59
7,50	5,34	6,41	7,48	8,54	9,61	10,68	11,75	12,82	13,88	14,95	16,02	17,09	18,16	19,22	20,29	21,36	22,43	23,50	24,56	25,63	26,70
7,75	5,36	6,43	7,51	8,58	9,65	10,72	11,80	12,87	13,94	15,01	16,09	17,16	18,23	19,30	20,38	21,45	22,52	23,59	24,67	25,74	26,81
8,00	5,39	6,46	7,54	8,62	9,69	10,77	11,85	12,92	14,00	15,08	16,16	17,23	18,31	19,39	20,46	21,54	22,62	23,69	24,77	25,85	26,93
8,25	5,41	6,49	7,57	8,65	9,74	10,82	11,90	12,98	14,06	15,14	16,23	17,31	18,39	19,47	20,55	21,63	22,72	23,80	24,88	25,96	27,04
8,50	5,43	6,52	7,61	8,69	9,78	10,87	11,95	13,04	14,13	15,21	16,30	17,39	18,47	19,56	20,64	21,73	22,82	23,90	24,99	26,08	27,16
8,75	5,46	6,55	7,64	8,73	9,82	10,92	12,01	13,10	14,19	15,28	16,37	17,46	18,56	19,65	20,74	21,83	22,92	24,01	25,10	26,20	27,29
9,00	5,48	6,58	7,68	8,77	9,87	10,97	12,06	13,16	14,26	15,35	16,45	17,54	18,64	19,74	20,84	21,93	23,03	24,12	25,22	26,32	27,41
9,25	5,51	6,61	7,71	8,81	9,92	11,02	12,12	13,22	14,32	15,42	16,53	17,63	18,73	19,83	20,93	22,04	23,14	24,24	25,34	26,44	27,54
9,50	5,54	6,64	7,75	8,86	9,96	11,07	12,18	13,29	14,39	15,50	16,61	17,71	18,82	19,93	21,03	22,14	23,25	24,36	25,46	26,57	27,68
9,75	5,56	6,68	7,79	8,90	10,01	11,13	12,24	13,35	14,46	15,58	16,69	17,80	18,91	20,02	21,14	22,25	23,36	24,48	25,59	26,70	27,81
10,00	5,59	6,71	7,83	8,94	10,06	11,18	12,30	13,42	14,53	15,65	16,77	17,89	19,01	20,12	21,24	22,36	23,48	24,60	25,71	26,83	27,95
10,25	5,62	6,74	7,87	8,99	10,11	11,24	12,36	13,48	14,61	15,73	16,86	17,98	19,10	20,23	21,35	22,47	23,60	24,72	25,84	26,97	28,09
10,50	5,65	6,78	7,91	9,04	10,16	11,29	12,42	13,55	14,68	15,81	16,94	18,07	19,20	20,33	21,46	22,59	23,72	24,85	25,98	27,11	28,24
10,75	5,68	6,81	7,95	9,08	10,22	11,35	12,49	13,62	14,76	15,89	17,03	18,16	19,30	20,44	21,57	22,71	23,84	24,98	26,11	27,25	28,38
11,00	5,71	6,85	7,99	9,13	10,27	11,41	12,55	13,70	14,84	15,98	17,12	18,26	19,40	20,54	21,68	22,83	23,97	25,11	26,25	27,39	28,53
11,25	5,74	6,88	8,03	9,18	10,33	11,47	12,62	13,77	14,92	16,06	17,21	18,36	19,50	20,65	21,80	22,95	24,09	25,24	26,39	27,54	28,68
11,50	5,77	6,92	8,07	9,23	10,38	11,53	12,69	13,84	15,00	16,15	17,30	18,46	19,61	20,76	21,92	23,07	24,22	25,38	26,53	27,68	28,84
11,75	5,80	6,96	8,12	9,28	10,44	11,60	12,76	13,92	15,08	16,24	17,40	18,56	19,72	20,88	22,04	23,20	24,36	25,52	26,68	27,84	29,00

LECTURA EN LA ESCALA DE LOS 20 DEL RELASCOPIO, BLUME-LEISS. SUUNTO, ETCÉTERA

DISTANCIAS O RADIOS EN HORIZONTAL

	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
12,00	5,83	7,00	8,16	9,33	10,50	11,66	12,83	13,99	15,16	16,33	17,49	18,66	19,83	20,99	22,16	23,32	24,49	25,66	26,82	27,99	29,15
12,25	5,86	7,04	8,21	9,38	10,55	11,73	12,90	14,07	15,24	16,42	17,59	18,76	19,94	21,11	22,28	23,45	24,63	25,80	26,97	28,14	29,32
12,50	5,90	7,08	8,25	9,43	10,61	11,79	12,97	14,15	15,33	16,51	17,69	18,87	20,05	21,23	22,41	23,59	24,76	25,94	27,12	28,30	29,48
12,75	5,93	7,12	8,30	9,49	10,67	11,86	13,05	14,23	15,42	16,60	17,79	18,97	20,16	21,35	22,53	23,72	24,90	26,09	27,28	28,46	29,65
13,00	5,96	7,16	8,35	9,54	10,73	11,93	13,12	14,31	15,50	16,70	17,89	19,08	20,28	21,47	22,66	23,85	25,05	26,24	27,43	28,62	29,82
13,25	6,00	7,20	8,40	9,60	10,80	12,00	13,20	14,39	15,59	16,79	17,99	19,19	20,39	21,59	22,79	23,99	25,19	26,39	27,59	28,79	29,99
13,50	6,03	7,24	8,45	9,65	10,86	12,06	13,27	14,48	15,68	16,89	18,10	19,30	20,51	21,72	22,92	24,13	25,34	26,54	27,75	28,96	30,16
13,75	6,07	7,28	8,49	9,71	10,92	12,14	13,35	14,56	15,78	16,99	18,20	19,42	20,63	21,84	23,06	24,27	25,48	26,70	27,91	29,12	30,34
14,00	6,10	7,32	8,54	9,77	10,99	12,21	13,43	14,65	15,87	17,09	18,31	19,53	20,75	21,97	23,19	24,41	25,63	26,85	28,08	29,30	30,52
14,25	6,14	7,37	8,60	9,82	11,05	12,28	13,51	14,73	15,96	17,19	18,42	19,65	20,87	22,10	23,33	24,56	25,79	27,01	28,24	29,47	30,70
14,50	6,18	7,41	8,65	9,88	11,12	12,35	13,59	14,82	16,06	17,29	18,53	19,76	21,00	22,23	23,47	24,70	25,94	27,17	28,41	29,64	30,88
14,75	6,21	7,46	8,70	9,94	11,18	12,43	13,67	14,91	16,15	17,40	18,64	19,88	21,12	22,37	23,61	24,85	26,09	27,34	28,58	29,82	31,06
15,00	6,25	7,50	8,75	10,00	11,25	12,50	13,75	15,00	16,25	17,50	18,75	20,00	21,25	22,50	23,75	25,00	26,25	27,50	28,75	30,00	31,25
15,25	6,29	7,55	8,80	10,06	11,32	12,58	13,83	15,09	16,35	17,61	18,86	20,12	21,38	22,64	23,89	25,15	26,41	27,67	28,92	30,18	31,44
15,50	6,33	7,59	8,86	10,12	11,39	12,65	13,92	15,18	16,45	17,71	18,98	20,24	21,51	22,77	24,04	25,30	26,57	27,83	29,10	30,36	31,63
15,75	6,36	7,64	8,91	10,18	11,46	12,73	14,00	15,27	16,55	17,82	19,09	20,37	21,64	22,91	24,18	25,46	26,73	28,00	29,28	30,55	31,82
16,00	6,40	7,68	8,96	10,25	11,53	12,81	14,09	15,37	16,65	17,93	19,21	20,49	21,77	23,05	24,33	25,61	26,89	28,17	29,45	30,74	32,02
16,25	6,44	7,73	9,02	10,31	11,60	12,88	14,17	15,46	16,75	18,04	19,33	20,62	21,90	23,19	24,48	25,77	27,06	28,35	29,63	30,92	32,21
16,50	6,48	7,78	9,07	10,37	11,67	12,96	14,26	15,56	16,85	18,15	19,45	20,74	22,04	23,34	24,63	25,93	27,22	28,52	29,82	31,11	32,41
16,75	6,52	7,83	9,13	10,44	11,74	13,04	14,35	15,65	16,96	18,26	19,57	20,87	22,17	23,48	24,78	26,09	27,39	28,70	30,00	31,31	32,61
17,00	6,56	7,87	9,19	10,50	11,81	13,12	14,44	15,75	17,06	18,37	19,69	21,00	22,31	23,62	24,94	26,25	27,56	28,87	30,19	31,50	32,81
17,25	6,60	7,92	9,24	10,56	11,89	13,21	14,53	15,85	17,17	18,49	19,81	21,13	22,45	23,77	25,09	26,41	27,73	29,05	30,37	31,69	33,01
17,50	6,64	7,97	9,30	10,63	11,96	13,29	14,62	15,95	17,27	18,60	19,93	21,26	22,59	23,92	25,25	26,58	27,90	29,23	30,56	31,89	33,22
17,75	6,69	8,02	9,36	10,70	12,03	13,37	14,71	16,04	17,38	18,72	20,06	21,39	22,73	24,07	25,40	26,74	28,08	29,41	30,75	32,09	33,43
18,00	6,73	8,07	9,42	10,76	12,11	13,45	14,80	16,14	17,49	18,84	20,18	21,53	22,87	24,22	25,56	26,91	28,25	29,60	30,94	32,29	33,63
18,25	6,77	8,12	9,48	10,83	12,18	13,54	14,89	16,25	17,60	18,95	20,31	21,66	23,01	24,37	25,72	27,08	28,43	29,78	31,14	32,49	33,84
18,50	6,81	8,17	9,54	10,90	12,26	13,62	14,98	16,35	17,71	19,07	20,43	21,80	23,16	24,52	25,88	27,24	28,61	29,97	31,33	32,69	34,06
18,75	6,85	8,22	9,60	10,97	12,34	13,71	15,08	16,45	17,82	19,19	20,56	21,93	23,30	24,67	26,04	27,41	28,79	30,16	31,53	32,90	34,27
19,00	6,90	8,28	9,66	11,03	12,41	13,79	15,17	16,55	17,93	19,31	20,69	22,07	23,45	24,83	26,21	27,59	28,97	30,34	31,72	33,10	34,48
19,25	6,94	8,33	9,72	11,10	12,49	13,88	15,27	16,66	18,04	19,43	20,82	22,21	23,60	24,98	26,37	27,76	29,15	30,53	31,92	33,31	34,70
19,50	6,98	8,38	9,78	11,17	12,57	13,97	15,36	16,76	18,16	19,55	20,95	22,35	23,74	25,14	26,54	27,93	29,33	30,73	32,12	33,52	34,92
19,75	7,03	8,43	9,84	11,24	12,65	14,05	15,46	16,86	18,27	19,68	21,08	22,49	23,89	25,30	26,70	28,11	29,51	30,92	32,32	33,73	35,14
20,00	7,07	8,49	9,90	11,31	12,73	14,14	15,56	16,97	18,38	19,80	21,21	22,63	24,04	25,46	26,87	28,28	29,70	31,11	32,53	33,94	35,36
21	7,25	8,70	10,15	11,60	13,05	14,50	15,95	17,40	18,85	20,30	21,75	23,20	24,65	26,10	27,55	29,00	30,45	31,90	33,35	34,80	36,25
22	7,43	8,92	10,41	11,89	13,38	14,87	16,35	17,84	19,33	20,81	22,30	23,79	25,27	26,76	28,25	29,73	31,22	32,71	34,19	35,68	37,17
23	7,62	9,14	10,67	12,19	13,72	15,24	16,76	18,29	19,81	21,34	22,86	24,38	25,91	27,43	28,96	30,48	32,00	33,53	35,05	36,58	38,10
24	7,81	9,37	10,93	12,50	14,06	15,62	17,18	18,74	20,31	21,87	23,43	24,99	26,55	28,12	29,68	31,24	32,80	34,37	35,93	37,49	39,05
25	8,00	9,60	11,21	12,81	14,41	16,01	17,61	19,21	20,81	22,41	24,01	25,61	27,21	28,81	30,41	32,02	33,62	35,22	36,82	38,42	40,02
26	8,20	9,84	11,48	13,12	14,76	16,40	18,04	19,68	21,32	22,96	24,60	26,24	27,88	29,52	31,16	32,80	34,44	36,08	37,72	39,36	41,00

LECTURA EN LA ESCALA DE LOS 20 DEL RELASCOPIO, BLUME-LEISS, SUUNTO, ETCÉTERA

Las cifras del interior de la tabla son las equivalentes a las horizontales de arriba, pero medidas sobre el terreno en función de la pendiente que viene indicada a la izquierda en la lectura de la escala de los 20.

TABLA DE EQUIVALENCIAS DE LAS CIFRAS DE PENDIENTE

Pendiente en:			
Unidades escala 20 E20	Tantos por ciento (%)	Grados centesimales (g)	Cifra de código
0,0 ≤ E20 ≤ 0,6	0 ≤ % ≤ 3	0,0 ≤ g ≤ 1,9	1
0,6 < E20 ≤ 2,4	3 < % ≤ 12	1,9 < g ≤ 7,6	2
2,4 < E20 ≤ 4,0	12 < % ≤ 20	7,6 < g ≤ 12,6	3
4,0 < E20 ≤ 7,0	20 < % ≤ 35	12,6 < g ≤ 21,4	4
E20 > 7,0	% > 35	g > 21,4	5

DOCUMENTO COMPLEMENTARIO NÚM. 10

CLAVE DEL PARÁMETRO «USO»

1. Bosque, monte arbolado, superficie forestal arbolada.
2. Bosquete (no se usa en el 2 I.F.N.).
3. Matorral, monte desarbolado, superficie forestal desarbolada.
4. Pastizal natural o con débil intervención humana.
5. Cultivos y prados con fuerte intervención humana.
6. Improductivo artificial.
7. Improductivo por aguas.
8. Improductivo natural.
9. Otros usos.

Sustituye en la parte del bloque **2. CLASIFICACIÓN** de los estadillos que se rellena sobre el terreno a la clave del **MCA** y a la del documento complementario núm. 4 «Metodología de la primera fase del 2 I.F.N.».

DOCUMENTO COMPLEMENTARIO NÚM. 11

CÓDIGO DE PROVINCIAS Y COMUNIDADES AUTÓNOMAS

CÓDIGO A UTILIZAR PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PROVINCIAS

01	Álava.	14	Córdoba.	27	Lugo.	40	Segovia.
02	Albacete.	15	Coruña (La).	28	Madrid.	41	Sevilla.
03	Alicante.	16	Cuenca.	29	Málaga.	42	Soria.
04	Almería.	17	Gerona.	30	Murcia.	43	Tarragona.
05	Ávila.	18	Granada.	31	Navarra.	44	Teruel.
06	Badajoz.	19	Guadalajara.	32	Orense.	45	Toledo.
07	Baleares.	20	Guipúzcoa.	33	Asturias (Oviedo).	46	Valencia.
08	Barcelona.	21	Huelva.	34	Palencia.	47	Valladolid.
09	Burgos.	22	Huesca.	35	Palmas (Las).	48	Vizcaya.
10	Cáceres.	23	Jaén.	36	Pontevedra.	49	Zaragoza.
11	Cádiz.	24	León.	37	Salamanca.	50	Zaragoza.
12	Castellón.	25	Lérida.	38	Santa Cruz de Tenerife.	55	Ceuta.
13	Ciudad Real.	26	Rioja (La).	39	Cantabria (Santander).	56	Melilla.
80	Varias provincias de Andalucía.			87	Varias provincias de Extremadura.		
81	Varias provincias de Aragón.			88	Varias provincias de Galicia.		
82	Varias provincias de Canarias.			89	Varias provincias del País Vasco.		
83	Varias provincias de Castilla y León.			90	Varias provincias de varias comunidades.		
84	Varias provincias de Castilla-La Mancha.			91	Varias provincias no regionalizables.		
85	Varias provincias de Cataluña.			92	Extranjero.		
86	Varias provincias de Valencia.						

CÓDIGO A UTILIZAR PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1.—País Vasco. 2.—Cataluña. 3.—Galicia. 4.—Andalucía. 5.—Principado de Asturias. 6.—Cantabria. 7.—La Rioja. 8.—Región de Murcia. 9.—Comunidad valenciana. 10.—Aragón. | <ul style="list-style-type: none"> 11.—Castilla-La Mancha. 12.—Canarias. 13.—Navarra. 14.—Extremadura. 15.—Balears. 16.—Madrid. 17.—Castilla y León. 90.—Varias comunidades. 91.—No regionalizables. 92.—Extranjero. |
|--|--|

(1) Las Comunidades Autónomas de Ceuta y Melilla utilizarán el mismo código para la comunidad y la provincia.

DOCUMENTO COMPLEMENTARIO NÚM. 12

ORDEN DE IMPORTANCIA DE LOS PARÁMETROS

Aunque toda la toma de datos debe hacerse cuidadosamente, existen algunos parámetros en los cuales hay que extremar más, si cabe, esa actuación atenta, diligente y solícita, pues su trascendencia cara a los resultados del inventario es mucho mayor que la de otros.

A continuación se presenta una lista con los parámetros del apeo repartidos en bloques y ordenados según su importancia, para que el jefe de equipo la tenga en cuenta a la hora de efectuar las medidas.

PARÁMETROS MUY IMPORTANTES

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Ubicación. 2. Escogimiento de pies mayores. 3. Diámetro normal. 4. Especie. 5. Identificación 6. Rumbo. 7. Distancia. 8. Altura total. 9. Aprovechamiento suberícola. | <ul style="list-style-type: none"> 10. Aprovechamiento resinífero. 11. Selección de árboles tipo. 12. Clasificación. 13. Crecimiento. 14. Espesor de corteza. 15. Diámetro a 4 m de altura. 16. Diámetro a fin de fuste. 17. Altura de fuste. |
|--|---|

PARÁMETROS IMPORTANTES

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 18. Diámetro de copa. 19. Calidad del árbol. 20. Forma de cubicación. 21. Longitud descorchada. 22. Años de resinación. 23. Descripción y croquis de acceso. 24. Descripción y croquis de referencia. 25. Especie de los pies menores. 26. Altura del primer verticilo. | <ul style="list-style-type: none"> 27. Distribución espacial. 28. Composición específica. 29. Número de pies menores. 30. Regeneración. 31. Especie del matorral leñoso. 32. Especies forestales presentes. 33. Masa y origen. 34. Edad. 35. Daños. |
|---|--|

PARÁMETROS MENOS IMPORTANTES

36. Pendiente.	45. Clase de suelo.
37. Dificultad de localización, acceso y levantamiento.	46. Espesor de la capa muerta.
38. Altura total media de los menores.	47. Trabajos de preparación del suelo.
39. Otros parámetros especiales.	48. Trabajos culturales del vuelo.
40. Datos de control.	49. Manifestaciones erosivas.
41. Fisiografía de la parcela.	50. Clase de cobertura.
42. Fracción de cabida cubierta del matorral.	51. Cortas.
43. Altura total media del matorral.	52. Cubierta vegetal en contacto con el suelo.
44. Observaciones.	53. Espesor del humus.

DOCUMENTO COMPLEMENTARIO NÚM.13

NOTAS DE SELVICULTURA

Para rellenar la casilla del bloque 2. **CLASIFICACIÓN** correspondiente a Estado hay que guiarse por las definiciones de las clases naturales de edad siguientes:

Replado.—Conjunto de pies procedentes de semilla, que desde el estrato herbáceo llega hasta el arbustivo y los pies inician la tangencia de las copas.

Monte bravo.—Comprende desde el estrato y clase de edad anterior hasta el momento en que por efecto del crecimiento, los pies empiezan a perder las ramas inferiores; es decir, que en esta clase de edad las ramas se encuentran a lo largo de todo el fuste.

Latizal.—Comprende desde la clase anterior hasta que los pies tienen 20 cm de diámetro normal; es decir, el diámetro de su fuste, medido a la altura de 1,30 m del suelo.

Se divide en bajo latizal o vardascal, que comprende a todos los pies de esta clase con diámetro normal inferior a los 10 cm y alto latizal, que comprende los pies que tienen diámetros normales entre los 10 y 20 cm.

Fustal.—Se caracteriza esta clase de edad, porque sus pies tienen diámetros normales superiores a 20 cm llamándose bajo o joven fustal a los pies con diámetros normales comprendidos entre 20 y 35 cm, fustal medio aquéllos que los tienen entre 35 y 50 cm y fustal viejo o alto fustal, cuando los diámetros normales son superiores a 50 cm.

Para rellenar las casillas del bloque 5. **PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS** correspondiente a los trabajos culturales del vuelo hay que guiarse por las definiciones siguientes:

Limpias.—Consiste en la extracción de los vegetales, matorrales arbustos o árboles, extraños al vuelo de la masa principal.

En los montes mesofíticos las limpiezas suelen reducirse a la extracción de un corto número de matas o arbustos que pueden aparecer en mezcla con el nuevo replado de la masa principal.

Por último, en las masas xerofíticas la limpieza consiste en la roza del matorral que en los claros de la masa principal suele aparecer con extraordinaria vitalidad.

Clareos.—La extracción de los pies sobrantes de la masa principal en los estados de replado y monte bravo, es lo que recibe el nombre de clareo. Esta operación debe efectuarse en los pies peor formados o en los grupos de bosquetes de densidad excesiva.

Claros.—Consiste en el apeo de todos aquellos pies de la masa objeto de tratamiento, en los estados de latizal o fustal, necesarios para lograr una espesura determinada.

Podas.—Consiste esta operación en la eliminación mediante corta de determinadas ramas de un pie, con el fin de que las demás reciban más luz o para dar al vegetal una forma prefijada diferente de su porte natural.

Estas definiciones han sido tomadas del libro **Selvicultura**, del profesor José Luis Ramos Figueras editado por la **E. T. S. de Ingenieros de Montes en 1979**.

NORMAS DENDROMÉTRICAS

En este documento se presenta un conjunto de normas a las que debe ajustarse el levantamiento de las parcelas y cuya consulta se recomienda ante cualquier situación dudosa o atípica.

Los parámetros a los que se refieren son los siguientes:

1. Diámetro normal.
2. Distancia.
3. Escogimiento de pies mayores.
4. Rumbo.
5. Altura total.
6. Diámetro de copa.
7. Corteza.
8. Crecimiento.
9. Diámetro a 4 m de altura.
10. Diámetro a fin de fuste.
11. Altura de fuste.
12. Altura del primer verticilo vivo.
13. Número de pies menores.

1. Diámetro normal

El diámetro normal se evalúa con forcípula, excepto cuando sea mayor que la amplitud del aparato en cuyo caso se empleará cinta métrica y tabla de conversión de circunferencias a diámetros.

Cuando los árboles estén situados sobre terreno inclinado la altura normal, 1,30 m, se medirá desde el lado superior de la pendiente (*Fig. 1*).

Cuando los árboles estén bifurcados por debajo de la altura normal, es decir, presenten más de un fuste con dirección vertical o cercana a ella, se considerará a cada tronco como un ejemplar independiente.

Cuando la bifurcación sea por encima se tratará de un solo pie, y si está dudosa en las proximidades de la altura 1,30 m el operador decidirá según sus observaciones y criterio, pero con el consejo de que si el aspecto es de dos troncos de parecida dimensión debe inclinarse por tomar dos árboles (*Fig. 2*).

Cuando salgan inclinados dos troncos del suelo y luego se unan para formar un solo fuste se considerará como un único árbol con el tronco más importante despreciando el otro, o bien, si ambos estuviesen muy deformes, semipodridos o algo similar, se tomará el pie como árbol candelabro midiéndole sus parámetros con origen en la unión de los dos troncos despreciados.

Si los fustes presentan deformidades en la zona de la altura normal se medirá el diámetro en el punto que esté más cerca del 1,30 m y no tenga ya dichas deformidades; en caso de duda es mejor medir por arriba que por abajo (*Fig. 3*).

En caso de que los árboles posean en su base costillas o aletones o bien raíces aéreas de altura mayor de 1 m, el diámetro normal se medirá 30 cm por encima de donde acaban esos fenómenos (*Fig. 4*).

Siempre que la base del árbol esté pegada a una roca y ésta lo haya deformado aproximadamente medio círculo, la altura normal se medirá desde donde la roca se separa del tronco y no desde el suelo. Si la anomalía no está en la base se aplicará la regla general de medición (*Fig. 5*). Si un muro artificial de piedras o algo similar toca la parte baja de un árbol a la hora de determinar la altura normal se actuará como se ha descrito para rocas naturales.

Cuando se trate de pies inclinados en casi toda su longitud si la desviación es menor de diez grados centesimales (10°) la longitud 1,30 m se mide vertical desde el suelo, pero si es mayor o igual se hace ladeada a lo largo del tronco empezando por el lateral hacia donde se escora el árbol (*Fig. 6*).

Siempre que los fustes sean curvados de forma notable la altura normal se medirá desde el suelo siguiendo una recta suavizadora de las curvas y no en vertical (*Fig. 7*).

Cuando el contorno de la altura normal sea inaccesible a la forcípula se estimará el diámetro por comparación con otros medibles; si dicho contorno está ocupado por plantas epífitas se arrancarán antes de realizar las medidas.

En el caso de que los tallos broten de cepa, la altura se medirá desde el corte plano de la cepa y no desde el suelo (Fig. 8).

Si algún fragmento de la corteza está medio desprendido de tal manera que, probablemente, se caerá pronto el diámetro normal se mide después de quitarlo.

2. Distancia

Es la longitud existente desde el punto situado en la vertical del rejón centro de la parcela y a 1,30 m del suelo hasta el más cercano de los pertenecientes a la línea exterior de la sección horizontal del árbol a la altura normal; naturalmente cualquier recta paralela a la así definida sirve también para evaluar la distancia.

Podría ocurrir que por algún motivo no fuese posible tomar la medida hasta algún árbol con la cinta; en ese caso se empleará otro sistema lógico y se contará el hecho en el bloque de observaciones.

En las parcelas con dificultades para lanzar la cinta o con poca visibilidad por la vegetación pueden cortarse los matorrales y podarse los árboles, pero siempre lo menos posible para permitir la tarea y sin olvidar que debe notarse lo mínimo la presencia de los operadores.

3. Escogimiento de pies mayores

El entrar un pie o no en la muestra depende de su diámetro normal y de su separación del centro de la parcela. Los criterios sobre el diámetro son los ya citados, no debiendo olvidarse que si la sección normal no es circular la cifra de referencia es la semisuma de las dos medidas perpendiculares.

Cuando se trate de dos o más tallos que salen de un solo pie por debajo de 1,30 m de altura sólo se medirán aquéllos que crezcan en vertical y que, razonablemente, puedan considerarse árboles y no ramas (Fig. 19); únicamente cuando sean de notable diámetro y altura (mínimo 250 mm y 8,0 m) podrán contarse como pies mayores, aunque no lleguen a dirigirse hacia la vertical. Aquí también hay que tener en cuenta el caso de los árboles candelabro descrito al escribir sobre el parámetro Forma de cubicación (Documento complementario núm. 7).

La separación se mensurará con una cinta métrica en posición horizontal, teóricamente hasta el punto del eje del árbol que esté a la altura normal, pero en la práctica hasta el lateral del diámetro normal perpendicular a la recta unión del centro de la parcela con el del árbol ambos a 1,30 m del suelo.

En los casos dudosos por causa de estar la longitud cerca de alguno de los límites fijados se incluirá el pie en la muestra, pues la duda nunca debe extenderse a más de medio centímetro y de ese orden o algo menor es la diferencia, siempre positiva, entre el espacio medido por el operador y el geométricamente verdadero hasta el eje del árbol (Fig. 9).

Cuando el terreno presenta una configuración parecida a la de la Figura 21 la longitud para saber si un árbol entra o no, se medirá descompuesta en dos como se indica, mientras que la distancia, como siempre, paralela al suelo a una altura tal que la geografía no lo impida; si esta última altura es superior a la que uno puede alcanzar se fraccionará también en dos la medición.

$$\begin{aligned} \text{Longitud } \overline{HJ} &= \overline{HI} + \overline{IJ} = \overline{AI} \cos \alpha + \overline{IJ} = \overline{AI} \cos \alpha + \overline{FK} \\ \text{Distancia } \overline{AB} &= \overline{CD} = \overline{CE} + \overline{FG} \end{aligned}$$

Cuando al consultar la tabla «Distancias o radios en horizontal» la cifra leída en el hipsómetro sea superior a 20, puede ser necesario, en los casos límites, efectuar una interpolación lineal para obtener la distancia en horizontal. Así, por ejemplo, si se lee 23,75, la distancia horizontal equivalente a 5 m con inclinación será 7,76.

$$y = y_1 + \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} (y_2 - y_1) = y_1 + (x - x_1) (y_2 - y_1)$$

$$y = 7,76$$

$$y_1 = 7,62$$

$$y_2 = 7,81$$

$$x_2 = 24$$

$$x_1 = 23$$

$$x = 23,75$$

y a 10 m será 15,53. Redondeando, 7,8 y 15,5.

Cuando la pendiente del terreno dificulte la horizontalidad de la cinta puede descomponerse la longitud en varios tramos escalonados, o bien estimar la pendiente con el hipsómetro y convertir, mediante una tabla, la distancia inclinada en horizontal (Fig. 10).

A veces, debido a la topografía del terreno de la parcela no es posible convertir una distancia inclinada en otra horizontal de una sola vez y hay que descomponer la operación en dos o más.

Así, como puede verse en la Figura 20, la distancia del árbol al centro es 24,96, suma de las dos parciales (4,84 + 20,12) y, por tanto, entra si su $D_n \geq 42,5$ cm

$$\begin{array}{llll} \alpha = 23,75 & \cos \alpha = 0,6441 & \overline{AB} = 7,52 & \overline{AB}' = 4,84 \\ \beta = 6,25 & \cos \beta = 0,9545 & \overline{BC} = 21,08 & \overline{BC}' = 20,12 \\ \overline{AB}' + \overline{BC}' = 24,96. & & & \end{array}$$

La forma de actuar es la siguiente:

- Descomponer la imposible de medir longitud \overline{AC} en dos ubicando el punto B.
- Medir el ángulo α con la escala de los 20 del hipsómetro.
- Transformarlo en coseno de α con la tabla que figura a continuación.
- Medir la distancia \overline{AB} apreciando centímetros.
- Multiplicar esta distancia por el coseno para conseguir el valor \overline{AB}' .
- Colocarse en la posición B y repetir con β la operación explicada hasta conseguir el valor \overline{BC}' .
- La suma de esos dos valores nos da la longitud horizontal que, con el diámetro normal, decide la adscripción o no del árbol a la parcela de muestreo.

Para estos cálculos se usarán las cifras y medidas en centímetros.

TABLA DE EQUIVALENCIAS

L20	cos	L20	cos	L20	cos
3,00	0,9889	10,75	0,8808	18,50	0,7341
3,25	0,9871	11,00	0,8762	18,75	0,7295
3,50	0,9850	11,25	0,8716	19,00	0,7250
3,75	0,9829	11,50	0,8669	19,25	0,7205
4,00	0,9806	11,75	0,8622	19,50	0,7160
4,25	0,9782	12,00	0,8575	19,75	0,7115
4,50	0,9756	12,25	0,8528	20,00	0,7071
4,75	0,9729	12,50	0,8480	20,25	0,7027
5,00	0,9701	12,75	0,8432	20,50	0,6983
5,25	0,9672	13,00	0,8384	20,75	0,6940
5,50	0,9642	13,25	0,8336	21,00	0,6897
5,75	0,9611	13,50	0,8288	21,25	0,6854
6,00	0,9578	13,75	0,8240	21,50	0,6811
6,25	0,9545	14,00	0,8192	21,75	0,6769
6,50	0,9510	14,25	0,8144	22,00	0,6727
6,75	0,9475	14,50	0,8096	22,25	0,6685
7,00	0,9439	14,75	0,8048	22,50	0,6644
7,25	0,9401	15,00	0,8000	22,75	0,6603
7,50	0,9363	15,25	0,7952	23,00	0,6562
7,75	0,9324	15,50	0,7904	23,25	0,6521
8,00	0,9285	15,75	0,7856	23,50	0,6481
8,25	0,9244	16,00	0,7809	23,75	0,6441
8,50	0,9203	16,25	0,7761	24,00	0,6402
8,75	0,9162	16,50	0,7714	24,25	0,6363
9,00	0,9119	16,75	0,7666	24,50	0,6324
9,25	0,9076	17,00	0,7619	24,75	0,6285
9,50	0,9033	17,25	0,7572	25,00	0,6247
9,75	0,8989	17,50	0,7526	25,25	0,6209
10,00	0,8944	17,75	0,7479	25,50	0,6171
10,25	0,8899	18,00	0,7433	25,75	0,6134
10,50	0,8854	18,25	0,7387	26,00	0,6097

L20 es la lectura en la escala de los 20 del hipsómetro.

cos es el coseno del ángulo alfa (α) o beta (β).

Si el punto lateral del diámetro normal está más lejos de lo indicado en la norma de escogimiento no entrará ese pie, aunque otras partes del tronco estén a menor distancia.

Para determinar, en los casos atípicos, la sección normal se siguen los criterios expuestos para el parámetro Diámetro normal.

4. Rumbo

Es el ángulo que forma la visual lanzada al eje del árbol con el norte magnético. Cuando se trate de un ejemplar deforme o inclinado se visará el punto central situado en el diámetro normal elegido siguiendo las recomendaciones antes citadas para ese parámetro.

La brújula debe estar lo más horizontal posible, pues el limbo tiene que poder moverse libremente aun en los casos en que no haya más remedio que inclinarla algo; para hacer esto hay que mover la rútila y no el bastón soporte, que siempre debe quedar quieto y vertical.

Cuando algún pie no sea visible desde el centro por taparlo otro, matorral o pies menores (que no deben cortarse) puede medirse el rumbo aproximadamente colocando a uno o a los dos ayudantes con los brazos abiertos, simétricos respecto al eje invisible y pegados a él.

Si la pendiente del suelo dificulta las visuales puede construirse un eje teórico con las pértigas como prolongación del verdadero del árbol.

5. Altura total

Según el criterio del operador y las circunstancias objetivas este parámetro puede evaluarse de diferentes maneras.

Lo habitual es que se haga con un hipsómetro colocado a la adecuada distancia horizontal del tronco, la cual debe ser de 10 m para los pies de menos de 13 m de altura, 15 m para los de menos de 18, 20 para los de menos de 26 y 30 m para los que rebasan esa cifra; esto, naturalmente, siempre que la visibilidad lo permita.

Como norma general hay que ponerse en el punto que dé mejor visión de la base y del tope del pie y, si es posible, a un nivel más alto que dicha base, pero sin llegar al del tope.

Cuando la masa forestal sea muy densa y existan muchas alturas parecidas se admitirá estimarlas por comparación con las que hayan podido medirse con aparato, debiéndose dar cuenta de este evento en las observaciones.

Si se trata de árboles de hasta 6 m de altura se recomienda recurrir a la pértiga de la forcípula finlandesa que, convenientemente manejada, puede alcanzar los 5 m sobre el nivel del suelo.

Para el replanteo de longitudes horizontales en terrenos inclinados se seguirán los consejos expresados anteriormente.

Es un error, de omisión frecuente y que hay que evitar, lanzar la visual superior a un tope aparente en vez de al real de la copa; esto ocurre, sobre todo, en árboles de porte aparasolado en los que, para operar bien, hay que dirigir dicha visual atravesando parte de la copa (Fig. 11).

Cuando los pies tengan copas irregulares conviene asegurarse de que se visa el punto donde el plano horizontal tangente a la parte más alta corta el eje vertical del árbol (Fig. 12).

Si los árboles están inclinados el operador debe ponerse en la perpendicular del plano formado por el tronco oblicuo y la recta de proyección de él sobre el suelo (Fig. 13).

Debido a que en los ensayos realizados con nuestros hipsómetros para medir longitudes sesgadas nos han salido resultados discordantes, hemos decidido trabajar siempre con el plano del hipsómetro colocado verticalmente y estimar, por tanto, la altura del plano horizontal tangente al tope del árbol con respecto a su tocón (Fig. 14). Si se considera importante corregir esta longitud para conocer la verdadera puede hacerse «a posteriori» en función del ángulo medido con la plomada y el círculo graduado.

En los casos de rocas o brotes de cepa se tomará como base del tronco la mencionada al hablar de la altura normal.

Aunque los árboles tengan un tallo con curvas, la longitud que se evalúa es la de la recta de unión de los dos extremos del fuste.

Cuando el pie del árbol sea invisible para el operador debe colocarse el ayudante tocando el tronco y lanzarse entonces la visual a la zona que se vea; la altura sobre el suelo del punto visible se sumará al final de todas las operaciones de adición, resta, multiplicación o división que hayan sido necesarias para estimar la altura.

A los árboles inclinados más de 50° (cincuenta grados centesimales) no se les aplicará la norma citada de la Figura 14 y se les calculará la longitud real y no la distancia entre planos para ponerla como altura; esto mismo se hará con los árboles curvados (caso frecuente en eucaliptos). Si con los aparatos no es posible cuantificar dicha longitud se apreciará a ojo y se comunicará el hecho en observaciones.

6. Diámetro de copa

La estimación de este parámetro requiere proyectar ortogonalmente sobre el suelo la copa y materializar dos rectas perpendiculares que se crucen en el eje del árbol con la condición de que una de ellas pase por el centro de la parcela; midiendo las dos distancias entre los puntos donde cada recta corta a la proyección de la copa obtenemos el valor buscado (Fig. 15).

La materialización de estas rectas se hace con la cinta métrica, y los puntos de corte moviéndose los operadores por ellas mirando hacia arriba hasta que vean que se han salido de debajo de la copa. Para ayudar en esta operación hemos ensayado un aparato llamado plomada de copa, pero la mejora en la exactitud no compensaba el tiempo que se perdía.

Cuando la copa esté desplazada de tal manera que su proyección ortogonal no contenga la base del árbol, el diámetro de copa se calcula colocando el punto de cruce en el teórico centro de gravedad de dicha proyección, siendo las demás normas similares (Fig. 16).

7. Corteza

Se estimará el espesor de corteza a la altura normal con el calibrador en dos sentidos opuestos de una misma dirección que, como de ordinario, será la que pase por el centro de la parcela.

Si un árbol tipo tiene en la zona donde debe estimarse la corteza (y el crecimiento) unas deformaciones tales que impidan la medición se efectuará ésta primero girando 100° y luego subiendo o bajando de la altura normal. Si ni siquiera así se puede actuar se repetirá la única medida que haya podido tomarse, o se pondrá la de un pie parecido.

Cuando algún fragmento de la corteza de un árbol esté medio desprendido de tal manera que probablemente se caerá pronto deberá apartarse para evaluar el espesor.

Cuando la superficie cortical no sea lisa, sino que presente hendiduras y rajaduras el tope del aforo debe colocarse perpendicularmente a la línea de las grietas sobre sus bordes, y no introducirlo longitudinalmente en las hendiduras (Fig. 17).

Si las diferencias entre las dos medidas de la corteza exceden los 10 mm se repetirán como comprobación, poniéndose las cifras que menos se diferencien.

8. Crecimiento

El crecimiento radial de los n (cinco, de momento) últimos años se consigue de los tacos de madera que se sacan del tronco a la altura normal con una barrera de Pressler, recomendándose de dos hélices para maderas duras y de tres para blandas y siendo normalmente suficiente una longitud de 10 cm de hoja. Como se trata de estudiar períodos completos, la lectura se comenzará por la segunda franja después del cámbium acabando en una que tenga distinto color (Fig. 18).

Algunas veces, sobre todo en las frondosas, es difícil distinguir los anillos de crecimiento a simple vista; en esos casos lo adecuado es llevar los tacos a la oficina central donde bien por métodos químicos, bien usando aparatos especiales, probablemente puedan manifestarse dichos anillos.

También puede ocurrir que los anillos más cercanos al cámbium se vean mal, pero que no pase lo mismo con los más internos; si así ocurriera se elegirán los n anillos consecutivos primeros claramente visibles.

Si el árbol objeto de investigación es delgado hay que considerar la posibilidad de que dos o tres extracciones puedan producirle daños irreparables; al criterio del operador queda el no extraer tacos o extraer sólo uno; en este último caso se escribirán dos veces los números obtenidos. Si el pie elegido tiene menos de los n años indicados se extrapola la longitud medida.

La barrena deberá meterse siempre lo más perpendicularmente posible al eje del árbol y en la dirección tal que su prolongación pase por él. Una vez sacada se desinfectan la hoja y el agujero bien con masilla o bien con una disolución de sulfato de cobre al 6%, tapándose en este segundo caso después la perforación con una pasta de silicona. Conviene tener siempre un repuesto de extractor cuchilla, pues se rompen con frecuencia.

Si el crecimiento es inapreciable por pequeño se pondrá un 1 en su casilla.

Debido a los problemas que producen no se extraerán tacos de la encina, del alcornoque ni del eucalipto.

En este parámetro como en el anterior es indiferente el orden en que se obtengan sus dos medidas.

9. Diámetro a cuatro metros de altura

Para valorar este parámetro se usará un forcípula finlandesa montada sobre una pértiga extensible. Los operadores llevarán dos modelos, uno de 37 cm de amplitud y otro de 51.

Normalmente, a menos que no baste, se empleará la pequeña colocada en la pértiga, con unas arandelas intermedias, con el lado graduado en centímetros como visible y situándose el operador de frente o de espaldas al centro de la parcela, siempre que así sea posible efectuar la lectura estimando centímetros.

Todo lo referido sobre los casos especiales a la hora de medir el diámetro normal sirve también para este parámetro con las lógicas adaptaciones.

10. Diámetro a fin de fuste

Llamamos fin de fuste el lugar del tronco donde su diámetro llega a los 75 mm, si es fusiforme, o bien donde se separa en ramas, si es de forma aparasolada. Únicamente hay que medirlo en los pies de forma de cubicación 3 ó 4, es decir, en aquellos casos en que se encuentre por debajo de los 4 m de altura. Para ello se recurrirá a la forcípula finlandesa cuando esté excesivamente alto, y a la corriente cuando sea accesible, en ambos supuestos apreciando centímetros y efectuando una sola medición, si puede ser de frente o de espaldas al centro de la parcela.

Como de costumbre si hay alguna irregularidad en la línea de medición se desplazará el aparato arriba o abajo, lo menos posible, para así evitarla.

El diámetro fin de fuste escrito en el estadillo nunca puede ser menor de 8 cm ni mayor que el normal, con la excepción descrita en el capítulo 7 del manual.

11. Altura de fuste

Es la distancia desde la base del árbol hasta el punto donde se alcanza el diámetro fin de fuste. Para su estimación vale todo lo escrito sobre la altura total con las necesarias acomodaciones.

En cualquier circunstancia deberá ser superior a la altura normal, es decir, que su valor mínimo tiene que alcanzar 1,4 metros.

12. Altura del primer verticilo vivo

Corresponde a la longitud a lo largo del tronco que hay desde el suelo hasta el primer grupo de ramas o ramillas con hojas vivas que tengan cierta importancia. Para su mensura se seguirán normas similares a las de otras alturas.

13. Número de pies menores

Pies menores son aquéllos de especies forestales con un diámetro normal desde 25 hasta 74 milímetros. Se computan todos los habientes en el círculo de 5 m de radio con centro el de la parcela. Para su estimación por grupos debe emplearse el sistema llamado de conteo forestal, y para las alturas basta con compararlas con la de la pértiga más o menos levantada.

Cuando se trate de muchos brotes que salen de un solo pie por debajo de 1,3 m de altura sólo se considerarán aquellos que crezcan en vertical y que, razonablemente, puedan convertirse en fuste (Fig. 19).

Los pies menores arrancados, aunque tengan la madera en buen estado, no se tendrán en cuenta.

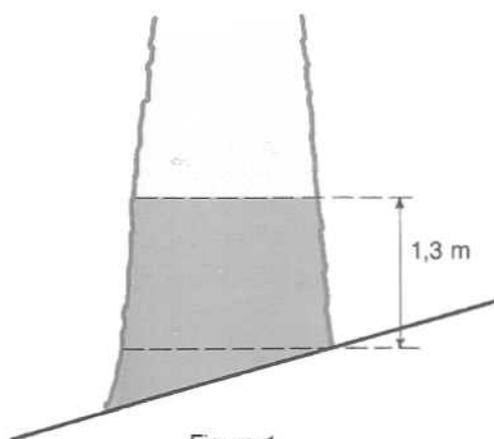


Figura 1

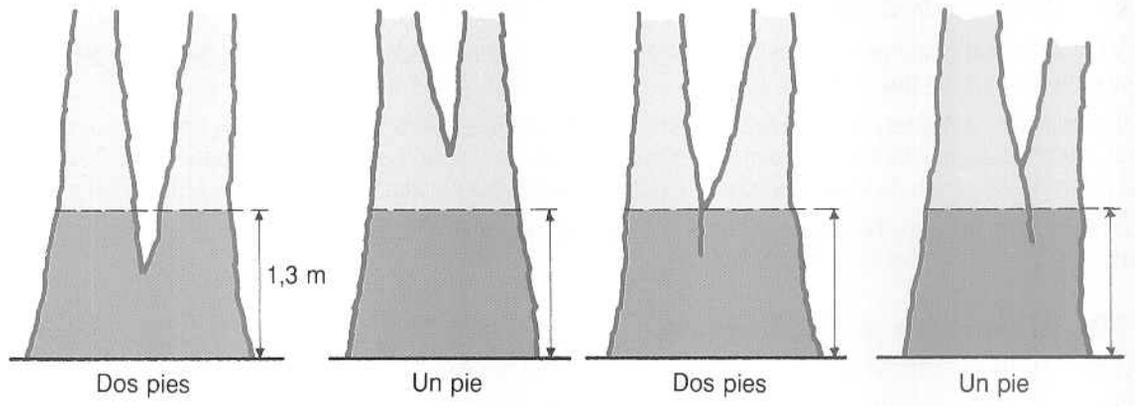


Figura 2

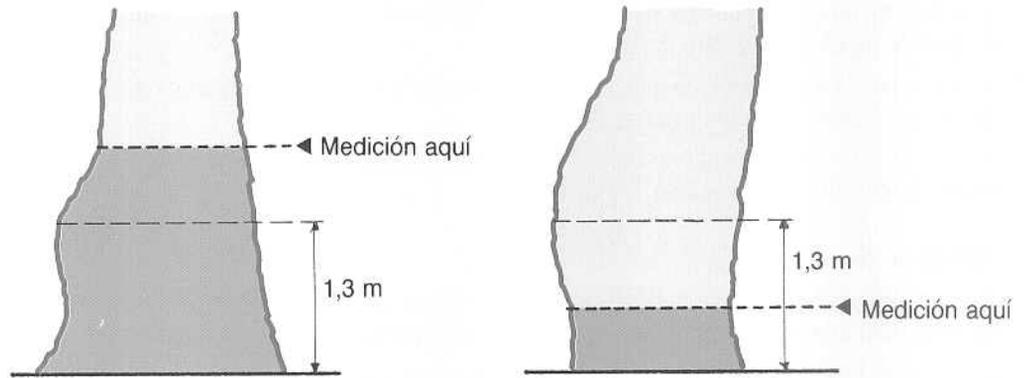


Figura 3

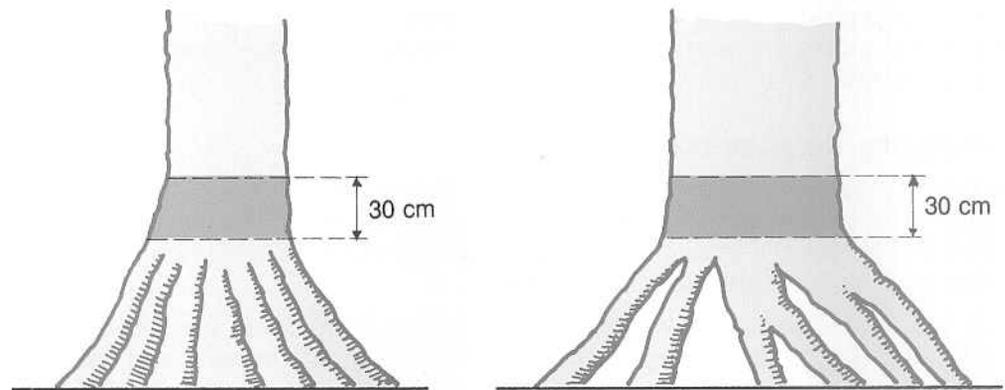


Figura 4

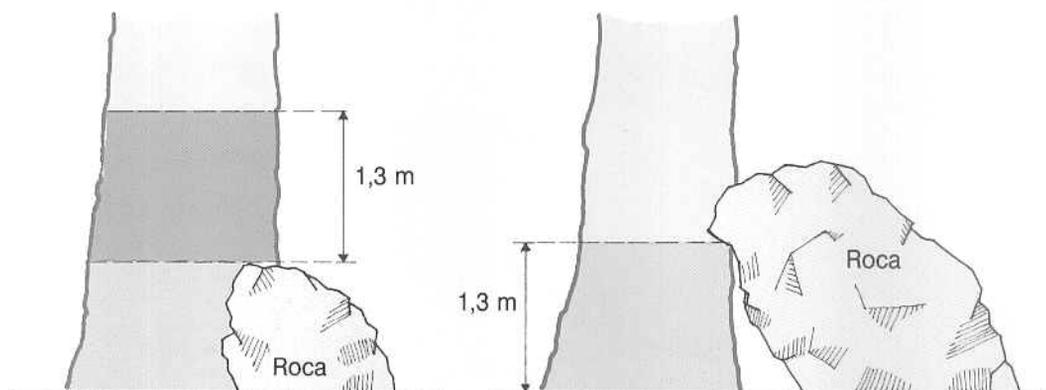


Figura 5

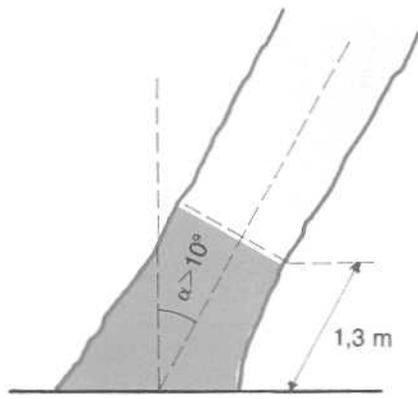
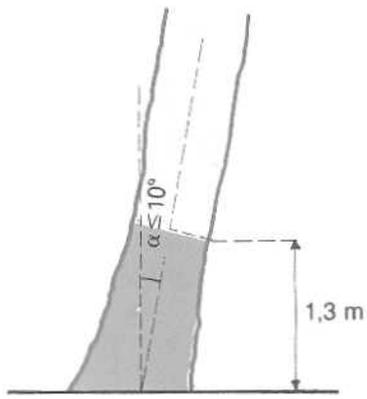


Figura 6

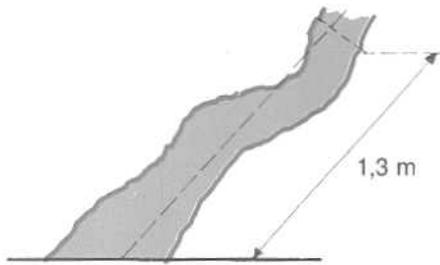


Figura 7

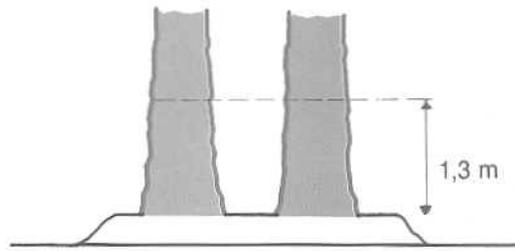


Figura 8

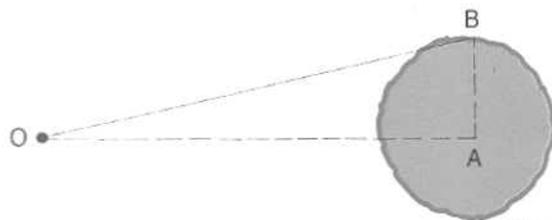


Figura 9

\overline{OB} = Distancia medida
 \overline{OA} = Distancia verdadera
 $0 < \overline{OB} - \overline{OA} \leq 0,5 \text{ cm}$

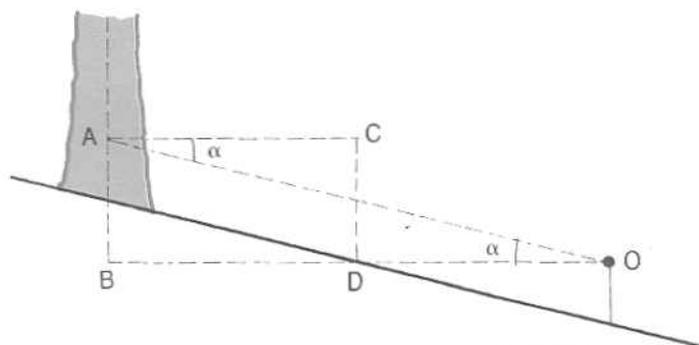


Figura 10

$\overline{OB} = \overline{OA} \cos \alpha$
 $\overline{OB} = \overline{AC} + \overline{DO}$

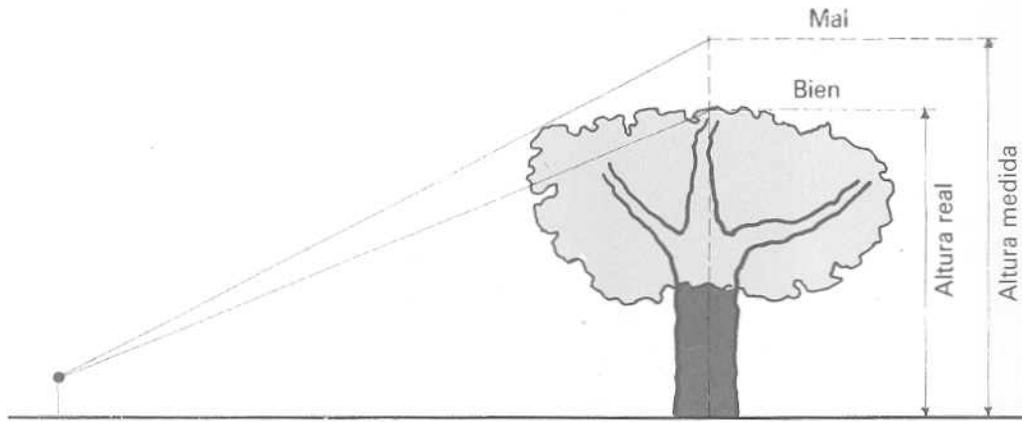


Figura 11

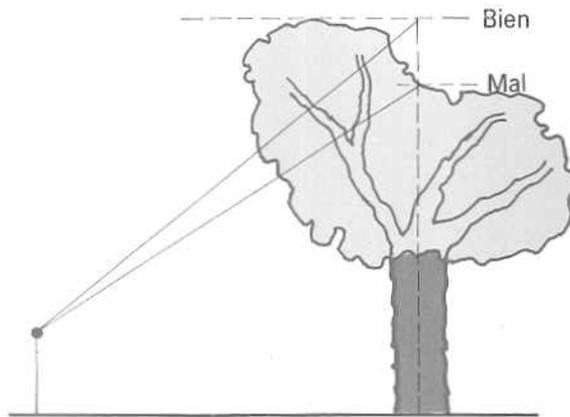


Figura 12

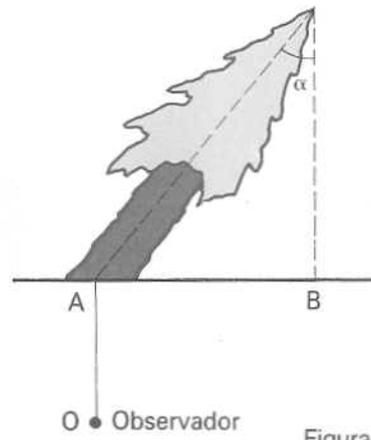


Figura 13

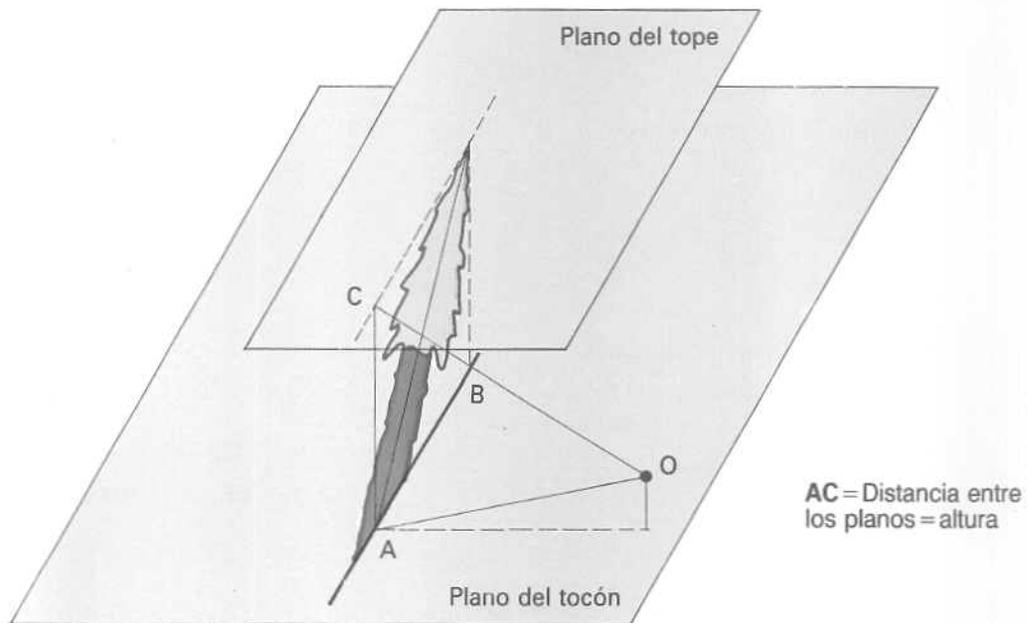


Figura 14

Proyección ortogonal de la copa sobre el suelo

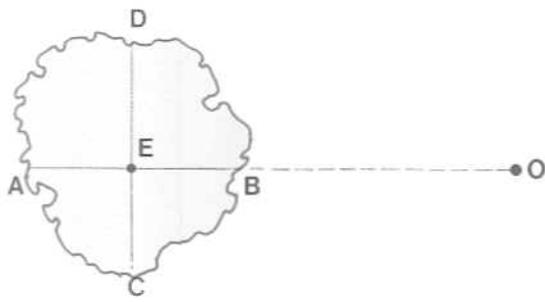


Figura 15

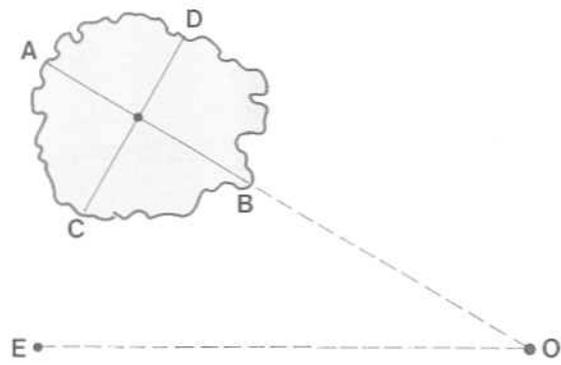


Figura 16

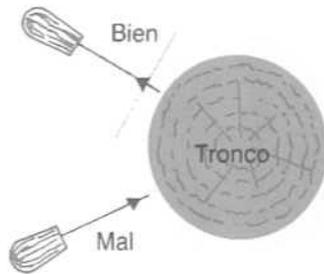


Figura 17

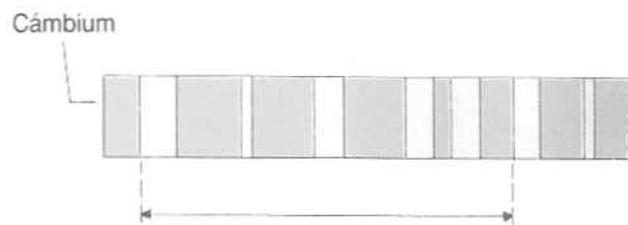


Figura 18

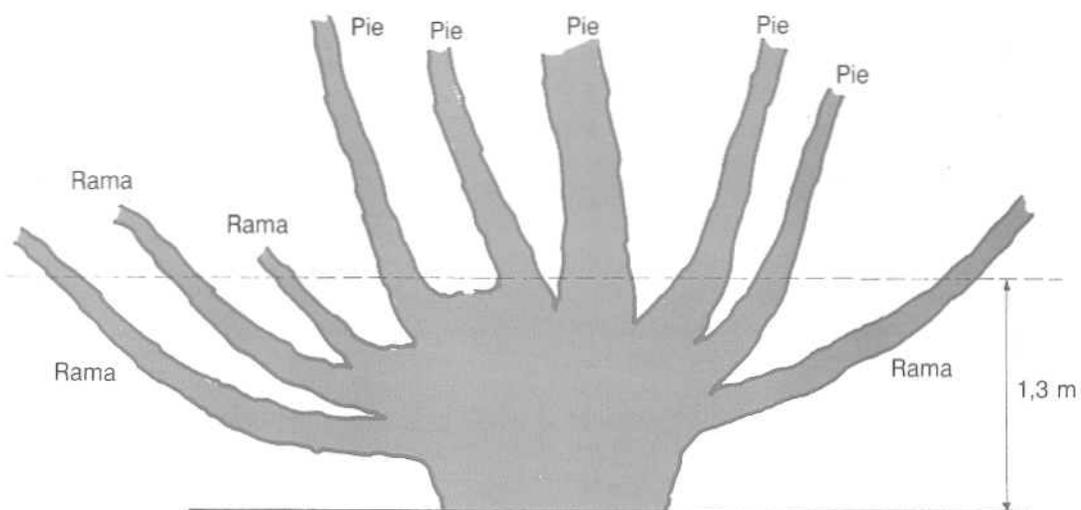


Figura 19

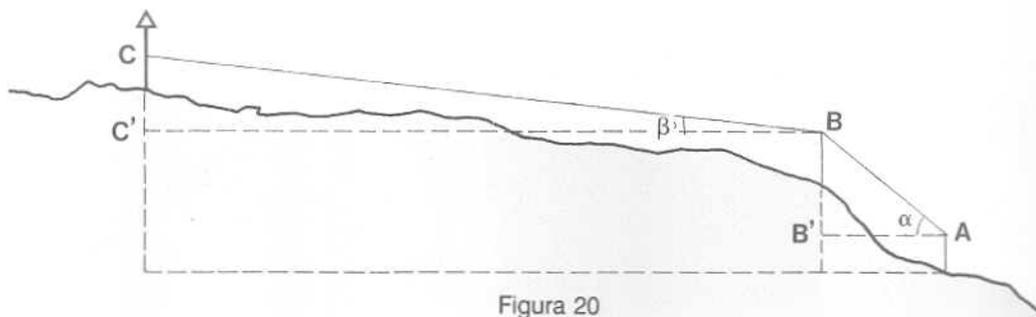


Figura 20

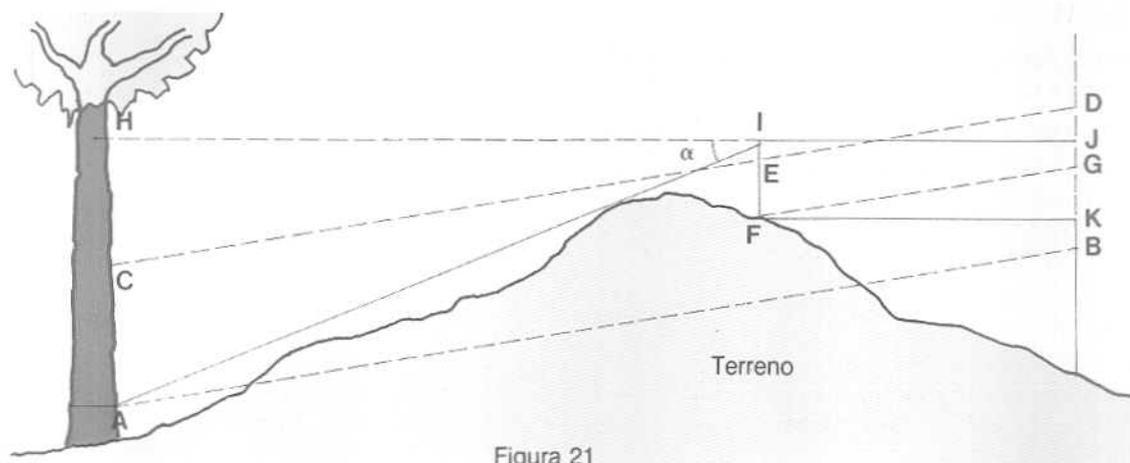


Figura 21

DOCUMENTO COMPLEMENTARIO NÚM. 15

RECOMENDACIONES SOBRE LOS APARATOS PARA LAS LABORES DE CAMPO

No es intención del **ICONA** obligar a los equipos o empresas contratistas, que se van a encargar de la toma de datos de campo del **2 I.F.N.**, a utilizar unos determinados tipos o marcas de aparatos dasométricos. Sin embargo, lo que sí desea, y por eso lo ha recogido en el correspondiente pliego de condiciones, es que las estimaciones de los parámetros se realicen con una precisión fijada. Ese objetivo nos mueve a comunicar lo que largos años de experiencia en labores parecidas nos han enseñado sobre los más adecuados instrumentos y la mejor forma de manejarlos.

Si recorremos el bloque **4. DENDROMETRÍA**, del estadillo, el primer parámetro **Ar.n.º** compele a colocar marcas en los árboles de tal manera que se aprecien claramente durante el apeo y desaparezcan totalmente al acabarlo. De nuestros ensayos hemos concluido que la opción óptima es el empleo de unos rectángulos de plástico o cartón plastificado, que llamamos *escarapelas*, de dimensiones 12×8 cm, aproximadamente, de colores chillones y en cada ejemplar de los 70 aconsejables pintada una cifra de la serie de los números naturales. Estas piezas se sujetan al tronco con unos pinchos de unos 3 cm de largo y de cabeza cómoda de agarrar. Tanto las *escarapelas* como los pinchos se guardan en una bolsa de cintura o *escarcela*, de donde se van sacando en el orden adecuado.

El siguiente, **Rumbo**, necesita para su medición una brújula calibrada en grados centesimales. Proporciona suficiente precisión una de bolsillo finlandesa marca *Suunto KB 14/400*, muy resistente al no tener

alidadas móviles y cuyo precio es aceptable. Conviene manejarla montada sobre una rótula —nosotros usamos una *Rowi* de 5,5 cm de altura, pero sirve cualquiera simple de fotografía—, un bastón soporte —el mejor es uno telescópico aplomador de aluminio de 90 cm de largo plegado, marca *Meridian*— y una platina o placa de sujeción.

Este tipo de brújula obliga a efectuar la lectura con los dos ojos abiertos para que se superpongan las imágenes exterior e interior que se ven con cada uno de ellos. Es pertinente, para asegurar una correcta superposición, visar varias veces y luego escoger la lectura más repetida. Nosotros aconsejamos que se opere de la siguiente manera: se lanza la visual exterior enfocando la raya vertical imaginaria en el punto deseado sin mirar las cifras internas y cuando ese enfoque se haya logrado se baja la vista hacia dichas cifras y se leen olvidándose de lo que se ve por fuera. Como son frecuentes los errores se recuerda que los números de la brújula crecen de derecha a izquierda, o sea, que si la raya está en la cuarta división a la izquierda de 280 y la sexta a la derecha de 290 la lectura es 284 y no 296.

Existen personas que, por alguna forma especial de mirar, presentan sesgos con este tipo de brújulas; para ellas es mejor utilizar las que tienen alidada tal como la simple *MK-2001* o la universal *MG-3101* de la casa suiza *Meridian*, S. A.

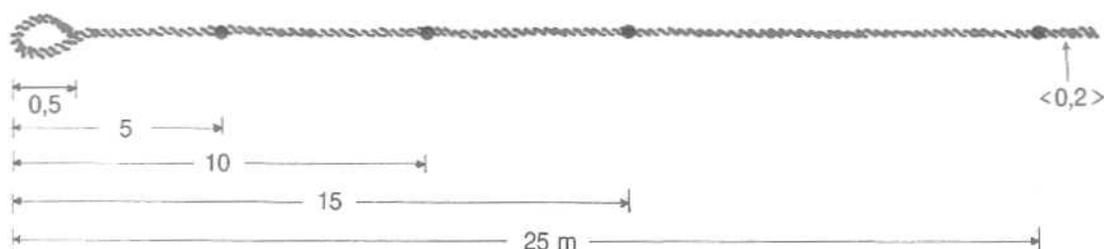
Cuando se trabaja en terrenos con fuertes pendientes las visuales son difíciles de lanzar con estas brújulas, siendo entonces recomendables las de alidadas de ranuras altas tal como la *Wissen MI-4006* o la universal *Wissen MI-4007*, ambas de *Meridian*, S. A.

Los operadores que lleven gafas deben evitar que sean de metales magnéticos y todos procurar durante la tarea tener el aparato lo más horizontal posible.

La **distancia** del centro a cada pie, o cualquier otra longitud, se mide con una cinta métrica graduada en medios centímetros o en centímetros compensados, cuyos guarismos reversibles (6, 8, 9, 0) hay que observarlos con cuidado para evitar errores. Sirve una normal de fibra de vidrio y unos 16 mm de anchura, pero los operarios prefieren una autoenrollable metálica (como, por ejemplo, la de la casa *Sandvik A. B.*, de Suecia), que se cuelga de la cintura y facilita bastante la labor.

Estas cintas autoenrollables tienen algunos inconvenientes. El primero es que no es útil toda su longitud teórica, pues los últimos 50 cm no suelen salir del carrete; como en el **2 I.F.N.** el radio de la parcela puede llegar a 25 m habría que tener cintas de unos 30 m que no se encuentran en el mercado. El segundo es que si no se actúa con cuidado la lámina se dobla y entonces un tirón puede partirla. El tercero es la facilidad con que se desprenden algunas piezas por lo que hay que revisar continuamente el aparato. El cuarto, que a veces falla el sistema de recogida automática de la cinta. El quinto, que entraña cierto peligro su uso debido a su punta terminal, a sus bordes algo cortantes y a su brusca autorrecogida. Y el último, pero no el menos importante, que su precio supera con mucho al de otras clases de cintas.

Es necesario también, debido a su utilidad, llevar con cada equipo una cuerda de 25 metros aprovechables, con un lazo como de medio metro de largo para meter el brazo en un extremo, y en el otro un margen de seguridad de 20 cm más allá de los 25 m para agarrar. Conviene marcar con nudos o con cinta adhesiva de colores las distancias de 5, 10, 15 y 25 m. Esta cuerda puede sustituir en muchos casos a la cinta y es mucho más barata.



Para asignar la **especie** de cada pie hay que conocer como mínimo las citadas en el **Documento complementario núm. 5**. Aunque hay muchos libros de botánica que pueden ayudar a los jefes de equipo, nosotros recomendamos *La guía de INCAFO de los árboles y arbustos de la Península Ibérica*, de **Ginés López González**, que puede complementarse con alguna guía específica de cada comunidad autónoma. Canarias es un caso especial con la laurisilva, las palmeras y la *Erica* arbórea que puede ser pie mayor o menor, mientras que en el resto de España es matorral de brezo.

El **diámetro normal** se estima con forcípula graduada en milímetros; la amplitud más adecuada es 65 cm y, para nuestro gusto, las mejores son las de la casa *Haglof*, de Suecia. Con estas forcípulas se recomienda no presionar en exceso los brazos contra la corteza, verificar frecuentemente su paralelismo, sostener el aparato siempre en un plano perpendicular al eje del tronco y leer primero los centímetros y luego los milímetros (así, por ejemplo, 243 se dirá veinticuatro con tres y 85, ocho con cinco).

Cuando aparezcan árboles de diámetro mayor que la amplitud de la forcípula hay que medir la circunferencia con una cinta métrica y transformar esa longitud en diámetro mediante una tabla de conversión o una calculadora.

Para señalar la altura normal es muy buena idea llevar un palo del tamaño adecuado, que también sirve para otras cosas.

Tanto en este parámetro como en los demás en que actúen, los peones deben cantar los números de acuerdo con el ritmo del jefe de equipo para evitar así los errores que podrían producirse al oírse lecturas mientras se están apuntando otras mediciones.

Calidad y Forma de cubicación son dos características subjetivas por lo que los jefes provinciales deben intentar aunar criterios sobre la interpretación de las correspondientes normas. La calidad de los árboles se considera con respecto a su bien principal (madera, frutos, resina, corcho, etcétera) y la forma de cubicación 2 y 3 preferirse a la 4 y 5 en los casos dudosos.

Existen muchas maneras de evaluar las distintas alturas de los árboles, empleándose unas u otras, sobre todo, en función de su magnitud. Así, como el equipo cuenta con una pértiga que puede elevarse hasta 4,5 m de altura, es posible medir, con suficiente precisión, hasta 6 m por comparación con ella. También se pueden comparar los pies con aquellos otros ya medidos y que no difieran en más de 2 m. Pero el sistema más corriente que se usa es la mensura con un hipsómetro. De los muchos que hemos empleado el más recomendable creemos que es el *PM-5/1520*, de la casa finlandesa *Suunto*, de tamaño reducido, con dos escalas para colocación a 15 y 20 m, visor de superposición de imágenes y precio aceptable. La distancia del árbol a que debe ponerse el operador se mide con cinta métrica en posición horizontal y se recomienda que sea del orden de magnitud de la altura incógnita.

Cuando los pies tengan copas irregulares o anchas por la parte de arriba hay que asegurarse de que se visa el punto donde el plano horizontal tangente a la zona más alta corta el eje del árbol.

Mientras se estén lanzando las visuales con el hipsómetro los ojos deben estar prácticamente a la misma altura se vise arriba o abajo, es decir, que uno no debe agacharse para mirar a un sitio y levantarse para el otro.

Los **parámetros especiales** se estiman como se indica en el **Documento complementario núm. 8**. Durante esta labor y otras similares el jefe de equipo debe tener siempre bajo su vista a los peones que le estén pasando información.

El espesor de corteza se aprecia con un calibrador, siendo prácticamente similares los dos modelos más conocidos sueco y finlandés (*Djos* y *Tiövälina*). Los golpes para su introducción deben darse con la palma de la mano y no con algún instrumento duro. La extracción del árbol hay que hacerla con cuidado, pues durante ella es cuando más roturas se producen. Debe procurarse recuperar el aparato de un tirón en la misma dirección en que esté clavado, y no hacerlo oscilar para aflojarlo. Cuando el espesor de la corteza sea mayor que la graduación del calibrador se estimará, aproximadamente, el exceso y se anotará el total en el estadillo.

El crecimiento radial de los **n** (5 en el **2 I.F.N.**) últimos años se mide en los tacos de madera que se sacan del tronco con una barrena de Pressler; nosotros hemos usado alemanas, suecas y finlandesas y nos han parecido semejantes. Mejora mucho la lectura de los tacos del haya y del chopo (y de otras frondosas parecidas) si con una cuchilla se corta y limpia el extremo exterior tal como se afila un lápiz. Se recomienda, por tanto, que el equipo de aparatos incluya un cortador. Si a pesar de todo no se distinguen los anillos a simple vista lo mejor es llevar los tacos a la oficina central donde, bien por métodos químicos, bien empleando aparatos especiales, se puedan ver.

Para medir el diámetro a cuatro metros de altura (**D. 4 h.**), el diámetro a fin de fuste (**D.f.f.**) u otros del mismo tipo lo mejor es recurrir a una forcípula finlandesa que pueda montarse sobre una pértiga extensible. Para la mayoría de los árboles basta con una de 37 cm de amplitud, pero hay que llevar también otra de 51 cm para los diámetros más grandes. Los modelos que hemos ensayado, tanto de forcípulas como de pértigas, nos los ha proporcionado la casa finlandesa *Työvälina*.

La forcípula de plástico de 37 cm, modelo 1613, es relativamente frágil y no resiste como debiera los rudos tratos de los trabajos de campo. La de 51, modelo 1619, es más firme, pero se ven peor los números. La pértiga telescópica, modelo 1627, más adecuada que su homóloga enchufable, modelo 1639, presenta el inconveniente de que la cabeza de unión con la forcípula está ensamblada al vástago delgado con dos remaches muy quebradizos y si se suelta desde cierta altura para que se introduzca en el vástago grueso los reiterados golpes llegan a romper dichos remaches. También cuando está totalmente extendida tiene un gran peligro de ruptura por la zona de unión de los dos vástagos si se ejerce una fuerza lateral sobre el de arriba.

La técnica de medición recomendada es colocar la forcípula sobre la pértiga con la cara de los dobles centímetros visible, extender ésta hasta una longitud de 2,5 m, acoplar el aparato al árbol en el punto deseado y efectuar la lectura desde abajo. La línea del brazo curvo, cuya prolongación sea tangente al tronco, indicará los centímetros de la medida buscada. Para que la operación no produzca sesgos la pér-

tiga debe quedar paralela al eje del árbol, el lector estar pegado a él y la distancia desde la parte inferior de ella hasta el suelo medirse con una cinta (si se buscan los 4 m de altura basta con colocarla en la barbilla del operador).

Hemos encontrado bastantes dificultades para estimar el espesor de la capa de humus con una regla graduada en milímetros. En la mayoría de las parcelas no existe, pues para su presencia se requiere una espesa capa de materia orgánica que se vaya descomponiendo poco a poco. El color negro de la franja de humus, que normalmente no rebasa los 10 mm de anchura, puede confundirse con el de la tierra oscura que esté mojada.

Cuando para localizar parcelas sea necesario recurrir al rumbo y la distancia debido a su situación en las fotos hay que hacer lo siguiente:

1. Buscar la hoja del 50.000 donde se encuentre la parcela.
2. Calcular la declinación magnética media de dicha hoja en la fecha de trabajo mediante la fórmula

$$\delta_1 = \delta + n \Delta \delta$$

siendo:

δ_1 = declinación media el año de apeo.

δ = declinación en la fecha de la hoja.

n = número de años transcurridos desde la fecha de la hoja hasta la del apeo.

$\Delta \delta$ = variación anual de la declinación positiva o negativa (las cifras pueden verse en la parte inferior de la hoja).

3. Calcular el ángulo α que forma el norte magnético con el de la cuadrícula restando a la declinación actual (δ_1) la convergencia que viene en el mapa

$$\alpha = \delta_1 - \omega$$

4. Unir mediante una recta dos puntos de la foto fácilmente identificables en el mapa, localizar sus homólogos en dicho mapa y unirlos también ahí.
5. Medir el ángulo que forma en la hoja del 50.000 la recta de unión con el norte magnético y una vez sabido dibujarlo en la foto a partir de la recta homóloga de ella.
6. Trazar una recta que una el pinchazo de la parcela con un punto fácilmente localizable en la foto y en el terreno y próximo a dicho pinchazo.
7. Medir el ángulo que forma dicha recta con el norte magnético dibujado en el fotograma.
8. Estimar la distancia en la fotografía entre el centro de la parcela y el punto fácilmente localizable y convertirla en longitud sobre el terreno en función de la escala del vuelo. Si se puede hay que buscar la escala correspondiente a cada pasada y altitud sobre el nivel del mar de la parcela.
9. Sitarse en el terreno en el punto fácilmente identificable y con la brújula y la cuerda medir el rumbo y la distancia estimados hasta ubicar la parcela.

Esta operación es tanto más precisa cuanto más cerca esté el pinchazo del punto principal del fotograma.

Si el centro cae en un punto en el que no sea posible clavar el rejón (roca, pista asfaltada al servicio del monte, etcétera), éste se debe introducir en el punto más cercano posible, pero la parcela se levanta desde donde cayó.

Cuando una parcela esté a caballo entre dos masas regulares coetáneas sólo se pondrá la edad de la dominante y si se clasifica como «USO 3. Matorral» se apuntará en observaciones la composición botánica existente en ella y en los alrededores.

Antes de salir al campo el jefe de equipo debe comprobar que lleva todos los aparatos de medida y documentos de trabajo citados en esta nota; lo mismo debe hacer al abandonar cada parcela.

Relación de utensilios empleados en la localización y apeo de las parcelas de muestreo del 2 I.F.N.

Hipsómetro.

Forcípula escala en milímetros.

Forcípula finlandesa de 37 cm.

Forcípula finlandesa de 51 cm.

Pértiga telescópica de 2,5 m.

Calibrador de corteza.

Cinta autoenrollable de 25 m escala en centímetros.

Cinta métrica de 30 m escala en centímetros.

Brújula de bolsillo centesimal.

Bastón soporte.

Barrena Pressler de 10 cm.

Barrena Pressler de 30 cm.

Extractor de repuesto de 10 cm.

Extractor de repuesto de 30 cm.

Plomada con nuez.

Platina.

Rótula.

Cuerda de 25 m.

Azada-martillo.

Cantimplora.

Frasco de plástico para inyectar sulfato de cobre al 6%.

Tubo de silicona con aplicador para sellar.

Escarapelas.

Chinchetas.

Detector de metales.

Estereoscopio de bolsillo.

Cuentahilos o lupa con escala.

Regla milimetrada de 30 cm.

Círculo graduado centesimal de 20 cm.

Juego de escuadra y cartabón de 32 cm.

Rejones.

Hacha.

Alicates.

Escarcela.

Rozón con funda.

Navaja.

Cartera, mochila, macuto.

Portajalones.

Carpeta de plástico portadocumentos.

Portamenús.

Sobres.

Tubos de plástico.

Tablero plastificado de escritura.

Calculadora sencilla.

Guantes de trabajo.

Traje de agua.

Botas de agua.

Botiquín.

Juego de escritura (lápiz, bolígrafo, rotulador, goma de borrar).

Rotulador rojo resistente al agua y a la resina.

Aerosol pequeño de pintura.

Listado de parcelas.

Planos.

Fotos.

Hojas de papel.

Estadillos.

Manuales de trabajo.

Guía de botánica.

Partes diarios.



CONCENTRACIÓN DE TABLAS

ESTIMACIÓN DE LA EDAD								
MASA		ORIGEN		FUENTE DE INFORMACIÓN			FIABILIDAD	
Artificial	1	Siembra o semilla	1	Por el aspecto	1	Dudosa	1	
Natural regular	2	Plantación	2	Por consulta al agente forestal de la zona	2	Baja	2	
Natural irregular	3	Brote de cepa o raíz	3	Por consulta a la jefatura forestal provincial, autonómica o comarcal	3	Media	3	
Dudoso	4	Desconocido	4	Por consulta a los habitantes de la zona	4	Alta	4	
		Dudoso	5	Por conteo de verticilos	5			
		Mixto	6	Por observación de tocones recientes	6			
				Por otras fuentes	7			

PARÁMETROS MEDIBLES EN LOS ÁRBOLES TIPO SEGÚN LA FORMA
Tipos de forma 1: D.co.; Cor.; Cre.; D.4h.
Tipos de forma 2: D.co.; Cor.; Cre.; D.4h.
Tipos de forma 3: D.co.; Cor.; Cre.; H.f.; D.f.f.; H.1v.
Tipos de forma 4: D.co.; Cor.; Cre.; H.f.; D.f.f.
Tipos de forma 5: D.co.; Cor.; Cre.
Tipos de forma 6: Ninguno; no se toman para tipos nunca.

CLASE DE COBERTURA
Cobertura D. Suelo desnudo.
Cobertura G. Suelo bien encespedado o cubierto de una espesa capa muerta, en ambos casos de una altura no inferior a cinco centímetros.
Cobertura W. Suelo con plantas herbáceas o restos vegetales sin descomponer con un espesor menor de 5 cm.

CLASE DE SUELO	
Suelo arenoso	1
Suelo intermedio	2
Suelo arcilloso	3
Suelo de roca	4

MANIFESTACIONES EROSIVAS	
No hay ninguna manifestación	1
Cuellos de las raíces del matorral descubiertos, acumulación de residuos aguas arriba de los tallos y obstáculos, y abundancia superficial de piedras	2
Presencia de regueros paralelos de un palmo (20 cm) de profundidad como máximo	3
Cárcavas y barrancos en V	4
Cárcavas y barrancos en U	5
Deslizamientos del terreno	6

1. Distribución espacial					
Uniforme	1				
Diseminada en bosquetes aislados	2				
Diseminada en individuos aislados	3				
Otras, o no sabe	9				
2. Composición específica					
Masas homogéneas o puras	1				
Masas heterogéneas o mezcladas pie a pie	2				
Masas heterogéneas o mezcladas con subpiso	3				
Otras, o no sabe	9				
3. Trabajos de preparación del suelo					
No se observan	0				
Terrazas	1				
Caballones	2				
Subsolado	3				
Otros	9				
4. Trabajos culturales del suelo					
No se observan	0				
Limpias (siegas, rozas, desbroces, etcétera)	1				
Clareos	2				
Claras	3				
Podas	4				
Otros	9				
5. Cortas					
No se observan	0	Por aclareos sucesivos	3		
A hecho en franjas	1	Entresaca	4		
A hecho en bosquetes	2	Otros, o no se sabe	9		
6. Daños					
Importancia		Elementos dañados			
P - pequeña		Corteza	1	Flores	6
M - mediana		Hojas	2	Guía terminal	7
G - grande		Ramas	3	Copa	8
		Madera o tronco	4	Otros	9
		Frutos	5		
		Causas productoras			
		No se advierten daños	01	Hombre en general	11
		Causas desconocidas	02	Fuego	12
		Hongos	03	Nieve	13
		Insectos	04	Viento	14
		Muérdago y afines	05	Desprendimientos	15
		Plantas epífitas	06	Erosión	16
		Fauna silvestre	07	Sequia	17
		Ganado	08	Rayo	18
		Maquinaria	09	Heladas	19
		Saca de madera	10	Granizo	20

PROPIEDAD	
Del Estado	1
De U.P. sin consorcio	2
De U.P. con consorcio	3
De libre disposición con consorcio	4
De particulares con consorcio	5
De particulares sin consorcio	6
De otras pertenencias	7

ESTADO DE MASA	
Replantado	1
Monte bravo	2
Latizal	3
Fustal	4

CALIDAD DEL ÁRBOL	
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.	4. Árbol enfermo y débil o viejo, con muchos defectos de conformación, solamente capaz de proporcionar productos de valor secundario.
2. Árbol sano, vigoroso, no dominado, sin señales de vejez, con algún defecto de conformación, y capaz de proporcionar bastantes productos valiosos.	5. Árbol muy enfermo, débil o viejo, con pésima conformación y aprovechamientos escasos y de poco valor.
3. Árbol no totalmente sano y vigoroso, o algo viejo o dominado, con bastantes defectos de conformación pero capaz de proporcionar algunos productos valiosos.	6. Árbol muerto pero sin pudrir aún y capaz todavía de proporcionar algún bien aprovechable.

CLAVE PARA EL PARÁMETRO ÁREA PROTEGIDA

A	Parque nacional.
B	Reserva integral.
C	Reserva biológica nacional.
D	Parque natural.
E	Paraje natural de interés nacional.
F	Reserva nacional de caza.
G	Sitio natural de interés nacional.
H	Reserva natural.
I	Reserva natural parcial.
J	Parque regional.
K	Área natural de especial interés.
L	Área natural recreativa.
M	Enclave natural.
N	Paraje natural.
O	Reserva natural integral.
P	Otra figura de protección.
Q	A-F Parque nacional y Reserva nacional de caza.
R	D-F Parque natural y Reserva nacional de caza.
S	E-F Paraje natural de interés nacional y Reserva nacional de caza.
T	G-F Reserva natural de interés nacional y Reserva nacional de caza.
U	H-F Reserva natural y Reserva nacional de caza.
V	I-F Reserva natural parcial y Reserva nacional de caza.
W	J-F Parque regional y Reserva nacional de caza.
X	K-F Área natural de especial interés y Reserva nacional de caza.
Y	L-F Área natural recreativa y Reserva nacional de caza.
Z	M-F Enclave natural y Reserva nacional de caza.
Ø (cero)	Sin protección.

PARÁMETRO FORMA DE CUBICACIÓN

El objetivo de este parámetro es separar los árboles de una misma especie en grupos más homogéneos con respecto a su forma de cubicación y así aplicarles distintas ecuaciones más ajustadas a cada perfil.

El operador observará cada pie y le asignará el número del apartado al que más se conforme de entre los citados a continuación:

- 1.—Árboles fusiformes prácticamente en todo su fuste, con troncos maderables, limpios y derechos de más de 6 m, flecha inferior al 1% de su longitud, veta no torcida y diámetro normal mayor de 20 cm. 
- 2.—Árboles que cumplan las cuatro condiciones siguientes: ser fusiformes, tener troncos maderables de 4 o más metros, ramificarse por la parte superior y no pertenecer a la forma 1. 
- 3.—Árboles fusiformes pequeños, en los que el diámetro de fuste de 75 mm queda por debajo de los 4 m de altura. 
- 4.—Árboles cuyo tronco principal se ramifica antes de los 4 m de altura y que pertenezcan a alguna de las especies citadas más adelante en las normas de este parámetro. 
- 5.—Árboles cuyo tronco principal es tortuoso, está dañado o es muy ramoso, por lo que no admite la clasificación en formas 1, 2 ó 3; también pies de altura de fuste menor de 4 m si son de especies diferentes a las de los códigos 4 y 6. 
- 6.—Árboles descabezados o trasmochos a los que se ha cortado la parte superior del tronco y las ramas en puntos próximos a su inserción en el tronco. 

1. PENDIENTE

Pendiente en:

Unidades escala 20 (E20)	Tantos por ciento (%)	Grados centesimales (g)	Cifra de código
0,0 ≤ E20 ≤ 0,6	0 ≤ % ≤ 3	0,0 ≤ g ≤ 1,9	1
0,6 < E20 ≤ 2,4	3 < % ≤ 12	1,9 < g ≤ 7,6	2
2,4 < E20 ≤ 4,0	12 < % ≤ 20	7,6 < g ≤ 12,6	3
4,0 < E20 ≤ 7,0	20 < % ≤ 35	12,6 < g ≤ 21,4	4
E20 > 7,0	% > 35	g > 21,4	5

15. REGENERACIÓN

R = 0	n = 0
R = 1	0 < n < 5
R = 2	5 ≤ n ≤ 15
R = 3	n > 15

Siendo «n» la cantidad de plantas de diámetro normal menor de 25 mm y de especies forestales arbóreas presente en el interior del círculo de 5 m de radio.

CLAVE DE LAS ESPECIES DE MATORRALES PARA EL 2 I.F.N.

N.º	NOMBRE CLAVE 2 I.F.N.	NOMBRE CIENTIFICO	OTROS NOMBRES VULGARES
101	Jara.	<i>Cistus</i> spp.	Estepablanca, juagarzo.
102	Brezo.	<i>Erica</i> spp.	Urce, uz.
103	Papilionoideas altas HT > 1,5 m.	<i>Ulex</i> , <i>Adenocarpus</i> , <i>Spartium</i> , <i>Retama</i> , <i>Sarothamnus</i> , <i>Genista</i> , <i>Colutea</i> spp.	Retama, gayomba, escobones, aliages, escobas, codoso, tojo, argoma, aulagas.
104	Papilionoideas bajas HT < 1,5 m.	<i>Erinacea</i> , <i>Calycotome</i> , <i>Genista</i> , <i>Cytisus</i> , <i>Coronilla</i> , <i>Astragalus</i> , <i>Dorycnium</i> , <i>Ononis</i> , <i>Genistella</i> spp.	Piomo, erizones, cambrón.
105	Coscoja.	<i>Quercus coccifera</i> .	Matarrubia, maraña.
106	Brecina.	<i>Calluna vulgaris</i> .	Biércol.
107	Gayuba.	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> .	Bizcoba.
108	Rododendro.	<i>Rhododendron</i> spp.	Bujo, hojaranzo, neret.
109*	Espino majuelo.	<i>Crataegus</i> spp.	Majoletto.
110*	Mirto.	<i>Myrtus comunis</i> .	Arrayán.
111	Lentisco.	<i>Pistacia lentiscus</i> .	Charneca.
112	Aligustre.	<i>Ligustrum vulgare</i> .	Alheña.
113*	Labiérnago.	<i>Phillyrea</i> spp.	Agracejo.
114	Romero.	<i>Rosmarinus officinalis</i> .	
115	Viburno.	<i>Viburnum</i> spp.	Momionera, durillo.
116	Agracejo.	<i>Berberis vulgaris</i> .	Arlo, abro.
117	Jaguarzo.	<i>Halimium</i> spp.	Jaguarzo blanco.
118	Cotoneaster.	<i>Cotoneaster</i> spp.	Griñolera.
119	Rosa.	<i>Rosa</i> spp.	Escaramujo.
120*	Cornejo.	<i>Cornus sanguinea</i> .	
121*	Bonetero.	<i>Euonymus europaeus</i> .	
122*	Aladierno.	<i>Rhamnus</i> spp.	Sanguino, espino cervical, espino negro.
123	Arto.	<i>Zizyphus lotus</i> .	
124	Adelfilla.	<i>Bupleurum</i> spp.	Pendejo, cuchilleja.
125	Albaida.	<i>Anthyllis cytisoides</i> .	Botja blanca.
126	Artemisa.	<i>Artemisia herba-alta</i> , <i>Artemisia glutinosa</i> .	Ontina, boja, bojanegra.
127	Santolina.	<i>Santolina rosmarinifolia</i> .	Botonera.
128	Manzanilla de monte.	<i>Helichrysum italicum</i> , <i>Helichrysum stoechas</i> .	
129	Tomillos.	<i>Thymus</i> spp.	

* Estas especies pueden ser también arbóreas en algunas provincias.

PARÁMETROS ESPECIALES

1. Alcornoques

Con corcho bornizo en todo el árbol	0	Resinación por el método Hughes abandonada	5
Se descorcha actualmente sólo en el tronco	1	Resinación por pica de corteza abandonada	6
Se descorcha actualmente en tronco y ramas	2	Resinación por otros métodos abandonada	7
Descorchado anteriormente, pero no ahora	3	Resinación por más de un método abandonada	8
2. Pinos resinados

Resinado actualmente por el método Hughes	1	4. Pies bifurcados	
Resinado actualmente por el método pica de corteza	2	Por encima de 1,30 m	1
Resinado actualmente por otros métodos	3	Por debajo de 1,30 m	2
Resinado actualmente por más de un método	4	Por encima y por debajo	5
3. Árboles que brotan de cepa

Tallos que brotan de cepa	9
---------------------------	---
5. Troncos inclinados

Pies de más de 10° respecto a la vertical	0
---	---

CLAVE DEL PARÁMETRO «USO»

1. Bosque, monte arbolado, superficie forestal arbolada.
2. Bosquete (no se usa en el 2 I.F.N.).
3. Matorral, monte desarbolado, superficie forestal desarbolada.
4. Pastizal natural o con débil intervención humana.
5. Cultivos y prados con fuerte intervención humana.
6. Improductivo artificial.
7. Improductivo por aguas.
8. Improductivo natural.
9. Otros usos.

CLAVE DE LAS ESPECIES FORESTALES ARBÓREAS

N.º C.E.	N.º I.F.N.	NOMBRE CLAVE I.F.N.	NOMBRE CIENTIFICO	SINONIMIAS	NOMBRES VULGARES	N.º C.E.	N.º I.F.N.	NOMBRE CLAVE I.F.N.	NOMBRE CIENTIFICO	SINONIMIAS	NOMBRES VULGARES
01		Reservado para nueva especie importante.				021					
02		Reservado para nueva especie importante.				022	55	Fresno.	<i>Fraxinus</i> sp.	—	Fresno.
03		Araclán.	<i>Frangula alnus.</i>	<i>Rhamnus frangula.</i>	Sanguito, araclán.	023					
087	04	Aladierno.	<i>Rhamnus alaternus.</i>	—	Durillo, sanguino, aladierno.	070					
	05	Bonetero.	<i>Euonymus europaeus.</i>	—	Boj montés, bonetero.	071	56	Olmo.	<i>Ulmus</i> sp.	—	Alamo negro, olmo.
081	06	Mirto.	<i>Myrtus communis.</i>	—	Arayán, mirto.	072					
	07	Acacia.	<i>Acacia</i> sp.	—	Acacia, mimosa, aroma.	057					
082	08	Agracejo.	<i>Phillyrea latifolia.</i>	—	Agracejo, labiámago prieto.	058					
	09	Cornejo.	<i>Cornus sanguinea.</i>	—	Cornejo, sanguino.	059	57	Sauce.	<i>Salix</i> sp.	—	Sauce, mimbrera.
	10	Sin asignar.				060					
	11	Alanto.	<i>Ailanthus altissima.</i>	<i>Ailanthus glandulosa.</i>	Alanto, árbol del cielo.	061	58	Chopo.	<i>Populus nigra.</i> <i>Populus x canadensis.</i>	<i>Populus x americana.</i>	—
	12	Manzano silvestre.	<i>Malus sylvestris.</i>	—	Manzano silvestre, poma, manjuello.	062					
	13	Almez.	<i>Celtis australis.</i>	—	Almez, latonero.	059					
	14	Tejo.	<i>Taxus baccata.</i>	—	Tejo.	061					
	15	Majuelo.	<i>Crataegus</i> sp.	—	Espino majuelo, majoleto, espino albar.	062					
040	16	Peral silvestre.	<i>Pyrus</i> sp.	—	Peral silvestre, piruetano.	034					
107	17	Cedro.	<i>Cedrus</i> sp.	—	Cedro.	59					
108	18	Chamaecyparis.	<i>Chamaecyparis lawsoniana.</i>	—	Ciprés de Lawson.	60					Mezcla de eucaliptos.
	19	Otras coníferas.	—	—	—	017	61	Eucalipto globulus.	<i>Eucalyptus globulus.</i>	—	Eucalipto blanco.
	20	Pinos.	—	—	Mezcla de pinos.	017	62	Eucalipto rostrata.	<i>Eucalyptus camaldulensis.</i>	<i>Eucalyptus rostrata.</i>	Eucalipto rojo.
134	21	Pino silvestre.	<i>Pinus sylvestris.</i>	—	Pino albar, pino de Balsaín, pino silvestre.	017	63	Reservado para otra eucalipto importante.			
	22	Pino uncinata.	<i>Pinus uncinata.</i>	<i>Pinus montana.</i> <i>Pinus mugo.</i>	Pino negro.	017	64	Otras eucaliptos.	—	—	—
131	23	Pino piñonero.	<i>Pinus pinea.</i>	—	Pino piñonero, pino doncel.	024	65	Acebo.	<i>Ilex aquifolium.</i>	—	Acebo.
	24	Pino halepensis.	<i>Pinus halepensis.</i>	—	Pino carrasco.	028	66	Acebuché.	<i>Olea europaea.</i>	<i>Olea oleaster.</i>	Acebuché.
	25	Pino laricio.	<i>Pinus nigra.</i>	<i>Pinus laricio.</i> <i>Pinus duciana.</i>	Pino negral, pino salgarito.	075	67	Algarobo.	<i>Ceratonia siliqua.</i>	—	Algarobo.
	26	Pino pinaster.	<i>Pinus pinaster.</i>	<i>Pinus maritima.</i>	Pino resinero, pino negral.	073	68	Madroño.	<i>Arbutus unedo.</i> <i>Arbutus canariensis.</i>	—	Madroño, madroñero.
	27	Pino canario.	<i>Pinus canariensis.</i>	—	Pino canario.	69					Palmera, palmito.
132	28	Pino insignis.	<i>Pinus radiata.</i>	<i>Pinus insignis.</i>	Pino de Monterrey, pino insignis.	70					Mezcla frondosas de gran porte.
	29	Otros pinos.	—	—	—	020	71	Haya.	<i>Fagus sylvatica.</i>	—	Haya.
	30	Coníferas, excepto pinos.	—	—	Mezcla de coníferas.	015	72	Castaño.	<i>Castanea sativa.</i>	<i>Castanea vesca.</i>	Castaño.
100	31	Pinabete.	<i>Abies alba.</i>	<i>Abies pectinata.</i>	Abeto, pinabete.	010	73	Abedul.	<i>Betula pendula.</i> <i>Betula pubescens.</i>	<i>Betula verrucosa.</i>	Abedul.
105	32	Pinsapo.	<i>Abies pinsapo.</i>	—	Pinsapo.	016	74	Avellano.	<i>Corylus avellana.</i>	—	Avellano.
118	33	Picea.	<i>Picea abies.</i>	<i>Picea excelsa.</i>	Abeto rojo.	026	75	Nogal.	<i>Juglans regia.</i>	—	Nogal.
119						001					
120						002					
136	34	Seudotsuga.	<i>Pseudotsuga menziesii.</i>	<i>Pseudotsuga douglasii.</i>	Abeto de Douglas, pino de Oregón.	003	76	Arce.	<i>Acer</i> sp.	—	Arce, acarán.
116	35	Alerce.	<i>Larix</i> sp.	—	Alerce.	004					
117						005					
109	36	Ciprés.	<i>Cupressus</i> sp.	—	Ciprés.	068	77	Tilo.	<i>Tilia</i> sp.	—	Tilo.
111	37	Enebro.	<i>Juniperus cedrus.</i> <i>Juniperus communis.</i> <i>Juniperus oxycedrus.</i>	—	Enebro, cedro canario.	063					
112						064	78	Sorbus.	<i>Sorbus</i> sp.	—	Sorbo de caradores, mostajo.
115	38	Sabina albar.	<i>Juniperus thurifera.</i>	—	Sabina albar.	030	79	Plátano.	<i>Platanus</i> sp.	<i>Platanus hybrida.</i>	Plátano.
113	39	Sabina negral.	<i>Juniperus phoenicea.</i> <i>Juniperus sabina.</i>	—	Sabina negral.	80					Mezcla de lauráceas y alinas.
	40	Quercus.	—	—	Mezcla de quercus.	81					Faya.
051	41	Roble pedunculato.	<i>Quercus robur.</i>	<i>Quercus pedunculata.</i>	Roble común.	82					Acebiño.
048	42	Roble.	<i>Quercus petraea.</i>	<i>Quercus sessiliflora.</i>	Roble.	077	83	Brazo.	<i>Erica arborea.</i>	—	Brazo.
050	43	Rebollo.	<i>Quercus pyrenaica.</i> <i>Quercus pubescens.</i>	<i>Quercus toza.</i>	Roble, rebollo, melojo.	84					Vitátigo.
049						85					Marmolar, marmolaro.
043	44	Quejigo faginea.	<i>Quercus faginea.</i>	<i>Quercus lusitana.</i> <i>V. faginea.</i>	Quejigo, roble.	86					Palo blanco.
046	45	Encina.	<i>Quercus ilex.</i>	—	Encina, carrasca, chaparra.	87					Til.
054	46	Alcornoque.	<i>Quercus suber.</i>	—	Alcornoque.	88					Barbusano.
	47	Quejigo bética.	<i>Quercus canariensis.</i>	<i>Quercus lusitana.</i> <i>V. baetica.</i>	Quejigo, roble.	89					Otras laurisilvas.
053	48	Roble americano.	<i>Quercus borealis.</i>	<i>Quercus rubra.</i>	Roble americano.	90					Mezcla de pequeñas frondosas.
	49	Otras quercus.	—	—	—	012	91	Boj.	<i>Buxus sempervirens.</i> <i>Buxus balearica.</i>	—	Boj, epele.
	50	Árboles ripícolas.	—	—	Mezcla de árboles de ribera.	056	92	Falsa acacia.	<i>Robinia pseudacacia.</i> <i>Sophora japonica.</i> <i>Gleditsia triacanthos.</i>	—	Acacia, robinia, falsa acacia.
031	51	Alamo.	<i>Populus alba.</i>	—	Alamo.	085	93	Cornicabra.	<i>Pistacia terebinthus.</i> <i>Pistacia atlantica.</i>	—	Cornicabra, terebinto, almácigo.
035	52	Chopo temblón.	<i>Populus tremula.</i>	—	Temblón.	080	94	Laurel.	<i>Laurus nobilis.</i> <i>Laurus canariensis.</i>	—	Laurel, loro.
067	53	Taraje.	<i>Tamarix</i> sp.	—	Taraj, taraje.	036					
007	54	Aliso.	<i>Alnus glutinosa.</i>	—	Aliso.	037	95	Prunus.	<i>Prunus</i> sp.	—	Espino negro, endrino, cenizo silvestre, hija, loro.
						038					
						039					
						96					Zamaque.
						97					Sauce.
						013	98	Carpe.	<i>Carpinus betulus.</i>	—	Carpe.
						99					Otras frondosas.

C.E.: Comunidades Europeas
I.F.N.: Inventario Forestal Nacional
sp.: Especie sin determinar o varias especies del mismo género.

MODELO DE PARTE DIARIO E INSTRUCCIONES PARA SU APUNTAMIENTO

Instrucciones para el apuntamiento del parte diario de producción

El parte diario de los trabajos de campo del 2 I.F.N. (IFN 2) tiene como objetivo suministrar la información necesaria sobre rendimientos, horarios, distancias, actividades, eventos, equipos, etcétera, para poder hacer un correcto seguimiento de las labores y una precisa planificación del futuro. El jefe de equipo debe rellenarlo todas las jornadas programadas como laborables, aunque no trabaje realmente debido a alguna causa inesperada (enfermedad, permiso, falta de peones, mal tiempo, etcétera).

La zona superior del parte tiene unas casillas donde el jefe de equipo debe poner su cifra clave, su nombre, el de los peones que le acompañan, la fecha en dígitos, el pueblo donde resida y la marca y matrícula del vehículo usado.

En el cuadro de seis líneas que figura debajo se apunta a la izquierda, donde pone CÓDIGO PARCELA, la actividad efectuada; después, los kilómetros recorridos en ella, y a continuación, la hora en la que ha hecho alguna o varias de las operaciones que se citan (*salida de la residencia, bajada del coche, llegada a la parcela o a otra actividad, salida de la parcela o de otra actividad, subida al coche, llegada a la residencia*).

Cuando la actividad sea el apeo normal de una parcela, en las dos casillas más a la izquierda el jefe de equipo consignará el código de la comunidad autónoma donde esté trabajando, en las dos siguientes el de la provincia, y en las otras cuatro, el número de orden de la parcela. Si es la primera del día tendrá que escribir la hora en que salió de la residencia, la hora en que bajó del coche (si no ha utilizado vehículo quedará en blanco ese casillero), la hora en que llegó a la parcela, la de finalización, y si para ir a la siguiente lo usa, la de subida el coche; si ésta es su única actividad del día apuntará también en esta línea la hora de llegada a la residencia.

Para las posibles parcelas que vaya haciendo después, el CÓDIGO PARCELA lo rellenará el jefe de equipo de manera similar y los horarios lo mismo, pudiendo existir o no bajadas y subidas de coche.

En la casilla superior de km se apuntan los recorridos hasta la primera bajada del coche, en la siguiente de abajo los de la distancia entre la subida y la ulterior bajada y así sucesivamente hasta la que termina con la llegada a la residencia. Si en alguna ida de una parcela a otra no se emplea coche, en la línea de la posterior parcela aparecerá en blanco la casilla km. La distancia final desde la última subida al vehículo hasta la residencia se escribirá en la misma línea de esa actividad, aunque el casillero tenga ya otra cifra.

Además de la actividad normal de levantar parcelas, existen otras que pueden desarrollarse durante el horario de trabajo y deben anotarse en el parte. Así, los horarios de comienzo y terminación de la actividad típica se apuntarán en las casillas «Bajada Coche» y «Subida Coche» cuando se efectúe desde el vehículo y se vuelva a él sin pasar por parcelas propias, en las «Llegada Parcela Actividad» y «Salida Parcela Actividad» durante los recorridos a pie o mientras el apeo de las parcelas, y en las «Salida Residencia» y «Llegada Residencia» si se trata de operaciones que puedan separarse de la jornada normal. En los casos dudosos se escogerá la solución que, sin presentar contradicciones, implique escribir lo menos posible.

El tipo de actividad atípica se reflejará en las cuatro casillas de la derecha del bloque CÓDIGO PARCELA, según la siguiente clave:

Meteorología adversa (lluvia, nieve, niebla, etcétera)	9050
Carencia de vehículo (avería, atasco, revisiones, etcétera)	9100
Falta de aparatos de medida	9150
Inexistencia de los fotogramas o planos necesarios	9200
Error en el trabajo que implique la anulación de los datos recogidos	9250
Enfermedad del personal	9300
Día festivo o vacaciones	9350
Permiso de menos de una semana	9400
Huelga o suspensión voluntaria del trabajo	9450

Reconocimiento de la zona de actuación	9500
Pérdida de los estadios rellenos	9550
Movilización del personal en situaciones de emergencia (incendios, inundaciones, seísmos, etcétera)	9600
Falta de peones	9650
Cambio de residencia	9950
Traslado a la sede provincial para asuntos de trabajo	9850
Levantamiento de la parcela en dos o más veces	9900
Imposibilidad de localización o de acceso a la parcela	9700
Suspensión de la faena por falta de dinero	9750
Accidente laboral durante la jornada de trabajo	9800
Reunión en la zona de trabajo para recibir instrucciones, documentos, material, etcétera	9055
Falta de instrucciones para las tareas	9105
Comida en el monte	9155
Otras	9205

Para que merezca la pena recoger estos acontecimientos imprevistos deben tener una cierta importancia que, de momento, se cuantifica en una pérdida de treinta minutos o más del tiempo habitual de labor. Si es menor su duración se añade a la operación en la que están incluidos.

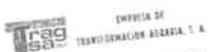
Si en un solo impreso de parte no cupiesen todos los acontecimientos ocurridos en la jornada laboral se continuará la relación de actividades en otro poniendo la misma fecha.

Se adjunta como ejemplo un caso hipotético con las actividades emprendidas, su horario y su correspondiente parte diario relleno.

Lista de eventos y horario relacionados con las actividades de una hipotética jornada de trabajo y parte diario correspondiente a ella

EVENTOS	HORARIO
1. Salida de la residencia en coche	7.00
2. Parada para recibir instrucciones (recorridos 5 km)	7.20
3. Llegada de técnicos del ICONA	7.40
4. Fin de las instrucciones y preguntas del ICONA y salida hacia la parcela 551-4286, núm. 0043 en coche	8.50
5. Atasco de vehículo (recorridos 10 km)	9.30
6. Fin del atasco con ayuda de un tractor	10.05
7. Bajada del coche (recorridos 5 km)	10.20
8. Llegada a la parcela, 551-4286 andando	10.40
9. Accidente de un peón al golpearse la cabeza	11.05
10. Recuperación del accidentado	11.40
11. Pérdida de la brújula en la parcela	11.50
12. Encuentro de la brújula	12.05
13. Fin de la parcela 551-4286 y salida andando	12.50
14. Subida al coche	13.00
15. Parada para reunión con técnicos de TRAGSATEC (4 km)	13.20
16. Llegada de técnicos de TRAGSATEC	13.30
17. Fin de las instrucciones y salida hacia la parcela 552-4387, núm. 1273, en coche	14.05
18. Bajada del coche para acompañar a otro jefe de equipo hasta su parcela, debido a compartir foto con él (recorridos 3 km)	14.15

EVENTOS		HORARIO
19.	Subida al coche con la foto compartida	14.55
20.	Bajada del coche para ayudar a apagar un fuego (recorridos 8 km)	15.20
21.	Subida al coche extinguido el incendio	15.50
22.	Parada del coche por lluvia (recorridos a 4 km)	16.00
23.	Arranque del coche al escampar	16.10
24.	Bajada del coche (recorridos 6 km)	17.00
25.	Llegada a la parcela 552-4387, andando	17.10
26.	Descubrimiento de que la localización ha sido errónea	17.50
27.	Nueva llegada a la parcela 552-4387, andando	18.00
28.	Parada por lluvia	18.05
29.	Continuación al escampar	18.40
30.	Salida de la parcela 552-4387 sin acabarla	19.25
31.	Subida al coche	19.45
32.	Parada para repostar combustible (recorridos 5 km)	19.50
33.	Salida de la gasolinera	19.55
34.	Llegada a la residencia (recorridos 15 km)	20.10



EMPRESA DE TRANSFORMACION AGARIA, S. A.

INVENTARIO FORESTAL NACIONAL

PARTE DIARIO DE PRODUCCION

EQUIPO N.º **118**

NOMBRE JEFE DE EQUIPO
JOSE A. VILLARUEVA

FECHA **17/10/97**

AUXILIARES DE EQUIPO
RAMON VILLARUEVA
ROBERTO VALLEJO

RESIDENCIA
MADRID

CODIGOS				CODIGOS			
General	Sub	Proceso	DM	General	Sub	Proceso	DM
ANADIZA	01	ALICIA	01	ALICIA	01	ALICIA	01
		ALICIA	02	ALICIA	02	ALICIA	02
		ALICIA	03	ALICIA	03	ALICIA	03
		ALICIA	04	ALICIA	04	ALICIA	04
		ALICIA	05	ALICIA	05	ALICIA	05
		ALICIA	06	ALICIA	06	ALICIA	06
		ALICIA	07	ALICIA	07	ALICIA	07
		ALICIA	08	ALICIA	08	ALICIA	08
		ALICIA	09	ALICIA	09	ALICIA	09
		ALICIA	10	ALICIA	10	ALICIA	10
		ALICIA	11	ALICIA	11	ALICIA	11
		ALICIA	12	ALICIA	12	ALICIA	12
		ALICIA	13	ALICIA	13	ALICIA	13
		ALICIA	14	ALICIA	14	ALICIA	14
		ALICIA	15	ALICIA	15	ALICIA	15
		ALICIA	16	ALICIA	16	ALICIA	16
		ALICIA	17	ALICIA	17	ALICIA	17
		ALICIA	18	ALICIA	18	ALICIA	18
		ALICIA	19	ALICIA	19	ALICIA	19
		ALICIA	20	ALICIA	20	ALICIA	20

VEHICULO
MARCA **RENAULT 4L**
MATRICULA **PDSI-1230F**

Parcela	km	Salida Residencia	Salida Coche	Llegada a Parcela	Salida Parcela	Salida Coche	Llegada Residencia
0 8 0 1 9 2 0 0	5	7:00	7:20			8:50	
0 8 0 1 9 1 0 0	10		9:30			10:05	
0 8 0 1 9 9 0 0	5		10:20	10:40	11:05	11:40	
0 8 0 1 9 0 5 0	0			11:40	12:50	13:00	
0 8 0 1 9 0 5 5	4		13:20			14:05	

Observaciones: En zona 2 impresos. Hubo un pequeño incendio que ayudamos a apagar. Dejamos un atasco en el barco del que nos ayudó a salir un tractor (la dimos 1.000 PTAs). El peón se dio un golpe en la cabeza que no tuvo importancia posterior pero del que tardó en recuperarse. La primera registrada en el ICONA y la segunda con TRANSATRE. Acompañamos a J.M. Ribado hasta su parcela por



EMPRESA DE TRANSFORMACION AGARIA, S. A.

INVENTARIO FORESTAL NACIONAL

PARTE DIARIO DE PRODUCCION

EQUIPO N.º **118**

NOMBRE JEFE DE EQUIPO

FECHA **17/10/97**

AUXILIARES DE EQUIPO

RESIDENCIA

VEHICULO

MATRICULA

CODIGOS				CODIGOS			
General	Sub	Proceso	DM	General	Sub	Proceso	DM
ANADIZA	01	ALICIA	01	ALICIA	01	ALICIA	01
		ALICIA	02	ALICIA	02	ALICIA	02
		ALICIA	03	ALICIA	03	ALICIA	03
		ALICIA	04	ALICIA	04	ALICIA	04
		ALICIA	05	ALICIA	05	ALICIA	05
		ALICIA	06	ALICIA	06	ALICIA	06
		ALICIA	07	ALICIA	07	ALICIA	07
		ALICIA	08	ALICIA	08	ALICIA	08
		ALICIA	09	ALICIA	09	ALICIA	09
		ALICIA	10	ALICIA	10	ALICIA	10
		ALICIA	11	ALICIA	11	ALICIA	11
		ALICIA	12	ALICIA	12	ALICIA	12
		ALICIA	13	ALICIA	13	ALICIA	13
		ALICIA	14	ALICIA	14	ALICIA	14
		ALICIA	15	ALICIA	15	ALICIA	15
		ALICIA	16	ALICIA	16	ALICIA	16
		ALICIA	17	ALICIA	17	ALICIA	17
		ALICIA	18	ALICIA	18	ALICIA	18
		ALICIA	19	ALICIA	19	ALICIA	19
		ALICIA	20	ALICIA	20	ALICIA	20

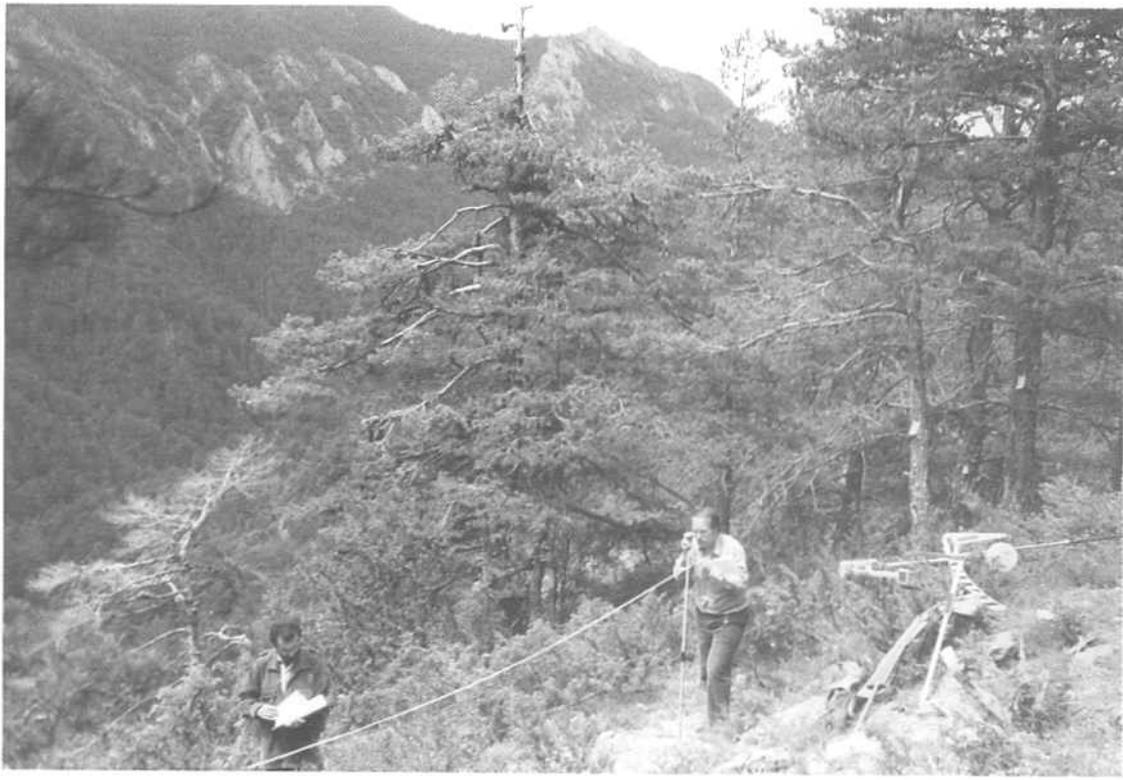
Parcela	km	Salida Residencia	Salida Coche	Llegada a Parcela	Salida Parcela	Salida Coche	Llegada Residencia
0 8 0 1 9 2 0 0	3						
0 8 0 1 9 6 0 0	8			14:15			
0 8 0 1 9 2 5 0	10			15:20			14:55
0 8 0 1 9 9 0 0				17:00	17:10	17:50	15:50
0 8 0 1 9 0 5 0				18:00	18:05	18:40	
0 8 0 1 9 9 0 0	20			18:05	18:40	19:45	20:10
TOTAL km. DÍARIOS	65						

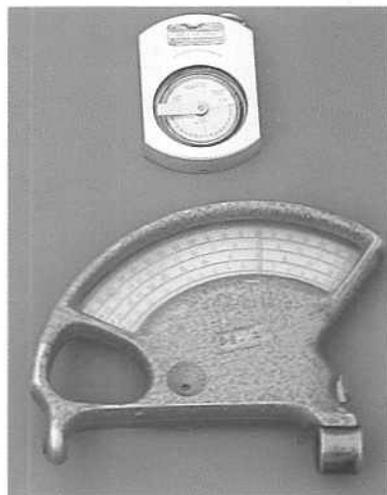
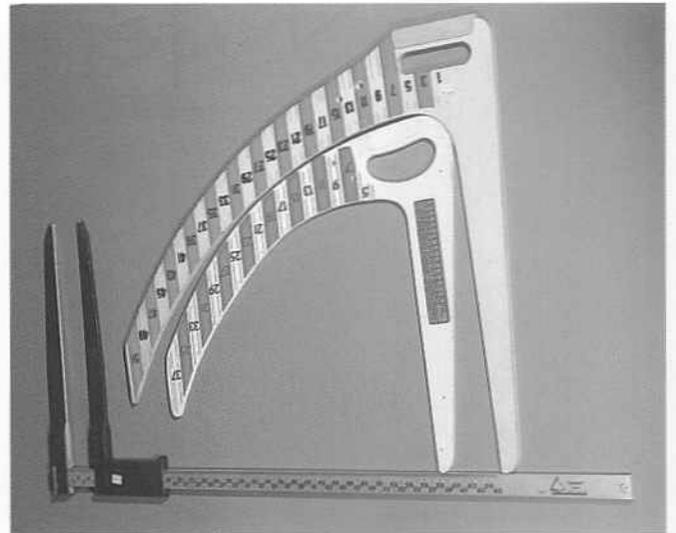
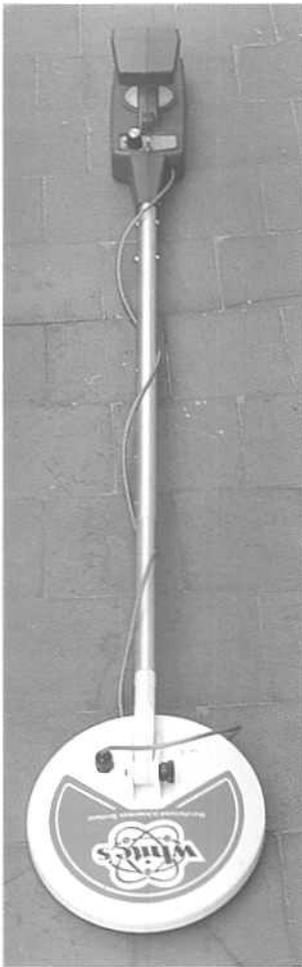
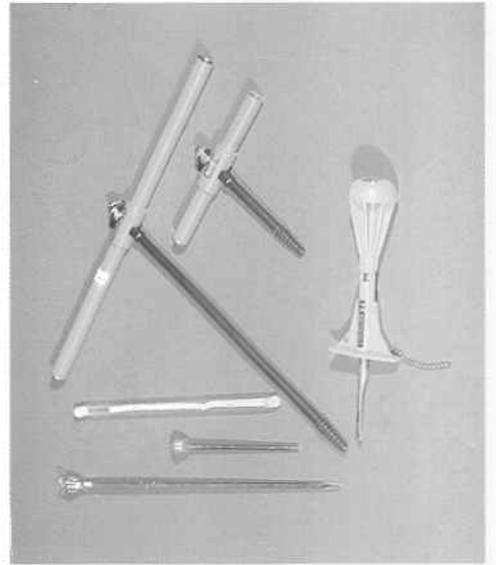
Observaciones: compartir fotos. Localizamos mal la segunda parcela y lo descubrimos después de estar 40 minutos levantándola. Llovió varias veces.

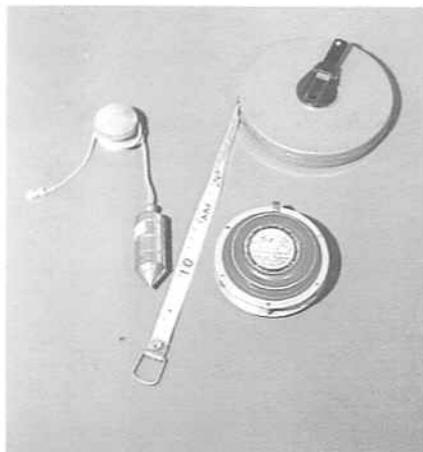
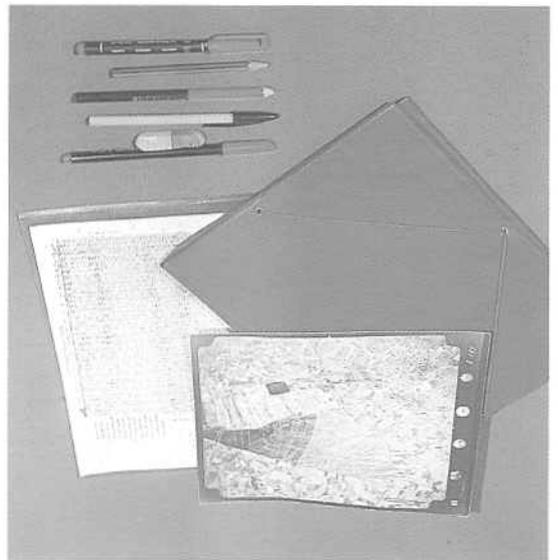
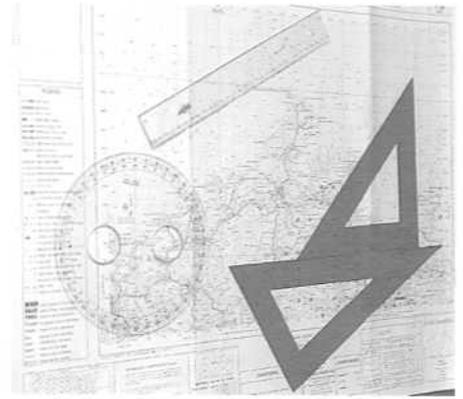
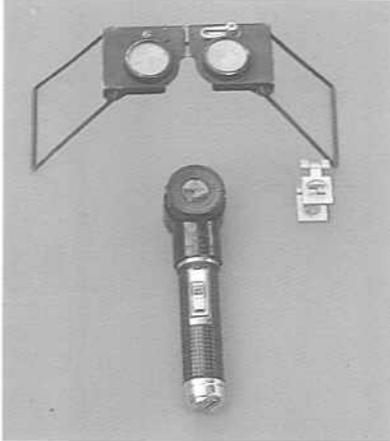
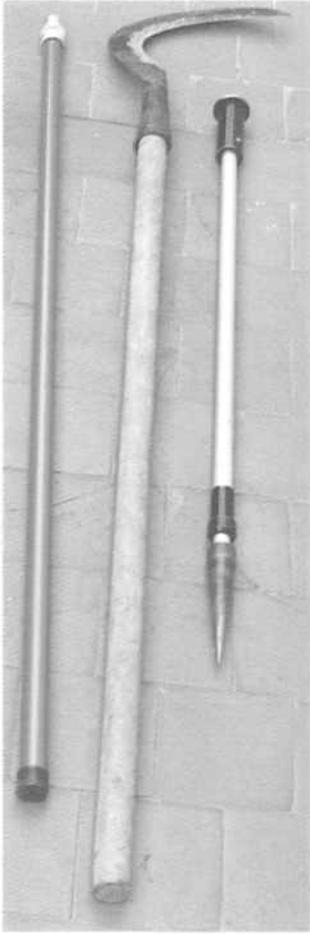
VI DE EL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

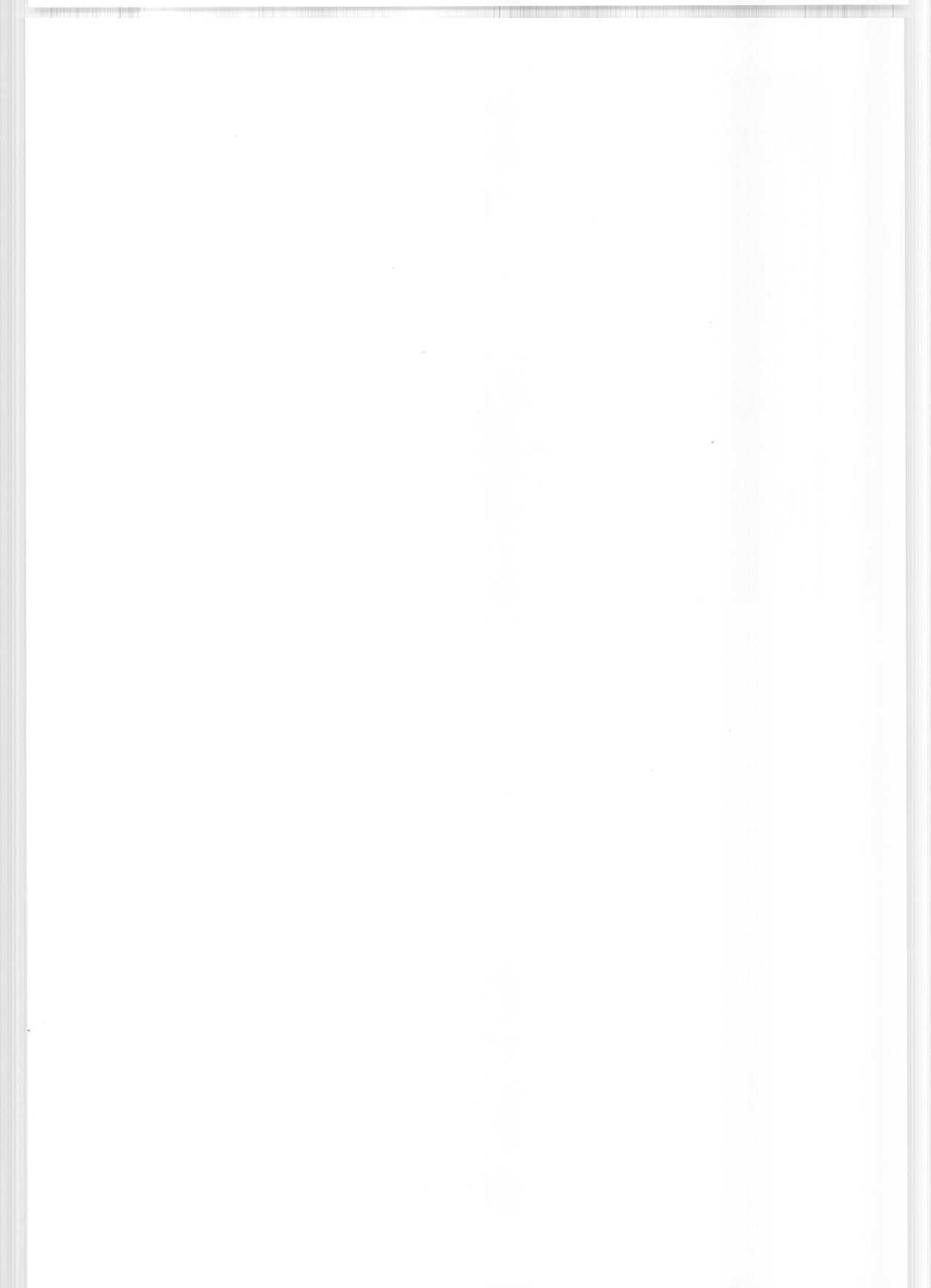
EL CAPATAZ FORESTAL

[Firma]









**Manual de
instrucciones para
la comprobación
de las parcelas
de campo**

1. INTRODUCCIÓN

El presente manual tiene por objeto exponer las instrucciones que deben cumplir los jefes de equipo comisionados para la repetición de la recogida de datos de determinadas parcelas de campo del Segundo Inventario Forestal Nacional (2 I.F.N.).

La tarea consiste en la ubicación y levantamiento de un conjunto de parcelas ya apeadas anteriormente con el objetivo de comprobar el grado de bondad de los trabajos.

Las normas detalladas a continuación deberán seguirse con fidelidad por todo el personal que debe ser especialmente cuidadoso en las mediciones, pues ellas van a servir para control de las realizadas por otros compañeros.

2. ORGANIZACIÓN

La cuadrilla básica estará formada por un jefe de equipo y dos peones, que serán ayudados cuando sea necesario por los agentes forestales de la zona.

Cada cuadrilla utilizará para sus desplazamientos un vehículo todo terreno pequeño con o sin chófer, ocupándose en este segundo caso de la conducción uno de los peones o el jefe de equipo.

Para cada provincia o para varias próximas habrá un jefe de los trabajos de campo de quien dependerán orgánica y funcionalmente los equipos de comprobación allí situados. Los casos dudosos o las situaciones inesperadas deberán consultarse con él.

El lugar de residencia de las cuadrillas lo determinará el jefe de los trabajos de campo, procurando equilibrar una larga estancia con unos cortos desplazamientos y, naturalmente, escuchando las sugerencias que sobre este asunto le hagan los implicados.

3. APARATOS Y MATERIAL DE CAMPO

Cada cuadrilla irá provista del siguiente material:

- 1 hipsómetro.
- 1 forcípula escala en milímetros.
- 1 forcípula finlandesa de 37 cm.
- 1 forcípula finlandesa de 51 cm.
- 1 pértiga telescópica.
- 2 calibradores de corteza.
- 1 cinta autoenrollable.
- 1 brújula de bolsillo.
- 1 bastón soporte.
- 1 plomada.
- 1 platina.
- 1 rótula.
- 1 cuentahilos.
- 1 cuerda de 25 m.
- 1 detector de metales.
- 1 estereoscopio de bolsillo.
- 1 azada-martillo.
- 1 alicata.
- 1 escarcela.
- 1 rozón con funda.
- 1 cantimplora.
- 1 cartera mochila.
- 1 guantes de trabajo.
- 1 botiquín.
- 1 juego de escritura (lápiz, bolígrafo, rotulador, goma de borrar).
- 1 regla milimetrada de 30 cm.
- 1 rotulador rojo resistente al agua y a la resina.
- 1 círculo graduado centesimal de 20 cm.
- 1 juego de escuadra y cartabón de 32 cm.
- 1 carpeta de plástico portadocumentos.
- 1 portamenús.
- Listados de parcelas para remedir.
- Planos.
- Fotos.

Hojas de papel.
Estadillos.
Escarapelas.
Chinchetas.
Rejones.
Manuales de trabajo.
Partes diarios.

Cuando las parcelas remedidas vayan a usarse no sólo para valorar la calidad de la toma de datos, sino también para sustituir a sus homólogas defectuosas, habrá que llevar el siguiente material extra:

1 barrena Pressler de 10 cm.
1 barrena Pressler de 30 cm.
1 extractor de repuesto de 10 cm.
1 extractor de repuesto de 30 cm.
3 aerosoles pequeños de pintura.
1 frasco de plástico para inyectar sulfato de cobre al 6%.
1 tubo de silicona con aplicador para sellar.
Sobres.
Tubos de plástico.

Se recuerda a todo el personal que este material es caro y difícil de reponer, por lo que deben extremarse las precauciones al usarlo para que no se deteriore.

4. CARTOGRAFÍA PARA UTILIZAR

El documento cartográfico básico está constituido por los pares de contactos estereoscópicos pancromáticos en blanco y negro de escala 1:30.000, auxiliados por sus correspondientes hojas del 50.000 del MTN o del MME, pero en algunos casos pueden utilizarse fotografías y planos de otras escalas y tipos.

Los fotogramas deben estar rotulados, numerados, con su escala local calculada, dibujado el norte magnético y escrita la fecha del vuelo. En el caso de que falte alguna de estas cosas el jefe de equipo las completará antes de salir al campo.

Debido a las propiedades específicas de la proyección cónica, la cuantificación de ángulos y distancias es más próxima a la realidad cuanto más cerca estemos del punto principal del fotograma, sobre todo si se trata de un terreno montañoso con grandes diferencias de nivel, por lo que, a ser posible, las mediciones deben circunscribirse a la parte útil de la fotografía y, aun así, ser prudentes en su uso.

En los mapas no existe ese problema por lo que, si es factible identificar puntos de paisaje, pueden medirse rumbos y distancias. La única deformación presente es la debida a la curvatura del planeta, de poca importancia si son distancias cortas.

Con escala 1:30.000, 1 mm cartográfico equivale a 30 m de terreno; 1 cm, a 300 m, etcétera, y con escala 1:50.000, 1 mm equivale a 50 m; 1 cm, a 500, etcétera.

Los puntos de muestreo vienen marcados en las fotos por un ligero pinchazo rodeado por un círculo rojo en el anverso y uno azul más pequeño en el reverso, y en los mapas por los puntos de cruce de las líneas UTM. En ambos casos su número de identificación se obtiene con sus dos coordenadas UTM.

5. LOCALIZACIÓN DE LAS PARCELAS

La misión del jefe de equipo comprobador entraña buscar el mismo punto del terreno implantado por la cuadrilla primitiva. Para ello, además de planos y fotos de la zona, debe llevar una fotocopia del estadillo correspondiente a la parcela investigada.

La operación de búsqueda tiene que contemplar dos factores. Por un lado, el croquis con el itinerario de acceso y, eventualmente, de referencia del impreso de campo, que va guiando hacia un determinado lugar y, por otro, el criterio personal del comprobador sobre la verdadera ubicación de la parcela. Cuando ambos conducen al mismo sitio no existe problema, pero cuando haya discrepancia el jefe de equipo debe extremar al máximo las medidas de seguridad para apoyar la bondad de su decisión frente a la otra.

Normalmente con las fotos, planos y croquis de acceso se llegará a las cercanías —círculo de unos 100 m de radio—, con el croquis de referencia o la observación de detalles, al ámbito de la parcela —radio de 20 m—, y con el detector del metal del rejón o con los rumbos y distancias de los árboles, al centro preciso.

Excepto en casos muy raros, las limitaciones del sistema fotográfico de búsqueda adoptado para el 2 I.F.N. no permiten precisar en menos de 20 m la verdadera ubicación del punto, por lo que el comprobador admitirá la opción del jefe de equipo primero, aunque disienta de la suya, siempre que la diferencia sea menor que dicha distancia.

Si después de haber comparado cuidadosamente el itinerario croquizado con las fotografías el comprobador opinase que la parcela cuyo estadillo le han dado está mal localizada buscará el, según su criterio, verdadero lugar. Una vez allí, si según las instrucciones recibidas del jefe de los trabajos de campo sólo se van a procesar los datos primitivos, observará la zona donde se encuentra y decidirá si la estructura forestal —específica, diamétrica, selvícola, topográfica y paisajística— contemplada es similar a la registrada en la descripción implantada por el primer operador; en caso contrario describirá con mayor detalle la situación visible del monte y dará por concluida esta parcela de comprobación.

En ambas alternativas clavará un rejón en el nuevo centro y, si lo considera útil para la localización, debe representar el itinerario de acceso y de referencia.

Cuando las nuevas parcelas deban reemplazar a las primitivas defectuosas, opción que habrá sido comunicada al comprobador previamente, se necesitarán sus datos siempre, y además si su estructura forestal semeja a la levantada por el primer operador, un nuevo apeo de ésta es también indispensable.

Las normas generales de esta forma de localización de parcelas figuran en el folleto «Instrucciones para el apeo de las parcelas de campo», redactado para los equipos de toma de datos del inventario.

6. LEVANTAMIENTO DE LAS PARCELAS

Cuando la segunda implantación sea en sitio diferente de la primera y sus datos vayan a relevar a los conseguidos con ubicación equivocada, el comprobador los tomará tal como lo hacen los operadores normales, es decir, ajustándose a lo que indica el citado folleto «Instrucciones para el apeo de las parcelas de campo».

Sin embargo, cuando se trate del mismo punto, aunque la base de actuación sea también esas instrucciones, tendrá, además, en cuenta las siguientes recomendaciones:

1.—Ante todo, debe quedar siempre claro y anotado si se ha encontrado o no la parcela y el rejón, así como, en caso de discrepancia, si la zona elegida por el comprobador es similar a la descrita por el primer operador en su impreso.

2.—Antes de comenzar el segundo levantamiento de la parcela hay que leer el bloque «**8. OBSERVACIONES**» del estadillo objeto de comprobación.

3.—Como el comprobador tiene libres en su impreso los bloques «**7. ITINERARIO DE ACCESO Y DE REFERENCIA**» y «**8. OBSERVACIONES**», su espacio lo utilizará para expresar su opinión sobre la calidad de las descripciones y croquis del estadillo precedente, así como los acontecimientos interesantes que le hayan ocurrido en el apeo de la parcela.

4.—La labor de comprobación se realizará teniendo a la vista el impreso antiguo para intentar ajustarse lo más posible, dentro de un correcto trabajo, a los datos ya obtenidos, extremar el cuidado en las mediciones cuando aparezcan discrepancias, y explicar y justificar la diferente valoración de los parámetros.

5.—Como norma general, si a medida que se va levantando la parcela se detecta alguna desemejanza, lo primero es decidirse sobre su admisibilidad en función de la precisión con la que puede estimarse cada parámetro. Si se admite, el comprobador escribe la cifra que ha obtenido él en su impreso de campo, pero si no, debe repetir la medición para eliminar posibles errores groseros.

Una vez decidido sobre la bondad de su medida la apunta en su estadillo y escribe una sucinta relación del hecho con su fundamento y posible interpretación, incluyendo un recordatorio de que se han comprobado las cifras leídas por los peones o por el operador, y anota una doble numeración, preferentemente con lápiz, para referir los guarismos de los parámetros a las explicaciones.

Naturalmente cuando alguna medición no pueda hacerse con seguridad debido a la naturaleza de las cosas hay que avisarlo y razonarlo.

6.—Cuando las medidas hechas con aparatos sean parecidas, el comprobador escribirá las suyas, pero cuando fueren opiniones, o sea sin uso de instrumentos, semejantes pondrá lo que aparecía en el impreso del primer operador.

7.—El comprobador rellenará el bloque «**9. DATOS DE CONTROL**» normalmente, y los 1 y 2 según su criterio, pero teniendo en cuenta los puntos anteriores.

8.—Si por alguna razón el centro de la parcela fue desplazado por el primer operador deben estudiarse sus explicaciones y opinar sobre el hecho. En caso de desacuerdo se actuará tal como indica este manual para ubicaciones diferentes.

9.—Del bloque «**3. ESTIMACIÓN DE LA EDAD**» se rellenarán siempre las casillas correspondientes a los parámetros «**Especie**», «**Masa**» y «**Origen**» y el resto sólo en el caso de que el anterior operador, a pesar de tratarse de una masa artificial o natural regular coetánea, no lo haya hecho o bien si dicha estimación se hizo sin perforar árboles.

10.—El comprobador debe avisar siempre que su rumbo discrepe en más de 3 grados del primitivo, su distancia en 2 o más decímetros, su diámetro normal en 30 o más milímetros, su altura total en más de 2,5 m, su diámetro de copa en más de 2 m, su espesor de corteza en 10 o más milímetros, su diámetro a 4 m de altura y a fin de fuste en más de 2 cm, su altura de fuste en más de 20 cm, y su altura del primer verticilo vivo en 1,5 m o más. En escogimiento de pies mayores y en especie cualquier discrepancia debe recogerse.

11.—Los árboles anormales que produzcan diferencias en las medidas deben describirse y, si es posible, dibujarse con las distintas opciones.

12.—El comprobador puede estimar, si lo cree conveniente, la altura de los árboles a ojo, naturalmente sin mirar el impreso anterior, pero si encuentra una disimilitud notable al comparar debe repetir la medición con hipsómetro.

13.—Mientras no se indique lo contrario el comprobador mide los mismos árboles tipo del operador primero con sus parámetros aunque no esté de acuerdo en su selección o en su forma. Esto se hace aun cuando algún tipo no le entre en el escogimiento de pies.

14.—En los bloques «5. PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS» y «6. FISIOGRAFÍA DE LA PARCELA» actuará como en los 1 y 2, intentando escoger los mismos sitios para los parámetros medibles, pero no obligándose absolutamente a ello.

15.—Al contar los aciertos y fallos en los factores relacionados con la erosión hay que imaginarse cómo estaba el suelo antes del pisoteo de los inventariadores.

16.—Cualquier hecho relacionado con el apeo anterior o con el actual que no afecte directamente a algún parámetro debe recogerse como observaciones.

17.—En todos los parámetros cuya valoración esté dudosa para el comprobador lo normal es respetar la opinión anterior.

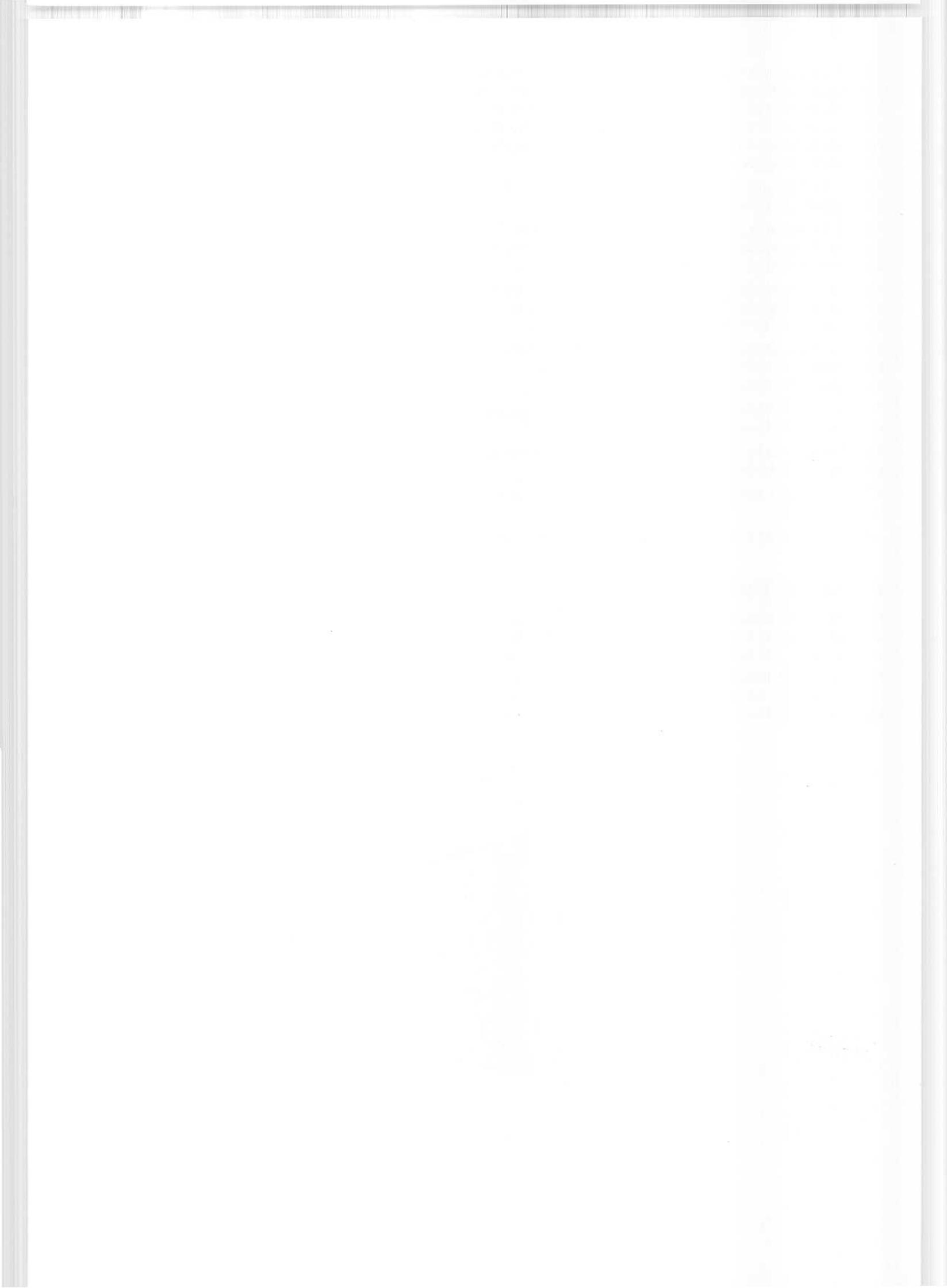
18.—Para todos los aspectos no citados del apeo de la parcela se seguirán las instrucciones generales.

7. PARTES DIARIOS

El jefe de equipo comprobador debe rellenar un parte diario, cuyo modelo se adjunta, con la relación de las parcelas hechas en el día especificando el tiempo empleado en cada una, así como el horario de salida y llegada a la residencia y el de bajada y subida al vehículo.

En dicho parte relatará, además, los acontecimientos anormales relacionados con el rendimiento y horario de la labor que hayan podido acontecer (salida retrasada, atasco del vehículo, enfermedad, meteorología adversa, etcétera), anotando el tiempo gastado en estas operaciones atípicas.





**Información
complementaria
sobre los estratos**

1. NORMAS PARA LA FORMACIÓN DE ESTRATOS EN EL 2 I.F.N.

En la formación de estratos para el cálculo de existencias del 2 I.F.N. se deben manejar dos criterios. En primer lugar, la optimización del diseño de muestreo, a base de conseguir que los estratos sean lo más homogéneos posible con respecto a sus existencias en volumen.

(Por ejemplo: fustales de pino carrasco de toda la provincia con fracción de cabida cubierta del 40 al 70%.)

En segundo lugar, y dado que se van a presentar en las publicaciones del 2 I.F.N. los resultados de cada estrato separadamente, aprovechar esta coyuntura para hacer coincidir el estrato con una determinada clase de montes sobre los que queremos tener una información aislada.

(Por ejemplo: montes bajos de encina de propiedad particular de la isla de Ibiza.)

Para la formación de estratos se pueden utilizar como documentos de partida, tanto la planimetría de los distintos recintos clasificados sobre mapas, como las clasificaciones de una malla de puntos superpuestos sobre las fotos aéreas.

El número de estratos no debe ser mayor de 40 en una provincia.

La superficie mínima de un estrato en una provincia se limita a unas 1.500 ha, lo que supone aproximadamente un mínimo de puntos de la malla UTM. de 1 km y un número mínimo de puntos de la malla fotográfica equivalente a $1.500 n/S$ en donde n es el número de puntos muestreado en el 1 I.F.N. que figura en el cuaderno provincial correspondiente y S la superficie geográfica provincial en hectáreas.

Una vez decididos los criterios para la formación de estratos, se deben traducir éstos en una forma normalizada que se presenta a continuación.

Las características que pueden intervenir opcionalmente para la formación de un estrato son las siguientes:

- 1.—Su situación geográfica (por ejemplo, isla de Mallorca).
- 2.—Tipo de protección (por ejemplo, ninguna).
- 3.—Tipo de propiedad (por ejemplo, Montes de Utilidad Pública).
- 4.—Su cota (por ejemplo, zonas de cota < 400 m).
- 5.—Uso de la tierra (por ejemplo, ninguno).
- 6.—Estado de la masa (por ejemplo, fustales).
- 7.—Especie dominante (por ejemplo, pino halepensis).
- 8.—Fracción de cabida cubierta (por ejemplo, del 40 al 70%).

Así, un estrato podría estar constituido por las superficies de fustales de *Pinus halepensis* con fracción de cabida cubierta del 40 al 70%, de Utilidad Pública, de la isla de Mallorca y con un cota inferior a 400 m. Igualmente se podría definir un estrato de todos los fustales de *Pinus halepensis* sin distinción de propiedades ni fracción de cabida cubierta en el conjunto de las islas Baleares.

Para expresar la definición de estos estratos de un modo normalizado se utiliza un impreso, como el que se acompaña, en el que figuran para cada estrato las características utilizadas. Cuando una determinada característica se deja en blanco significa que, en ese estrato, no interviene en la definición. (Por ejemplo, si la situación geográfica está en blanco se sobreentiende que ese estrato se forma con todos los montes de la provincia que reúnan las demás características.) Se presenta a continuación cada una de las características con las normas para utilizar.

Situación geográfica

Salvo cuando la situación geográfica sea obvia (caso de islas o términos municipales), se debería acompañar un croquis y una copia del mapa topográfico 1:50.000 con el dibujo de la línea frontera de los estratos (caso de cuencas hidrográficas, etcétera).

Tipo de protección

Esta característica se refiere a la clasificación con respecto a la protección de la Naturaleza y comprende los siguientes tipos: Parques Nacionales, Parques Naturales y Reservas Nacionales de Caza. En este caso se podría también definir estratos formados por superficies calificadas simultáneamente como Parque Nacional y Reserva, o como Parque Natural y Reserva.

Tipo de propiedad

Los tipos de propiedad contemplados, en general, son los siguientes: Montes del Estado, Montes de Utilidad Pública no consorciados, Montes de Utilidad Pública consorciados, Montes de libre disposición consorciados, Montes de particulares consorciados, Montes de particulares no consorciados y Montes en mano común. Los montes con convenio se asimilan a los consorciados.

En el caso de que en una determinada provincia estén clasificados los montes y dibujados sobre la cartografía 1:50.000 con algún otro tipo de propiedad se podrá incluir ésta para la formación de estratos.

Altitud

Si se quiere definir un estrato con las superficies comprendidas entre dos cotas hay que indicar en la línea correspondiente las implicadas. Los límites de los intervalos de cotas para utilizar son 0,400, 800, 1.200, 1.600, 2.000 y 2.400. Si en una provincia determinada se dispone de la digitalización del mapa de líneas de nivel de 200 en 200 m se podrían utilizar intervalos de 200 m (por ejemplo, cota >200 m, el estrato incluirá las superficies con cota mayor de 200 m).

Uso de la tierra

El único uso que interesa en la formación de estratos es el bosque, que se refiere a superficies cubiertas con especies arbóreas con una fracción de cabida cubierta superior al 5%.

Estado de masa

Ésta es una de las características más utilizadas en la estratificación junto con la especie dominante. Se pueden utilizar las siguientes categorías:

Para las coníferas y especies frondosas maderables: Fustal, Latizal, Monte bravo y Repoblación.

En el caso de especies frondosas con brotes de cepa se pueden incluir en el tipo Monte bajo, pudiéndose distinguir Monte bajo 1, con pies achaparrados y Monte bajo 2, con pies aprovechables.

En el caso de cualquier especie arbórea forestal asociada a cultivos, prados, matorral o pastizal, con fracción de cabida cubierta entre el 5 y el 20% se clasificará como monte hueco.

Si se deja en blanco esta característica significa que el estrato se constituye con todas las superficies arboladas de la especie que se indique a continuación.

Especie

Se refiere esta característica a la especie dominante en el estrato que se define. Se pueden incluir en la caracterización de estrato todas las especies que se desee, ya sean enumeradas una por una o globalmente (por ejemplo, *Pinus* sp. Se refiere en este caso a todos los pinos que cumplan las demás especificaciones del estrato).

En el caso de que un estrato esté constituido por montes que presenten una asociación de especies, o sea, una mezcla íntima de dos o más especies (ninguna de ellas ocupa más del 75%) se presenta separando con el símbolo barra (/) las especies afectadas (por ejemplo, *P. pinea*/*P. pinaster*, incluye masas forestales con estos pinos en mezcla).

Si el estrato se forma por suma de masas forestales de distintas especies, se separan éstas con el signo más (+) (por ejemplo, *P. pinea*+*P. pinaster*. En este caso integrarían el estrato todos los montes con estas dos especies dominantes).

En el caso de que se quieran integrar en un estrato todas las masas de unas determinadas especies (puras o mezcladas) se relacionan las especies separadas por comas (,) (por ejemplo, *P. pinea*, *P. pinaster*).

Fracción de cabida cubierta

La fracción de cabida cubierta se puede añadir a las clasificaciones de Fustal y Latizal con los siguientes criterios:

Fracción de cabida cubierta	5 - 10%,	baja
Fracción de cabida cubierta	10 - 40%,	media
Fracción de cabida cubierta	40 - 70%,	normal
Fracción de cabida cubierta	70 - 100%,	alta

The form is titled 'SEGUNDO INVENTARIO FORESTAL NACIONAL, ICONA' and 'DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO'. It is divided into two main sections: 'Información sobre el estrato' (top left) and 'Descripción del estrato' (top right). The 'Información sobre el estrato' section contains several tables and checkboxes for recording data on forest mass, species, and functions. The 'Descripción del estrato' section includes a legend for species (a) and functions (b), and a list of questions (1-7) to be answered. To the right of the main form, there are fields for 'PROVINCIA', 'DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO', 'Copia de la situación geográfica', and 'Observaciones'.

2. DATOS SUPLEMENTARIOS SOBRE LOS ESTRATOS

En el 2 I.F.N. la información a nivel de estratos va a servir de base para la estimación de la producción potencial de determinadas áreas y especies. Además de los datos de superficies y existencias resultantes del inventario se van a presentar otros descriptivos obtenidos a partir de las observaciones hechas en las parcelas de campo. Estos datos no cubren todas las demandas previstas de información y para cumplirlas es necesario que los forestales que conocen los montes existentes dentro de cada estrato contesten a una serie de cuestiones que se presentan en el impreso de «Descripción del estrato» y en la parte posterior del mismo titulada «Información sobre el estrato». Cuando un estrato esté compuesto por más de una combinación de estado de masa y especie, se pueden relacionar hasta tres de ellas (las más representativas) en los tres bloques para ello destinados.

Cada bloque está dividido en una serie de casilleros. En el primer casillero se define el estado de masa, especie y fracción de cabida cubierta sólo si se trata de fustales o latizales. En el segundo se estima el porcentaje de superficie de la combinación anterior sobre la total del estrato, que será 100% en el caso de una sola combinación de estado, especie y fracción de cabida cubierta. En el tercer casillero se estima en porcentaje la parte de la superficie de la combinación cuyas funciones principales son la producción, la protección o la social.

En el caso de que la función principal sea la producción se indica cuáles son los productos que proporciona en orden de importancia y según los códigos que figuran en el apartado a).

En el caso de función protectora se indica cuál es el criterio seguido para calificarla, según los códigos del apartado b).

En el caso de función social se asigna el código que figura en el apartado c).

En el cuarto casillero se estiman las superficies en hectáreas de los montes de ese tipo, que proporcionan principalmente aprovechamientos maderables y de los montes que proporcionan aprovechamientos leñosos.

En los casilleros quinto y sexto, que sólo se rellenan en el caso de montes productores, se estima el porcentaje que corresponda a masas irregulares y a masas regulares. A continuación se estima en qué porcentaje están los montes gestionados por proyecto de ordenación o plan dasocrático, la edad media de las masas, el turno de corta o rotación y, por último, una estimación de la producción por hectárea y año en metros cúbicos con corteza.

**Información
sobre tipos
de pertenencia
especiales**

INFORMACIÓN SOBRE CIERTOS TIPOS DE PERTENENCIA Y DE CLASIFICACIÓN DE LOS MONTES, CON VISTAS A LAS TABLAS DE SUPERFICIE DEL 2 I.F.N.

En las tablas de resultados *de superficies* del Segundo Inventario Forestal Nacional se requiere incluir ciertos datos sobre tipos de pertenencia y de clasificación de los montes no catalogados y no consorciados o convenidos con el ICONA para atender a las demandas estadísticas españolas y de la CE. Se pide contestar a la encuesta adjunta, aunque sea aproximadamente.

PROVINCIA					
Datos de superficies de montes <i>no catalogados y no consorciados ni convenidos</i> con ICONA					
Pertenencia	¿Existen montes?	Superficie (ha)	¿Están croquizados a escala?	Datos disponibles en	Comentarios
Autonomía					
Diputación o Entidad Provincial					
Ayuntamiento o Mancomunidad					
Vecinales					
Industria forestal					
Entidades no territoriales (Iglesias, Ejército, etcétera)					
Fecha _____	Contestó a la encuesta _____				
	Dirección _____				
	Teléfono _____				

Epílogo

El objeto de este libro es, no sólo informar sobre el sistema diseñado para la hechura del IFN 2 a los usuarios de sus datos, sino también proporcionar a otros hipotéticos responsables de montes las experiencias de nuestros equipos en una materia tan amplia y compleja como un inventario forestal nacional, para que les sirva de ayuda si deciden emprender alguna vez un proyecto similar. Si así lo conseguimos adecuadamente, todas las personas que en él han colaborado se sentirán satisfechas.

