

INVENTARIO CEE-ECE DE DAÑOS FORESTALES. ESPAÑA, 1989

SERVICIO DE PROTECCIÓN CONTRA AGENTES NOCIVOS¹

INTRODUCCION

Durante el año 1989 se ha realizado el Tercer Inventario de Daños Forestales (IDF) en la Península Ibérica e Islas Baleares, revisándose los puntos ya establecidos en años anteriores y ampliando el número muestreado al replantear la red CE mediante fotografía aérea (ver *Ecología* núm. 2, 1987; pp. 411-421 y *Ecología* núm. 3, 1989; pp. 131-148).

Por otro lado, y en aplicación de lo aprobado durante las reuniones de coordinación, que periódicamente realizan los responsables a nivel europeo para este Inventario, fue introducida una modificación en la evaluación de los parámetros de daño que se muestrean; a partir de este inventario el grado de defoliación hasta ahora medido en clases de porcentaje (0 = 0-10%, 1 = 10-25%, 2 = 25-60%, 3 = >60%, 4 = seco) lo será en intervalos del 5%, así los muestreos reflejarán una información mucho más detallada conviniéndose la siguiente notación: «0» cuando la defoliación apreciada es nula, «5» cuando varíe entre el 0 y el 5%, «10» cuando lo haga entre el 5 y el 10%, y así sucesivamente. No obstante, de momento el resumen estadístico de los datos seguirá agrupando los nuevos intervalos dentro de las tradicionales clases, con el fin de facilitar una interpretación global de los resultados obtenidos. La evaluación de la decoloración permanece inalterada en clases porcentuales de 0 a 4, similar a la utilizada anteriormente para la defoliación. La matriz integradora de ambos parámetros de daño denominada genéricamente «evaluación mixta», continúa realizándose en base a las clases de porcentaje, quedando así:

| | Grado de decoloración | | | |
|----------------------|-----------------------|---|---|---|
| | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Grado de defoliación | 0 | 0 | 1 | 2 |
| | 1 | 0 | 1 | 3 |
| | 2 | 1 | 2 | 3 |
| | 3 | 2 | 3 | 3 |

No se refleja en esta matriz el grado 4, al considerarse que corresponde a arbolado ya muerto.

Otra novedad llevada a cabo durante el IDF-89, es el mayor hincapié que se hace para la identificación de los daños forestales clásicos (en particular T₂ = insectos y T₃ = hongos). Responde este interés a la convicción de que la degradación que sufre en los últimos años la vegetación, debida entre otras causas a un empeoramiento continuado de la calidad ambiental, se refleja muchas veces, no en una sintomatología particular y definida, sino más bien en el incremento espectacular del daño ocasionado por organismos que tradicionalmente actúan de forma negativa sobre el ecosistema bosque.

El número total de puntos muestreados ha sido 455, otros seis no pudieron realizarse en el IDF-89, debido fundamentalmente a problemas de incendios. Evaluándose una media de 24 árboles, la muestra total de pies fue 10.901 (5.603 frondosas y 5.298 coníferas), los 19 restantes hasta los 10.920 correspondientes a 24 árboles por punto, fueron árboles objeto de sustitución por muerte y serán evaluados durante el IDF-90. Los equipos puestos en marcha durante el IDF han sido nueve; de ellos, cuatro pertenecían a Servicios Forestales oficiales (uno por cada Diputación Foral del País Vasco y otro Navarro), siendo el resto empresas contratadas. Todos ellos participaron en reuniones de coordinación y entrenamiento en co-

¹ ICONA. Gran Vía de San Francisco, 35. 28005 Madrid.

mún con el equipo de ICONA que se encargó también de exponer la nueva normativa comunitaria en la evaluación de defoliación. Finalmente se formó un nuevo equipo (el de inspección) cuya labor ha sido rehacer un 10% aproximado de la Red con objeto de comprobar el rendimiento y calidad de los trabajos de campo. Esta práctica iniciada en el IDF-89, continuará a partir de ahora paralela a los sucesivos inventarios estableciéndose como mecanismo de control de calidad de los trabajos. Durante 1989 fueron revisados con este motivo 32 puntos.

La época de trabajo de los equipos de campo comprendió los meses de agosto a octubre. Previamente, durante el mes de julio fue entrenado el personal en diversas localidades (Valladolid, Pontevedra, Navarra y el Montseny Catalán). El equipo de inspección actuó inmediatamente después de los equipos de campo y en algunos casos antes, previniendo de este modo la repetición de errores detectados en anteriores inventarios. Las mayores dificultades halladas han sido los incendios forestales cuya época álgida coincide con el IDF, apareciendo algunos puntos quemados o con el acceso inviable. Por Comunidades, debe señalarse el caso de Navarra, donde dificultades técnicas impidieron el muestreo hasta fechas muy tardías (noviembre) debiendo tenerse esto en cuenta a la hora de estudiar los resultados obtenidos.

RESULTADOS

A continuación se detallan los resúmenes (Tablas y figuras) nacionales y por Comunidades Autónomas del nivel de daños apreciados en función de los parámetros defoliación, decoloración y mixto (integrador de ambos).

La Tabla I y las Figuras 1 y 2 nos dan una visión general de los daños sobre el arbolado. Las Tablas II, III, IV y V ofrecen un desglose para ocho especies principales objeto de inventario (cuatro coníferas y cuatro frondosas), diferenciándose asimismo dentro de ellas dos grupos generales de edad (menor o mayor de sesenta años). Finalmente, la Tabla VI, refleja por CC.AA. la intensidad del muestreo (puntos y árboles) así como el nivel de daños apreciados, diferenciándose coníferas de frondosas.

COMPARACION CON ANTERIORES INVENTARIOS

La Tabla VII, refleja de un modo global la evolución de los daños apreciados a lo largo de los tres IDF hasta ahora realizados. Las variaciones existentes en sucesivos inventarios quedan descritas gráficamente en las Figuras 3 (defoliación), y 4 (decoloración).

Tomando como unidad de superficie muestral el punto (agrupación de 24 árboles distribuidos de una forma sistemática a lo largo de la Península Ibérica y Baleares) la Tabla VIII refleja las variaciones en cuanto a estado de defoliación a lo largo de sucesivos inventarios. Sólo han sido comparados aquellos puntos que fueron repetidos en sucesivos inventarios («muestra común»). Se ha elegido el parámetro defoliación por ser el que más claramente refleja las variaciones año tras año.

INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Una primera apreciación parece mostrar una continua mejoría de nuestros bosques en su aspecto externo durante los últimos años. No obstante hay que establecer una serie de matices. Durante el IDF-87, casi un tercio de la superficie muestreada lo fue con un criterio diferente y más rígido que el resto, de ahí que se aprecie un salto cualitativo entre las evaluaciones de 1987 y 1988. En este último año y en 1989, la climatología en términos generales ha sido francamente favorable, uniéndose a un régimen pluviométrico no deficitario la bonanza térmica expresada en escasez de heladas y de temperaturas extremas.

Tomando como referencia los puntos de muestreo evaluados en común durante los sucesivos inventarios, se observa una mejora generalizada entre el IDF-87 y el IDF-88 a lo largo de la cuenca de Gualquivir (ver «CE-Informe de estado fitosanitario de los bosques de la Comunidad Europea 1987-1988», pág. 42). Esto es más por la adecuación de todos los equipos de muestreo a una misma norma que por un cambio cualitativo en los bosques, algo parecido pero en sentido contrario ocurriría en Cataluña. Dejando de lado estas zonas la tendencia general es de mantenimiento entre ambos inventarios, apreciándose mejorías relativas en las dos mesetas y un pequeño empeoramiento en el lito-

TABLA I
TOTAL DE DAÑOS FORESTALES DESGLOSADOS POR ESPECIES SEGUN LA DEFOLIACION, LA DECOLORACION Y EVALUACIONES MIXTAS
(IDF, ESPAÑA, 1989)

| Clasificación | Coníferas | | | | | | Fronosas | | | | | | Total de todas las especies | | |
|---------------|-----------|------|------|------|-------|-------|----------|------|--------|------|------|-------|-----------------------------|-----------|-------|
| | P.pr. | P.h. | P.s. | P.n. | P.pa. | Otras | Q.py. | F.s. | Eu.sp. | Q.s. | Q.i. | Otras | <60 años | ≥ 60 años | Total |

| Tipo de defoliación | Porcentaje de defoliación | Porcentaje de árboles con defoliación | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|----------|-----------|-------|
| | | P.pr. | P.h. | P.s. | P.n. | P.pa. | Otras | Q.py. | F.s. | Eu.sp. | Q.s. | Q.i. | Otras | <60 años | ≥ 60 años | Total |
| 0: No defoliado | 0-10 | 76,58 | 72,13 | 87,16 | 81,61 | 74,92 | 80,46 | 87,81 | 86,68 | 92,92 | 71,40 | 69,26 | 81,43 | 78,88 | 75,27 | 77,98 |
| 1: Ligeramente defoliado | 11-25 | 16,89 | 24,41 | 11,21 | 16,24 | 24,05 | 14,77 | 8,54 | 12,21 | 6,03 | 23,10 | 27,72 | 15,00 | 17,92 | 20,87 | 18,65 |
| 2: Moderadamente defoliado | 26-60 | 5,95 | 3,19 | 1,25 | 1,91 | 1,03 | 3,73 | 3,10 | 1,11 | 1,05 | 1,02 | 2,90 | 2,73 | 2,74 | 3,20 | 2,86 |
| 3: Gravemente defoliado | >60 | 0,58 | 0,27 | 0,38 | 0,24 | 0,00 | 1,04 | 0,55 | 0,00 | 0,00 | 4,48 | 0,12 | 0,84 | 0,46 | 0,66 | 0,51 |
| 4: Seco | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Tipo de decoloración | Porcentaje de decoloración | Porcentaje de árboles con decoloración | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|----------|-----------|-------|
| | | P.pr. | P.h. | P.s. | P.n. | P.pa. | Otras | Q.py. | F.s. | Eu.sp. | Q.s. | Q.i. | Otras | <60 años | ≥ 60 años | Total |
| 0: Ninguna decoloración | 0-10 | 83,31 | 79,97 | 93,15 | 83,51 | 91,08 | 81,06 | 91,02 | 97,78 | 92,13 | 86,56 | 93,96 | 91,10 | 88,36 | 88,49 | 88,52 |
| 1: Decoloración ligera | 11-25 | 16,30 | 19,07 | 6,47 | 15,77 | 7,21 | 15,37 | 8,87 | 2,22 | 7,87 | 13,10 | 6,04 | 8,27 | 10,74 | 11,24 | 10,87 |
| 2: Decoloración moderada | 26-60 | 0,39 | 0,69 | 0,38 | 0,60 | 1,71 | 2,23 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,34 | 0,00 | 0,63 | 0,75 | 0,24 | 0,49 |
| 3: Decoloración grave | >60 | 0,00 | 0,27 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 1,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,15 | 0,03 | 0,12 |

| Tipo mixto de daño | Porcentaje de árboles dañados (defoliación más decoloración) | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|----------|-----------|-------|
| | P.pr. | P.h. | P.s. | P.n. | P.pa. | Otras | Q.py. | F.s. | Eu.sp. | Q.s. | Q.i. | Otras | <60 años | ≥ 60 años | Total |
| 0: No dañado | 87,41 | 89,19 | 96,34 | 92,71 | 90,73 | 89,72 | 94,13 | 98,89 | 98,17 | 90,82 | 94,48 | 93,42 | 92,94 | 91,87 | 92,67 |
| I: Ligeramente dañado | 8,10 | 8,39 | 3,09 | 6,09 | 7,21 | 5,67 | 4,66 | 1,11 | 1,83 | 4,08 | 4,93 | 4,48 | 5,27 | 6,04 | 5,46 |
| II: Moderadamente dañado | 4,10 | 1,73 | 0,48 | 0,96 | 2,06 | 2,53 | 1,10 | 0,00 | 0,00 | 1,02 | 0,55 | 1,40 | 1,31 | 1,54 | 1,37 |
| III: Gravemente dañado | 0,39 | 0,69 | 0,09 | 0,24 | 0,00 | 2,08 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 4,08 | 0,04 | 0,70 | 0,48 | 0,55 | 0,50 |
| IV: Seco | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

P.pr.: *Pinus pinaster*; P.h.: *P. halepensis*, P.s.: *P. sylvestris*, P.n.: *P. nigra*, P.pa.: *P. pinea*, Q.py.: *Quercus pyrenaica*, Eu.sp.: *Eucalyptus* sp., F.s.: *Fagus sylvatica*, Q.s.: *Q. suber*, Q.i.: *Q. ilex*.

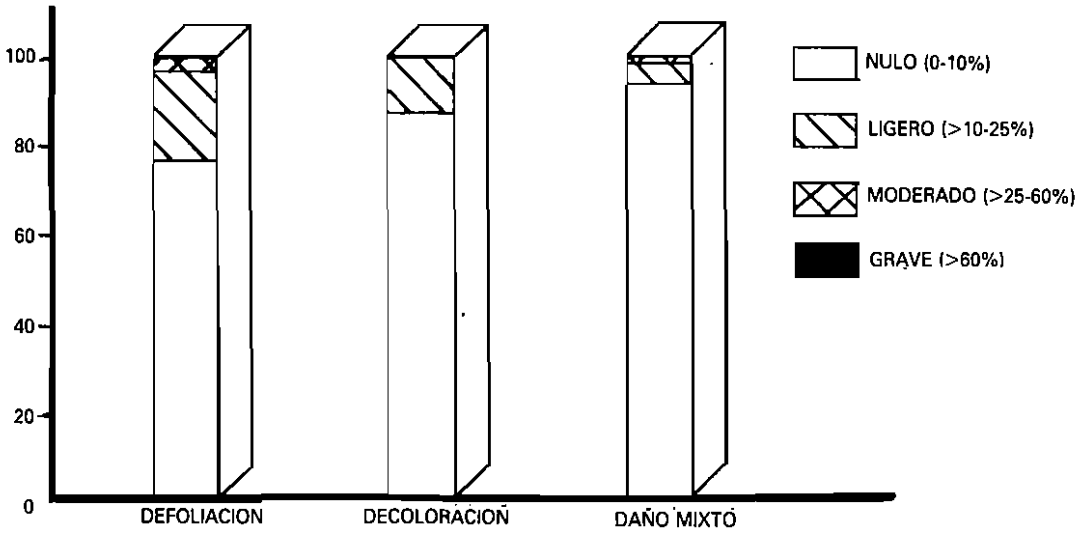


Fig. 1. Valores globales a nivel nacional de daños en el total del arbolado.

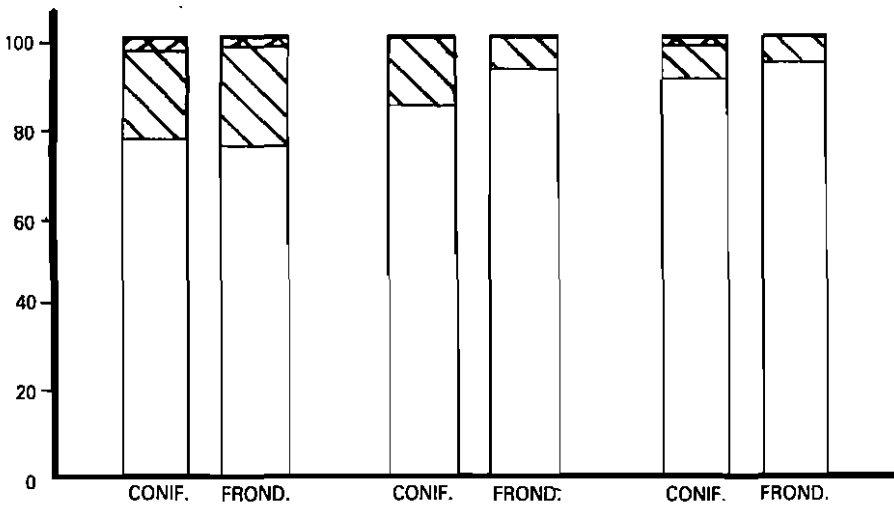


Fig. 2. Valores globales a nivel nacional de daños en coníferas y frondosas.

TABLA II
TOTAL DE DAÑOS FORESTALES EN LAS CONIFERAS (DEFOLIACION Y DECOLORACION) POR EDADES
(IDF, ESPAÑA, 1989)

| Clasificación | Arboles hasta 59 años | | | | | | | Arboles de 60 años o más | | | | | | | Total de todas las Coníferas |
|---|-----------------------|-------|------|------|------|-------|-------|--------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|------------------------------|
| | Especies | P.pr. | P.h. | P.s. | P.n. | P.pa. | Otras | Total parcial | P.pr. | P.h. | P.s. | P.n. | P.pa. | Otras | |
| Porcentaje respecto a la superficie arbolada total de la unidad regional: | 20,14 | 13,65 | 8,12 | 4,15 | 3,95 | 7,44 | 57,45 | 8,43 | 8,13 | 9,33 | 6,66 | 2,56 | 7,44 | 42,55 | 100 |
| Número de árboles observados | 885 | 1.194 | 847 | 716 | 269 | 586 | 4.497 | 139 | 248 | 187 | 121 | 22 | 84 | 801 | 5.298 |

| Tipo de defoliación | Porcentaje de defoliación | Porcentaje de árboles con defoliación | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| | | Arboles hasta 59 años | | | | | | | Arboles de 60 años o más | | | | | | | Total final |
| 0: No defoliado | 0-10 | 77,64 | 74,58 | 88,56 | 81,56 | 74,47 | 81,24 | 79,77 | 70,56 | 60,49 | 80,92 | 81,96 | 81,84 | 75,01 | 72,32 | 78,65 |
| 1: Ligeramente defoliado | 11-25 | 16,15 | 23,11 | 9,91 | 16,48 | 24,42 | 14,16 | 17,12 | 20,86 | 30,64 | 16,96 | 14,76 | 18,16 | 19,04 | 21,84 | 17,83 |
| 2: Moderadamente defoliado | 26-60 | 5,76 | 1,98 | 1,18 | 1,82 | 1,11 | 3,58 | 2,71 | 7,15 | 8,87 | 1,59 | 2,46 | 0,00 | 4,76 | 5,24 | 3,09 |
| 3: Gravemente defoliado | >60 | 0,45 | 0,33 | 0,35 | 0,14 | 0,00 | 1,02 | 0,40 | 1,43 | 0,00 | 0,53 | 0,82 | 0,00 | 1,19 | 0,60 | 0,43 |
| 4: Seco | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Tipo de decoloración | Porcentaje de decoloración | Porcentaje de árboles con decoloración | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|----------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| | | Arboles hasta 59 años | | | | | | | Arboles de 60 años o más | | | | | | | Total final |
| 0: Ninguna decoloración | 0-10 | 83,85 | 81,26 | 93,33 | 84,92 | 90,75 | 80,74 | 85,12 | 79,98 | 73,80 | 93,11 | 75,40 | 95,46 | 89,29 | 81,18 | 84,49 |
| 1: Decoloración ligera | 11-25 | 15,70 | 17,75 | 6,44 | 14,38 | 7,40 | 15,18 | 13,76 | 20,02 | 25,40 | 5,83 | 23,78 | 4,54 | 10,71 | 18,22 | 14,44 |
| 2: Decoloración moderada | 26-60 | 0,45 | 0,66 | 0,23 | 0,70 | 1,85 | 2,55 | 0,84 | 0,00 | 0,80 | 1,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,48 | 0,81 |
| 3: Decoloración grave | >60 | 0,00 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,53 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,82 | 0,00 | 0,00 | 0,12 | 0,26 |

TABLA III
TOTAL DE DAÑOS FORESTALES EN LAS CONIFERAS (EVALUACION MIXTA) POR EDADES
(IDF, ESPAÑA, 1989)

| Clasificación | Arboles hasta 59 años | | | | | | | Arboles de 60 años o más | | | | | | | Total de todas las coníferas |
|--|---|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|------------------------------|
| | P.pr. | P.h. | P.s. | P.n. | P.pa. | Otras | Total parcial | P.pr. | P.h. | P.s. | P.n. | P.pa. | Otras | Total parcial | Total final |
| Porcentaje respecto a la superficie arbolada total de la unidad regional | 20,14 | 13,65 | 8,12 | 4,15 | 3,95 | 7,44 | 57,45 | 8,43 | 8,13 | 9,33 | 6,66 | 2,56 | 7,44 | 42,55 | 100 |
| Número de árboles observados | 885 | 1.194 | 847 | 716 | 269 | 586 | 4.497 | 139 | 248 | 187 | 121 | 22 | 84 | 801 | 5.298 |
| Tipo mixto de daño | Porcentaje de árboles dañados (defoliación más decoloración) | | | | | | | | | | | | | | |
| 0: No dañado | 87,36 | 91,47 | 96,81 | 93,30 | 90,34 | 89,61 | 91,58 | 88,48 | 78,24 | 95,23 | 89,34 | 95,46 | 90,48 | 87,40 | 90,95 |
| I: Ligeramente dañado | 8,24 | 6,86 | 2,64 | 5,72 | 7,43 | 5,46 | 6,04 | 7,20 | 15,72 | 4,24 | 8,20 | 4,54 | 7,14 | 9,24 | 6,53 |
| II: Moderadamente dañado | 4,18 | 1,00 | 0,44 | 0,84 | 2,23 | 2,55 | 1,80 | 2,88 | 5,24 | 0,53 | 1,64 | 0,00 | 2,38 | 2,74 | 1,94 |
| III: Gravemente dañado | 0,22 | 0,67 | 0,11 | 0,14 | 0,00 | 2,38 | 0,58 | 1,44 | 0,80 | 0,00 | 0,82 | 0,00 | 0,00 | 0,62 | 0,58 |
| IV: Seco | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

TABLA IV
TOTAL DE DAÑOS FORESTALES EN LAS FRONDOSAS (DEFOLIACION Y DECOLORACION) POR EDADES
(IDF, ESPAÑA, 1989)

| Clasificación | Arboles hasta 59 años | | | | | | | Arboles de 60 años o más | | | | | | | Total de todas las frondosas |
|--|-----------------------|------|--------|------|-------|-------|---------------|--------------------------|------|--------|------|-------|-------|---------------|------------------------------|
| | Q.py. | F.s. | Eu.sp. | Q.s. | Q.i. | Otras | Total parcial | Q.py. | F.s. | Eu.sp. | Q.s. | Q.i. | Otras | Total parcial | Total final |
| Porcentaje respecto a la superficie arbolada total de la unidad regional | 6,04 | 1,61 | 3,59 | 1,03 | 31,56 | 14,20 | 58,03 | 2,60 | 4,06 | — | 6,72 | 14,39 | 14,20 | 41,97 | 100 |
| Número de árboles observados | 640 | 78 | 381 | 61 | 1.546 | 986 | 3.692 | 142 | 131 | — | 229 | 968 | 441 | 1.911 | 5.603 |

| Tipo de defoliación | Porcentaje de defoliación | Porcentaje de árboles con defoliación | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 86,26 | 97,44 | 92,92 | 72,14 | 68,12 | 80,33 | 77,77 | 85,93 | 90,88 | — | 71,26 | 71,09 | 83,94 | 76,51 | 77,35 |
| 0: No defoliado | 0-10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1: Ligeramente defoliado | 11-25 | 8,90 | 2,56 | 6,03 | 21,31 | 28,46 | 16,53 | 18,90 | 12,67 | 8,36 | — | 23,58 | 26,54 | 11,56 | 20,46 | 19,43 |
| 2: Moderadamente defoliado | 26-60 | 4,22 | 0,00 | 1,05 | 0,00 | 3,30 | 2,13 | 2,79 | 0,70 | 0,76 | — | 1,29 | 2,27 | 4,05 | 2,35 | 2,64 |
| 3: Gravemente defoliado | >60 | 0,62 | 0,00 | 0,00 | 6,55 | 0,12 | 1,01 | 0,54 | 0,70 | 0,00 | — | 3,87 | 0,10 | 0,45 | 0,68 | 0,58 |
| 4: Seco | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | — | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Tipo de decoloración | Porcentaje de decoloración | Porcentaje de árboles con decoloración | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 90,79 | 98,72 | 92,13 | 95,09 | 94,57 | 90,78 | 92,75 | 84,51 | 99,24 | — | 84,29 | 92,98 | 91,84 | 91,48 | 92,32 |
| 0: Ninguna decoloración | 0-10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1: Decoloración ligera .. | 11-25 | 9,06 | 1,28 | 7,78 | 4,91 | 5,43 | 8,62 | 7,06 | 15,49 | 0,76 | — | 15,28 | 7,02 | 7,48 | 8,32 | 7,49 |
| 2: Decoloración moderada .. | 26-60 | 0,15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,60 | 0,19 | 0,00 | 0,00 | — | 0,43 | 0,00 | 0,68 | 0,20 | 0,19 |
| 3: Decoloración grave ... | >60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | — | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

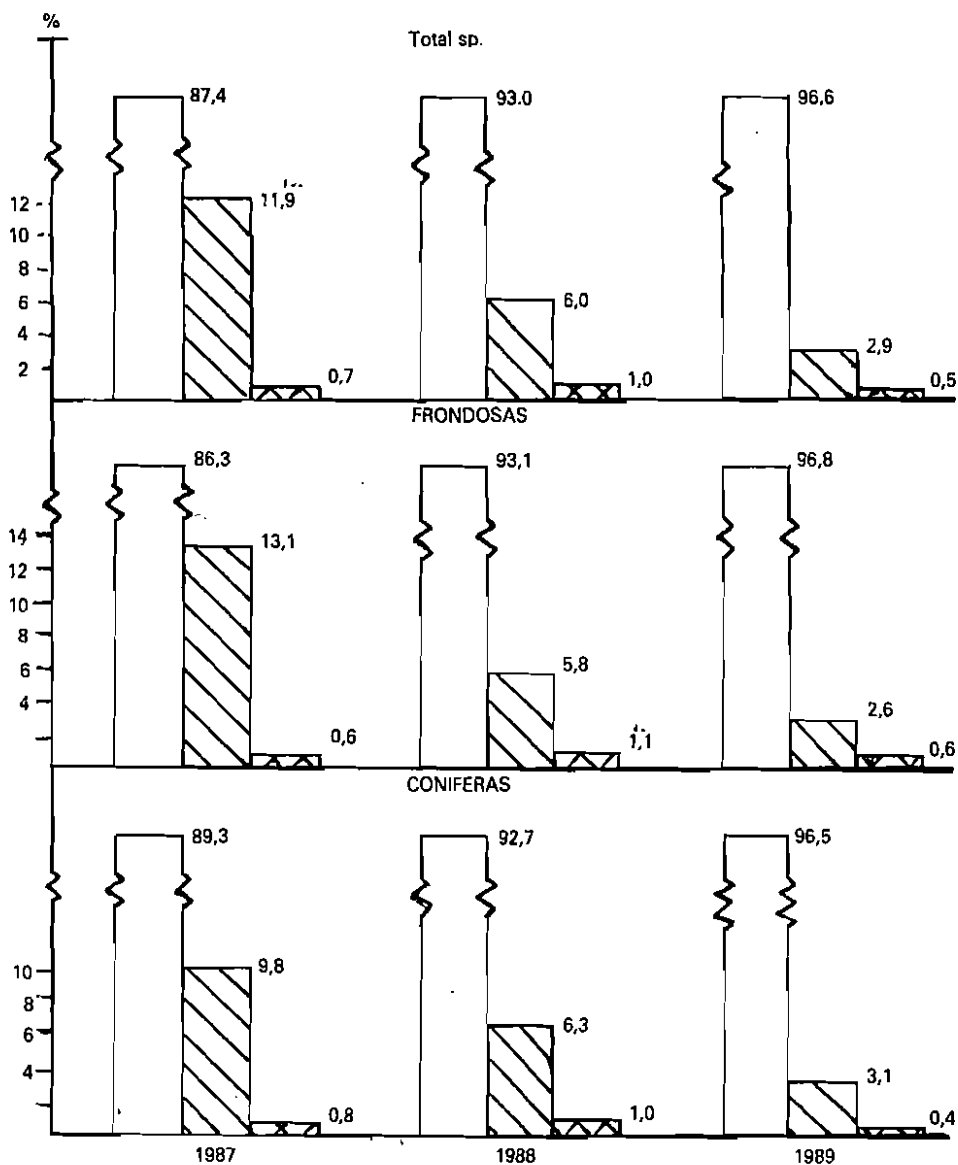


Fig. 3. Evolución anual del grado de defoliación.

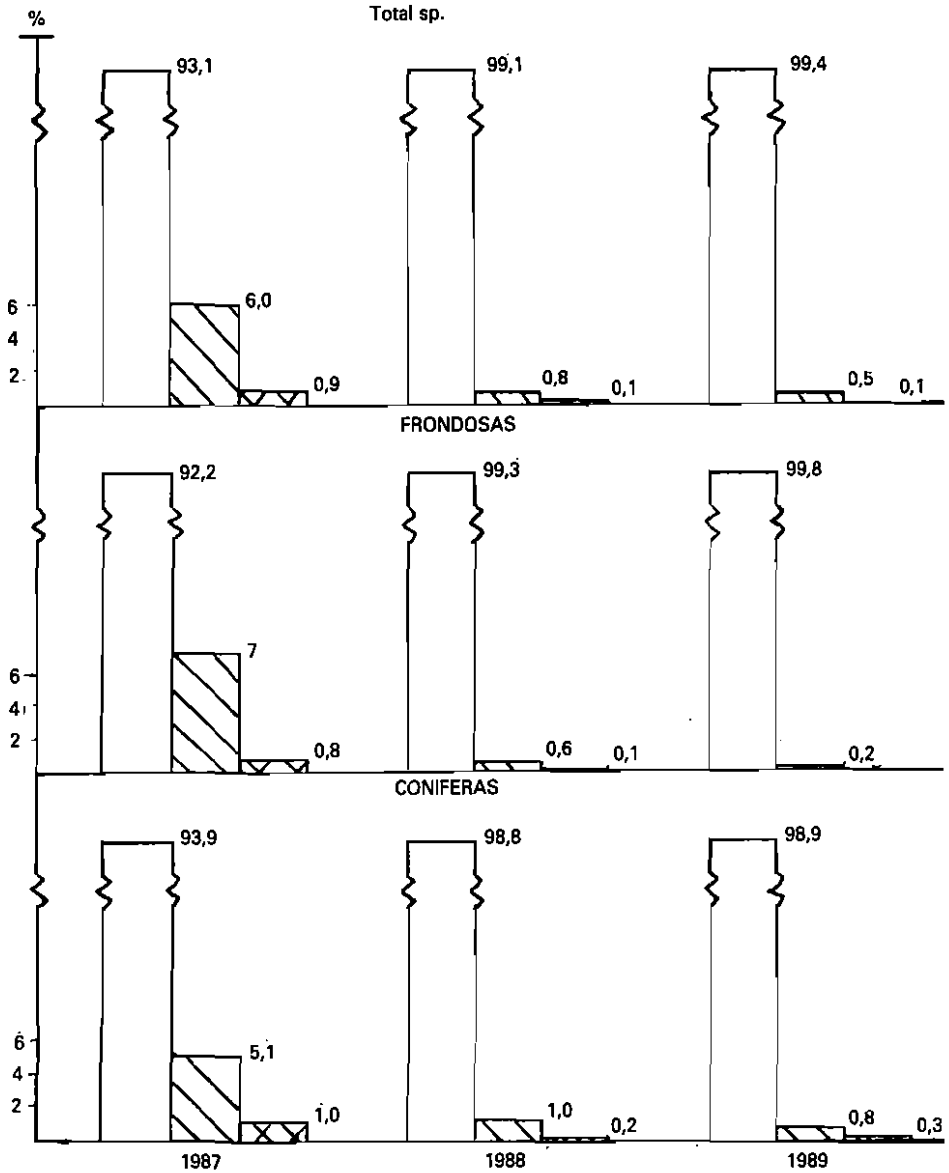


Fig. 4. Evolución anual del grado de decoloración.

TABLA V
TOTAL DE DAÑOS FORESTALES EN LAS FRONDOSAS (EVALUACION MIXTA) POR EDADES
(IDF, ESPAÑA, 1989)

| Clasificación | Arboles hasta 59 años | | | | | | | Arboles de 60 años o más | | | | | | | Total de todas las frondosas |
|--|---|--------|--------|-------|-------|-------|---------------|--------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|---------------|------------------------------|
| | Q.py | F.s. | Eu.sp. | Q.s. | Q.i. | Otras | Total parcial | Q.py. | F.s. | Eu.sp. | Q.s. | Q.i. | Otras | Total parcial | Total final |
| Porcentaje respecto a la superficie arbolada total de la unidad regional | 6,04 | 1,61 | 3,59 | 1,03 | 31,56 | 14,20 | 58,03 | 2,60 | 4,06 | — | 6,72 | 14,39 | 14,20 | 41,97 | 100 |
| Número de árboles observados | 640 | 78 | 381 | 61 | 1.546 | 986 | 3.692 | 142 | 131 | — | 229 | 968 | 441 | 1.911 | 5.603 |
| Tipo mixto de daño | Porcentaje de árboles dañados (defoliación más decoloración) | | | | | | | | | | | | | | |
| 0: No dañado | 93,19 | 100,00 | 98,17 | 93,45 | 94,84 | 93,42 | 94,56 | 95,10 | 99,24 | — | 89,96 | 94,01 | 93,45 | 93,84 | 94,33 |
| I: Ligeramente dañado | 5,31 | 0,00 | 1,83 | 0,00 | 4,59 | 4,76 | 4,33 | 4,20 | 0,76 | — | 5,24 | 5,37 | 3,85 | 4,60 | 4,42 |
| II: Moderadamente dañado | 1,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,51 | 1,01 | 0,73 | 0,70 | 0,00 | — | 1,31 | 0,62 | 2,25 | 1,04 | 0,83 |
| III: Gravemente dañado | 0,15 | 0,00 | 0,00 | 6,55 | 0,06 | 0,81 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | — | 3,49 | 0,00 | 0,45 | 0,52 | 0,42 |
| IV: Seco | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | — | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

TABLA VI
DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADOS POR C.C.AA.
(IDE, ESPAÑA, 1989)

| | ANDALUCIA (82 puntos) | | | ARAGON (52 puntos) | | | ASTURIAS (12 puntos) | | |
|------------------------|-----------------------|-----------|-------|--------------------|-----------|-------|----------------------|-----------|-------|
| | Coníferas | Frondosas | Total | Coníferas | Frondosas | Total | Coníferas | Frondosas | Total |
| Nivel de defoliación | | | | | | | | | |
| 0 | 39,66 | 59,02 | 52,03 | 90,64 | 72,57 | 85,57 | 88,84 | 94,44 | 93,05 |
| 1 | 51,48 | 36,44 | 41,87 | 7,68 | 24,57 | 12,42 | 8,37 | 5,09 | 5,90 |
| 2 | 8,30 | 4,54 | 5,90 | 1,56 | 2,58 | 1,84 | 2,79 | 0,00 | 0,70 |
| 3 | 0,56 | 0,00 | 0,20 | 0,12 | 0,28 | 0,17 | 0,00 | 0,47 | 0,35 |
| 4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nivel de decoloración | | | | | | | | | |
| 0 | 66,52 | 85,60 | 78,70 | 88,08 | 96,85 | 90,54 | 100,00 | 93,51 | 95,13 |
| 1 | 30,52 | 14,25 | 20,13 | 11,47 | 3,15 | 9,14 | 0,00 | 6,49 | 4,37 |
| 2 | 2,26 | 0,15 | 0,92 | 0,45 | 0,00 | 0,32 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 0,70 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nivel de daño mixto | | | | | | | | | |
| 0 | 66,52 | 88,78 | 80,74 | 97,66 | 95,42 | 97,03 | 97,22 | 97,68 | 97,56 |
| I | 25,18 | 9,87 | 15,40 | 2,12 | 4,29 | 2,73 | 2,78 | 1,85 | 2,08 |
| II | 6,75 | 1,35 | 3,31 | 0,22 | 0,29 | 0,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| III | 1,55 | 0,00 | 0,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,47 | 0,36 |
| Total pies muestreados | 711 | 1.257 | 1.968 | 898 | 350 | 1.248 | 72 | 216 | 288 |

| | BALEARES (8 puntos) | | | CANTABRIA (5 puntos) | | | CASTILLA LA MANCHA (55 puntos) | | |
|------------------------|---------------------|-----------|-------|----------------------|-----------|-------|-----------------------------------|-----------|-------|
| | Coníferas | Frondosas | Total | Coníferas | Frondosas | Total | Coníferas | Frondosas | Total |
| Nivel de defoliación | | | | | | | | | |
| 0 | 95,31 | 100,00 | 96,36 | — | 90,00 | 90,00 | 87,14 | 70,48 | 80,30 |
| 1 | 3,35 | 0,00 | 2,60 | — | 7,50 | 7,50 | 11,06 | 26,02 | 17,20 |
| 2 | 0,67 | 0,00 | 0,52 | — | 2,50 | 2,50 | 1,55 | 3,50 | 2,35 |
| 3 | 0,67 | 0,00 | 0,52 | — | 0,00 | 0,00 | 0,25 | 0,00 | 0,15 |
| 4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | — | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nivel de decoloración | | | | | | | | | |
| 0 | 95,31 | 100,00 | 96,36 | — | 92,50 | 92,50 | 84,83 | 97,42 | 90,00 |
| 1 | 4,69 | 0,00 | 3,64 | — | 6,67 | 6,67 | 14,79 | 2,58 | 9,78 |
| 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | — | 0,83 | 0,83 | 0,38 | 0,00 | 0,22 |
| 3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | — | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nivel de daño mixto | | | | | | | | | |
| 0 | 98,66 | 100,00 | 98,96 | — | 95,84 | 95,84 | 94,34 | 96,49 | 95,22 |
| I | 0,67 | 0,00 | 0,52 | — | 2,50 | 2,50 | 4,77 | 3,51 | 4,25 |
| II | 0,67 | 0,00 | 0,52 | — | 0,83 | 0,83 | 0,89 | 0,00 | 0,53 |
| III | 0,00 | 0,00 | 0,00 | — | 0,83 | 0,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total pies muestreados | 149 | 42 | 191 | — | 120 | 120 | 778 | 542 | 1.320 |

TABLA VI (continuación)
DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADOS POR C.C.AA.
(IDF, ESPAÑA, 1989)

| | CASTILLA-LEON (77 puntos) | | | CATALUÑA (54 puntos) | | | EXTREMADURA (26 puntos) | | |
|------------------------|---------------------------|-----------|-------|----------------------|-----------|-------|-------------------------|-----------|-------|
| | Coníferas | Frondosas | Total | Coníferas | Frondosas | Total | Coníferas | Frondosas | Total |
| Nivel de defoliación | | | | | | | | | |
| 0 | 88,28 | 90,24 | 89,50 | 74,92 | 72,24 | 73,75 | 100,00 | 84,34 | 87,17 |
| 1 | 10,00 | 7,18 | 8,77 | 23,89 | 25,24 | 24,43 | 0,00 | 12,72 | 10,42 |
| 2 | 1,57 | 2,15 | 1,43 | 1,06 | 0,18 | 0,70 | 0,00 | 2,55 | 2,08 |
| 3 | 0,15 | 0,43 | 0,30 | 0,13 | 2,34 | 1,12 | 0,00 | 0,39 | 0,33 |
| 4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nivel de decoloración | | | | | | | | | |
| 0 | 95,57 | 94,34 | 94,80 | 81,30 | 88,52 | 84,30 | 64,60 | 95,30 | 89,74 |
| 1 | 4,28 | 5,58 | 5,10 | 18,70 | 11,48 | 15,70 | 31,86 | 4,70 | 9,62 |
| 2 | 0,15 | 0,08 | 0,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,54 | 0,00 | 0,64 |
| 3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nivel de daño mixto | | | | | | | | | |
| 0 | 96,72 | 96,95 | 96,86 | 94,41 | 94,96 | 94,43 | 96,46 | 96,47 | 96,47 |
| I | 3,00 | 2,52 | 2,72 | 5,33 | 2,52 | 4,29 | 3,54 | 2,55 | 2,73 |
| II | 0,14 | 0,53 | 0,37 | 0,13 | 0,18 | 0,16 | 0,00 | 0,98 | 0,80 |
| III | 0,14 | 0,00 | 0,05 | 0,13 | 2,34 | 1,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total pies muestreados | 700 | 1.148 | 1.848 | 749 | 531 | 1.280 | 113 | 511 | 624 |

| | EUSKADI (13 puntos) | | | GALICIA (27 puntos) | | | MADRID (2 puntos) | | |
|------------------------|---------------------|-----------|-------|---------------------|-----------|-------|-------------------|-----------|-------|
| | Coníferas | Frondosas | Total | Coníferas | Frondosas | Total | Coníferas | Frondosas | Total |
| Nivel de defoliación | | | | | | | | | |
| 0 | 43,46 | 66,50 | 57,43 | 66,66 | 90,52 | 77,93 | 76,59 | 100,00 | 77,08 |
| 1 | 36,06 | 22,87 | 28,06 | 21,93 | 5,56 | 14,19 | 10,64 | 0,00 | 10,42 |
| 2 | 14,75 | 5,85 | 9,35 | 9,65 | 3,59 | 6,79 | 12,77 | 0,00 | 12,50 |
| 3 | 5,73 | 4,78 | 5,16 | 1,76 | 0,33 | 1,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nivel de decoloración | | | | | | | | | |
| 0 | 71,33 | 92,56 | 84,21 | 87,13 | 89,87 | 88,42 | 95,74 | 100,00 | 95,84 |
| 1 | 9,83 | 5,85 | 7,41 | 12,58 | 10,13 | 11,42 | 4,26 | 0,00 | 4,16 |
| 2 | 11,47 | 1,59 | 5,48 | 0,29 | 0,00 | 0,16 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 7,37 | 0,00 | 2,90 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nivel de daño mixto | | | | | | | | | |
| 0 | 68,05 | 86,75 | 78,72 | 85,38 | 95,09 | 89,97 | 82,97 | 100,00 | 83,33 |
| I | 7,37 | 7,95 | 8,38 | 5,55 | 1,96 | 3,85 | 17,03 | 0,00 | 16,67 |
| II | 12,29 | 2,65 | 6,45 | 8,19 | 2,95 | 5,70 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| III | 12,29 | 2,65 | 6,45 | 0,88 | 0,00 | 0,48 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total pies muestreados | 122 | 188 | 310 | 342 | 306 | 648 | 47 | 1 | 48 |

TABLA VI (continuación)
 DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADOS POR CCAA.
 (IDF, ESPAÑA, 1989)

| | MURCIA (8 puntos) | | | NAVARRA (15 puntos) | | | LA RIOJA (4 puntos) | | |
|-------------------------------|-------------------|-----------|-------|---------------------|-----------|-------|---------------------|-----------|--------|
| | Coníferas | Frondosas | Total | Coníferas | Frondosas | Total | Coníferas | Frondosas | Total |
| Nivel de defoliación | | | | | | | | | |
| 0 | 84,89 | — | 84,89 | 91,55 | 86,12 | 87,32 | 100,00 | 97,95 | 98,95 |
| 1 | 15,11 | — | 15,11 | 8,45 | 10,38 | 10,00 | 0,00 | 2,05 | 1,05 |
| 2 | 0,00 | — | 0,00 | 0,00 | 3,15 | 2,41 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | — | 0,00 | 0,00 | 0,35 | 0,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4 | 0,00 | — | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nivel de decoloración | | | | | | | | | |
| 0 | 84,37 | — | 84,37 | 97,18 | 97,55 | 97,53 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| 1 | 15,63 | — | 15,63 | 2,82 | 1,05 | 1,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2 | 0,00 | — | 0,00 | 0,00 | 1,40 | 1,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 0,00 | — | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nivel de daño mixto | | | | | | | | | |
| 0 | 96,87 | — | 96,87 | 100,00 | 95,85 | 96,68 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| I | 3,13 | — | 3,13 | 0,00 | 2,08 | 1,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| II | 0,00 | — | 0,00 | 0,00 | 0,69 | 0,56 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| III | 0,00 | — | 0,00 | 0,00 | 1,38 | 1,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total pies muestreados | 192 | — | 192 | 71 | 289 | 360 | 47 | 49 | 96 |

| | VALENCIA (77 puntos) | | |
|-------------------------------|----------------------|-----------|-------|
| | Coníferas | Frondosas | Total |
| Nivel de defoliación | | | |
| 0 | 88,28 | 90,24 | 89,50 |
| 1 | 10,00 | 7,18 | 8,77 |
| 2 | 1,57 | 2,15 | 1,43 |
| 3 | 0,15 | 0,43 | 0,30 |
| 4 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nivel de decoloración | | | |
| 0 | 95,57 | 94,34 | 94,80 |
| 1 | 4,28 | 5,58 | 5,10 |
| 2 | 0,15 | 0,08 | 0,10 |
| 3 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Nivel de daño mixto | | | |
| 0 | 96,72 | 96,95 | 96,86 |
| I | 3,00 | 2,52 | 2,72 |
| II | 0,14 | 0,53 | 0,37 |
| III | 0,14 | 0,00 | 0,05 |
| Total pies muestreados | 700 | 1.148 | 1.848 |

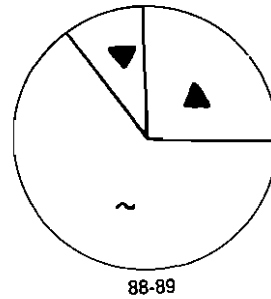
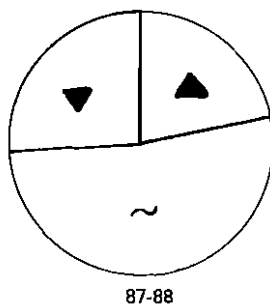
TABLA VII
RED CE EN ESPAÑA. EVOLUCION DE LOS DAÑOS

| Año | 1987 | 1988 | 1989 |
|---|-------|-------|--------|
| Número de puntos de observación | 316 | 387 | 455 |
| Número de coníferas evaluadas | 3.030 | 4.784 | 5.298 |
| Número de frondosas evaluadas | 2.695 | 4.434 | 5.603 |
| Número total de árboles evaluados | 5.725 | 9.218 | 10.901 |
| Defoliación en coníferas (en %) | | | |
| Del 0 al 10 de la copa defoliada | 68,28 | 70,80 | 78,65 |
| Del 11 al 25 de la copa defoliada | 20,95 | 21,93 | 17,83 |
| Del 26 al 60 de la copa defoliada | 9,94 | 6,20 | 3,09 |
| Más del 60 de la copa defoliada | 0,83 | 1,07 | 0,43 |
| Secos | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Defoliación en frondosas (en %) | | | |
| Del 0 al 10 de la copa defoliada | 58,00 | 66,18 | 77,35 |
| Del 11 al 25 de la copa defoliada | 28,30 | 26,97 | 19,43 |
| Del 26 al 60 de la copa defoliada | 13,10 | 5,80 | 2,64 |
| Más del 60 de la copa defoliada | 0,56 | 1,05 | 0,58 |
| Secos | 0,04 | 0,00 | 0,00 |
| Defoliación en coníferas y frondosas (en %) | | | |
| Del 0 al 10 de la copa defoliada | 62,96 | 68,57 | 77,98 |
| Del 11 al 25 de la copa defoliada | 24,44 | 24,35 | 18,65 |
| Del 26 al 60 de la copa defoliada | 11,88 | 6,02 | 2,86 |
| Más del 60 de la copa defoliada | 0,71 | 1,06 | 0,51 |
| Secos | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| Decoloración en coníferas (en %) | | | |
| Del 0 al 10 de la copa decolorada | 79,04 | 79,10 | 84,49 |
| Del 11 al 25 de la copa decolorada | 14,82 | 19,67 | 14,44 |
| Del 26 al 60 de la copa decolorada | 5,15 | 1,02 | 0,81 |
| Más del 60 de la copa decolorada | 0,99 | 0,21 | 0,26 |
| Decoloración en frondosas (en %) | | | |
| Del 0 al 10 en la copa decolorada | 65,34 | 88,56 | 92,32 |
| Del 11 al 25 en la copa decolorada | 26,86 | 10,78 | 7,49 |
| Del 26 al 60 en la copa decolorada | 6,98 | 0,58 | 0,19 |
| Más del 60 en la copa decolorada | 0,82 | 0,08 | 0,00 |
| Decoloración en coníferas y frondosas (en %) | | | |
| Del 0 al 10 de la copa decolorada | 72,29 | 83,65 | 88,52 |
| Del 11 al 25 de la copa decolorada | 20,81 | 15,39 | 10,87 |
| Del 26 al 60 de la copa decolorada | 6,01 | 0,82 | 0,49 |
| Más del 60 de la copa decolorada | 0,89 | 0,14 | 0,12 |

TABLA VIII

EVOLUCION DE LA DEFOLIACION MEDIA POR PUNTOS A LO LARGO DE SUCESIVOS INVENTARIOS

| Inventarios | 87-88 | | 88-89 | |
|--|-------|-------|-------|-------|
| | Total | % | Total | % |
| Muestra común (número de puntos) | 200 | 100,0 | 354 | 100,0 |
| Han mejorado (▲) | 38 | 19,0 | 91 | 25,7 |
| Sin cambios (~) | 109 | 54,5 | 23 | 64,9 |
| Han empeorado (▼) | 53 | 26,5 | 33 | 9,4 |



ral cantábrico, con especial hincapié sobre Euskadi y puntos aislados de Galicia.

Comparando los IDF-88 e IDF-89 en sus puntos comunes, se observa una clara mejoría del estado aparente del arbolado (recordemos que el parámetro analizado es la defoliación «de visu») prácticamente en toda la Península y Baleares. Existen sin embargo pequeñas zonas donde el estado de la vegetación parece haber empeorado respecto a anteriores evaluaciones, correspondiendo esto *grosso modo* a algunas localizaciones del Sistema Penibético (Sierra de Alcaraz y Corredor Alpujarrense), el interior gallego, el litoral Tarraco-Barcelonés, y las zonas no costeras de Euskadi. Junto a ellas se observan algunos puntos aislados donde se han recogido unos datos cuya interpretación hay que relacionarla más con condiciones específicas de la localidad que con un empeoramiento general de las masas boscosas. Sin embargo la tónica general es de mantenimiento del estado existente en 1988, con francas mejorías en los sistemas montañosos pre y pirinaico, ibérico y ciertas zonas del bético.

Estudiando la evolución por especies, las coníferas principales muestran una mejoría general siendo mucho más aparente en *Pinus pinea* que en el res-

to, seguido de *Pinus halepensis*. Son sin duda los árboles de ecosistemas más áridos los que mejor han aprovechado la bonanza climatológica. Algo similar se aprecia en las frondosas entre las que *Quercus ilex* y *Quercus suber* han mejorado apreciablemente sus resultados, siendo el haya la única especie que no refleja esta tendencia aparentemente al aumentar en proporción sus árboles ligeramente dañados. Sin embargo, para dicha especie el porcentaje de pies gravemente defoliados ha disminuido apreciablemente.

CONCLUSIONES

Comparando los IDF-88 e IDF-89 empiezan a perfilarse zonas donde una evolución negativa en el estado aparente del arbolado obliga a seguimientos más estrictos. A estos lugares deben unirse aquéllos en que sin existir variaciones apreciables, el aspecto general no es óptimo. Pero todavía es pronto para extraer conclusiones y será necesario continuar realizando inventarios de daños anuales para definir las variaciones del estado sanitario de nuestro arbolado y los posibles factores desencadenantes. Los actuales muestreos de momento úni-

camente sugieren aquellas áreas que requieren una más urgente atención.

AGRADECIMIENTOS

Los Servicios Forestales de todas las CC.AA. han colaborado activamente en la realización de este

trabajo. En algunos casos lo han realizado directamente y siempre han ofrecido las máximas facilidades para su ejecución.

A los responsables administrativos, técnicos y al personal de campo, así como a las empresas colaboradoras, queremos agradecerles el interés y la dedicación que han prestado a esta iniciativa.