

INVENTARIO UE-ECE DE DAÑOS FORESTALES (IDF) EN ESPAÑA. RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO DE DAÑOS EN LOS BOSQUES. NIVEL I. RESULTADOS DEL MUESTREO DE 1996

SERVICIO DE PROTECCIÓN CONTRA AGENTES NOCIVOS¹

RESUMEN

El presente trabajo resume los resultados obtenidos en el Inventario de daños Forestales (IDF) que anualmente se realiza en España, siguiendo una normativa común con la mayoría de los países europeos. Se presentan los datos correspondientes a la revisión de 1996, así como su evolución respecto a años anteriores.

El IDF se lleva a cabo sobre la Red Europea de Nivel I. Consiste en el seguimiento de los daños apreciados en los bosques, en particular los relacionados con la Contaminación Atmosférica, mediante la revisión de los puntos de una red de 16 x 16 km sistemática y aleatoria, ubicada sobre la superficie forestal europea.

Respecto a 1995, los datos correspondientes a 1996 muestran una cierta mejoría en el estado general del arbolado, muy apreciable en las frondosas. Las coníferas sin embargo han mejorado sólo ligeramente. Estos resultados rompen la tendencia a un empeoramiento progresivo que se venía observando en el arbolado desde 1990. El factor principal de este cambio de tendencia parece haber sido el alto nivel de precipitaciones durante el otoño-invierno de 1995 y la primavera de 1996. La respuesta en el arbolado ha sido inmediata, aunque irregular.

Palabras clave: Sanidad Forestal, Red de Seguimiento, España 1996.

INTRODUCCION

Durante la década de los 70 empezó a registrarse un proceso de degradación que viene afectando a gran parte de los bosques en los países industrializados, y cuyo origen es aún hoy día incierto. Esta situación acaba propiciando la entrada posterior de plagas, enfermedades u otros agentes que pueden desequilibrar el ecosistema forestal. El proceso degenerativo detectado presenta como características comunes:

- su aparición en zonas de muy diferentes condiciones geográficas y ecológicas,
- una sintomatología común no muy clara denominada genéricamente en la actualidad

«forest decline», que lleva asociada la presencia de defoliaciones y cambios en el color de las hojas en la mayoría de las ocasiones, y la proliferación de agentes patógenos considerados como saprofitos o semisaprofitos.

La extensión a nivel internacional de los daños hizo que a principios de la década de los 80 se constituyeran foros de estudio y análisis, coordinados por la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas. Científicos y técnicos forestales empiezan en esas fechas a poner a punto metodologías de muestreo comunes para evaluar el alcance real de los daños, e intentan identificar los posibles agentes desencadenantes del proceso. Los primeros estudios realizados a escala local pronto llamaron la atención sobre el papel que en ese proceso de degeneración podría tener la Contaminación Atmosférica y reclamaron en consecuencia un enfoque global del pro-

¹ DGCONA. Ministerio de Medio Ambiente. Gran Vía de San Francisco, 4. 28005 Madrid.

blema que abarcase a gran parte del continente europeo.

En 1986 se publica el Reglamento CEE n.º 3528/86 sobre protección de los bosques contra los efectos de la Contaminación Atmosférica, que pone en marcha de forma coordinada las acciones de seguimiento en todos los países comunitarios. A partir de 1987 se realizan con periodicidad anual muestreos sistemáticos para la evaluación del estado de salud de los bosques, que abarcan el total de la superficie forestal comunitaria (Nivel I). Apoyan esta acción posteriormente, las resoluciones de las Conferencias de Ministros para la protección de los bosques, celebradas en Estrasburgo (1990) y Helsinki (1993). En 1992, al tiempo que se produce la renovación por cinco años más del Reglamento Comunitario antes citado, se pone en marcha el denominado Nivel II, constituido por parcelas para el seguimiento intensivo y continuo de los principales sistemas forestales europeos, cuya filosofía queda expuesta en el Reglamento CEE n.º 2157/92.

Actualmente los trabajos están regulados por la normativa comunitaria 1696/87, 926/93 en el caso del Nivel I, y 836/94 y 1091/94 para el Nivel II.

Los estados europeos no comunitarios han ido adoptando las Redes de seguimiento organizadas por la UE: en 1995 el Nivel I (malla de 16 × 16 km) y otros sistemas de muestreo con metodología y fines similares han abarcado 30 estados, con un total de 25.170 puntos y 634.993 árboles evaluados; no se disponen aún de datos relativos a 1996 para el conjunto de Europa.

MATERIAL Y METODOS

El Nivel I de seguimiento de daños está constituido por una red de puntos que se distribuyen en forma de malla cuadrada de 16 km de lado. Cuando los nudos de esa malla coinciden con zona forestal se instala un punto de muestreo. Esta Red es revisada anualmente desde su constitución en 1987. El Servicio de Protección contra Agentes Nocivos (SPCAN) dependiente del Ministerio de Medio Ambiente, tomó parte activa en el diseño de los trabajos y realiza los Inventarios de Daños Forestales (IDF) en España desde el comienzo de los mismos, en colabora-

ción con los Servicios Forestales de las Comunidades Autónomas.

Una vez trasladados los puntos sobre el terreno, se eligen 24 árboles con un criterio definido y estricto. En esta muestra se evalúa la defoliación y los cambios anormales en el color, y se marca la presencia/ausencia de ocho posibles parámetros que puedan ser causantes de los daños apreciados (los denominados daños «T»): fauna doméstica y silvestre, insectos, hongos, agentes abióticos, acción del hombre, contaminante local conocido, incendios y otros.

La estima de la defoliación y de la decoloración se realiza usando una escala porcentual, de acuerdo con las líneas establecidas en el «Manual de Trabajo en el Campo para el Nivel I» del SPCAN del ICONA (1993). Sirven de ayuda las diferentes fotoguías hasta ahora aparecidas: BOSSHARD (1986), CEE (1987), INNES (1990), CADAHÍA *et al.* (1991), FERRETI (1994) y CENNI *et al.* (1995), y las recomendaciones de los grupos internacionales de expertos elaboradas en los diferentes paneles de estudio creados.

El IDF-1996 abarcó en España 459 puntos y 11.016 árboles, de ellos 5.472 pertenecientes a diferentes especies de coníferas y 5.544 de frondosas. La Figura 1 muestra la situación actual de la Red en la Península Ibérica e Islas Baleares, donde los muestreos se han venido realizando con periodicidad anual desde 1987. Por vez primera los resultados de 1996 incluyen datos correspondientes al Archipiélago Canario, tras el proceso de calibración iniciado en 1994.

El período de muestreo comprende los meses de julio, agosto y septiembre, durante los cuales diez equipos formados por técnicos y capataces forestales especialmente entrenados visitan la totalidad de los puntos. Al tiempo que se realizan los trabajos de muestreo se inspecciona, aleatoriamente, el 10% de los puntos de la Red, con objeto de homogeneizar y corregir, si es preciso, los criterios de evaluación de los diferentes grupos.

Previamente, durante el mes de mayo se ha celebrado en España un curso de intercalibración para los jefes de equipo. El ejercicio de intercalibración internacional para 1996, en el que participaron también los responsables españoles de los

PUNTOS FORESTALES AÑO 1996

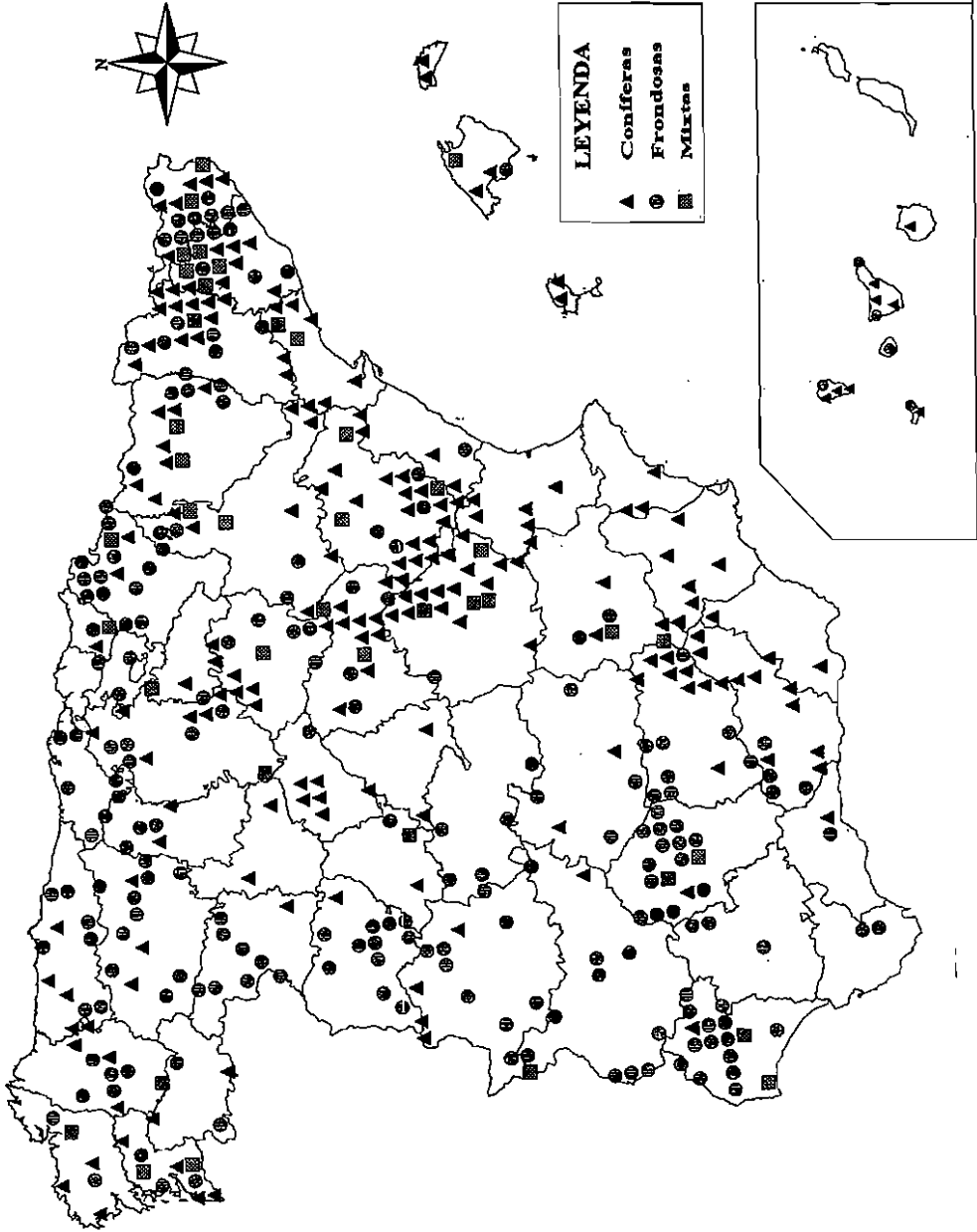


Fig. 1. Inventario de Daños Forestales (IDF). España, 1996. Puntos de la Red Europea correspondientes a España.

trabajos de campo, tuvo lugar en Evora (Portugal), coincidiendo con la 9.ª Reunión del «Grupo Internacional de Expertos para la evaluación de daños en el bosque mediterráneo», celebrada bajo los auspicios de la Comisión Económica para Europa de Naciones Unidas y la UE. Antes de dar comienzo los trabajos de campo en España se realizaron también ejercicios de homogeneización de criterios de evaluación entre los equipos de campo que participan en el Inventario.

RESULTADOS

El Anexo I contiene los resúmenes nacionales (Tablas) de los niveles de daño apreciados, en función de los síntomas de defoliación y decoloración aparente, así como el daño mixto integrador de ambos, correspondiente al IDF-1996.

Las Tablas I y II de este Anexo muestran los niveles de daño apreciados sobre el arbolado objeto de seguimiento, en valor absoluto y en porcentaje; las Tablas III y IV del mismo, ofrecen un desglose para las especies de coníferas y

frondosas más representadas en el Inventario, diferenciándose dos grupos de edad: menores y mayores de 60 años. Esta subdivisión se ha realizado en función de los diámetros normales y de las fórmulas que relacionan dicha medida con la edad del arbolado para cada especie, de acuerdo con las estimaciones del Primer Inventario Forestal Nacional.

Por último, la Tabla V del Anexo refleja la intensidad del muestreo (puntos y árboles evaluados) así como el nivel de daños estimados en cada una de las Comunidades Autónomas, distinguiéndose coníferas y frondosas.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La Figura 2 presenta los resultados obtenidos en los muestreos de 1996. Dentro del área mediterránea la defoliación tiene un valor más indicativo del estado de salud de las masas forestales que la decoloración, la cual se encuentra afectada en multitud de ocasiones por las propias condiciones de estación. Antes de evaluar los resultados hay que hacer notar que dentro del apartado de árboles con

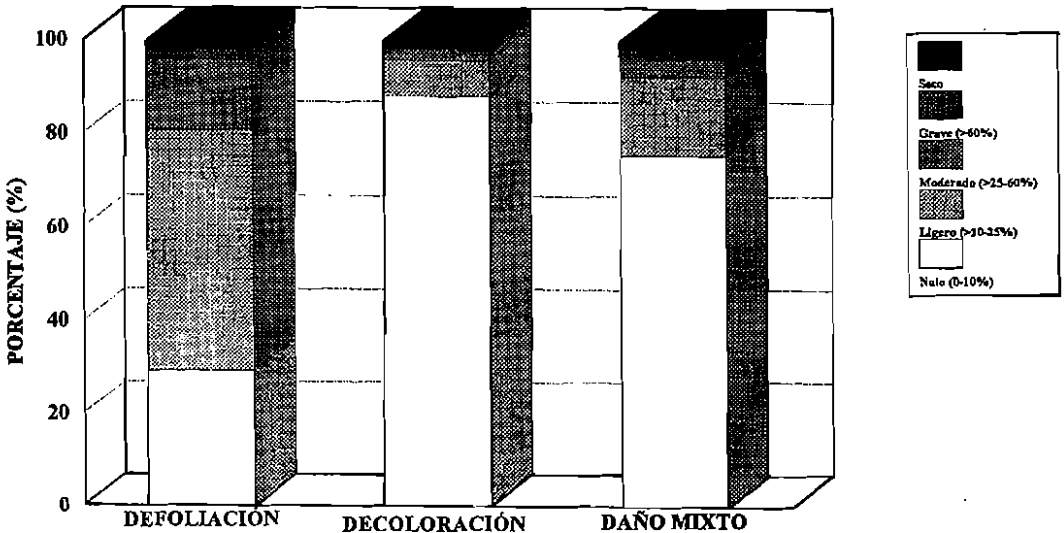


Fig. 2. Valores globales de daños en el total del arbolado. IDF España, 1996.

grado de defoliación «4» (muertos) se incluyen también los cortados fruto de operaciones selvícolas y aprovechamientos, hecho de sustancial importancia en especies como el eucalipto y en zonas como Galicia o Huelva, así como los quemados sin capacidad de rebrotar.

Los resultados generales (Figura 2) muestran que en 1996 el 81% de los árboles estudiados presentaban un aspecto saludable: corresponde a los grados «0» y «1» de defoliación aparente respecto a un árbol con su copa completa, con porcentajes que varían entre el 0 y el 25% de pérdida de volumen foliar. Algo más del 17% de los pies pertenecen a las clases «2» y «3», que indican defoliaciones superiores al 25%. Este valor supone una mejora apreciable respecto al año anterior, el peor desde que se iniciaron los Inventarios en 1987.

La Tabla I muestra la evolución del grado de defoliación y de decoloración para las coníferas, las frondosas y para el conjunto de las especies, entre los años 1987 (1.º Inventario) y 1996. A partir de este último año los puntos situados en el archipiélago Canario forman parte del Inventario. La Figura 3 desglosa los resultados del último Inventario en coníferas y frondosas. Se aprecia una cierta mejoría respecto al IDF-1995, con un comportamiento muy diferente entre coníferas y frondosas. Mientras las primeras apenas varían sus porcentajes si tenemos en cuenta la suma de clases no dañadas y dañadas («0+1» y «2+3», respectivamente), las frondosas han sufrido un importante cambio al disminuir la suma de las clases «2» y «3» de un modo apreciable respecto a anteriores inventarios: los valores obtenidos en 1994 han disminuido en casi un tercio, incrementándose en igual medida el número de árboles no dañados.

La evolución histórica del parámetro defoliación para el conjunto de la muestra queda expresada en la Figura 4. El IDF-1990 marca claramente un punto de inflexión en el estado general del arbolado. A partir de ese momento la disminución de la clase «0» (sin daño) va alimentando las clases «1» (ligeramente dañados) y «2» (moderadamente dañados). El incremento de la clase «3» (gravemente dañados) había sido patente en los dos últimos Inventarios, mientras que la clase «4» (muertos o desaparecidos) muestra un comportamiento más errático, influenciado por las

cortas y por los incendios forestales. Pero los datos del último IDF muestran una nueva inflexión: se aprecia una ligera recuperación en las clases «0» y «1» y sobre todo se invierte la tendencia alcista mostrada por las clases «2» y «3».

Las Figuras 5 y 6 permiten apreciar la diferente evolución de coníferas y frondosas desde el inicio de los muestreos, en cuanto a defoliación y decoloración. A partir de 1990 se inició un proceso de decaimiento generalizado, que las coníferas parecen haber acusado más, en principio. Los síntomas apreciados en las frondosas no fueron tan claros entonces, pero el proceso de decaimiento ha sido continuo, y desde 1993 la tendencia al empeoramiento es más acusada. En 1995 se alcanzó el máximo deterioro, más acusado en frondosas, y en 1996 ambos grupos mejoran, aunque las coníferas sólo un punto. El nivel de defoliación que presentan ambos grupos tras el último inventario es muy similar, mostrando una cierta tendencia a la mejoría. La decoloración no ofrece un rasgo claro, al situarse la mayoría de los pies dentro de las clases no dañadas. Se aprecia una continuidad en los valores obtenidos en el IDF-1995, con una tendencia radicalmente diferente entre coníferas (empeoramiento) y frondosas (mejoría). Aún así el porcentaje de coníferas con un grado de decoloración nulo o ligero es mayor del 93%. Los datos de la decoloración en un medio xérico deben ser interpretados con cierta reserva por las propias condiciones del medio (Figura 6).

El análisis de las cuatro especies forestales (dos coníferas y dos frondosas) más representadas en el inventario queda expuesto en la Figura 7, con la evolución de sus grados de defoliación. La mejoría ha sido generalizada pero más relevante en las frondosas: el rebollo ha reaccionado de forma inmediata ante la mejora del aporte hídrico ocurrida entre 1995 y 1996. Se igualan sus porcentajes con los del pino silvestre. Por otra lado el pino carrasco y la encina, instaladas en localizaciones más xéricas, muestran la misma respuesta ante las nuevas condiciones climatológicas.

La metodología propia del Nivel I europeo, que basa la evaluación en la comparación del árbol estudiado con un árbol tipo o ideal de la zona, impide a su vez una comparación directa de los resultados obtenidos en los diferentes países que

TABLA I
INVENTARIO DE DAÑOS FORESTALES EN ESPAÑA. EVOLUCION DE LOS DAÑOS

Año	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Nº puntos observación	322	388	457	447	436	462	460	444	454	459*
Nº de coníferas evaluadas	3.107	4.838	5.414	5.332	5.271	5.520	5.510	5.394	5.367	5.472
Nº de frondosas evaluadas	2.799	4.475	5.660	5.462	5.286	5.568	5.530	5.262	5.529	5.544
Nº total de árboles evaluados	5.906	9.313	11.074	10.794	10.557	11.088	11.040	10.656	10.896	11.016
DEFOLIACION EN CONIFERAS (%)										
Del 0 al 10% de la copa defoliada	68,20	71,08	77,46	77,91	67,82	55,54	49,95	44,19	32,74	32,89
Del 11 al 25% de la copa defoliada	21,34	21,21	17,81	17,72	24,93	30,94	35,35	36,24	49,13	48,96
Del 26 al 60% de la copa defoliada	9,72	6,14	3,08	2,89	5,08	10,96	11,65	13,27	14,91	13,52
Más del 60% de la copa defoliada	0,74	1,01	0,39	0,24	0,61	0,82	1,05	1,87	1,92	2,27
Muertos o desaparecidos	0,00	0,56	1,26	1,24	1,56	1,74	2,00	4,43	1,30	2,36
DEFOLIACION EN FRONDOSAS (%)										
Del 0 al 10% de la copa defoliada	58,73	65,63	75,88	78,94	60,74	45,74	39,70	32,46	24,79	25,31
Del 11 al 25% de la copa defoliada	25,83	26,93	19,88	16,29	31,84	43,10	48,93	48,19	46,55	54,00
Del 26 al 60% de la copa defoliada	14,76	5,74	2,65	3,33	5,28	8,05	8,30	12,81	22,81	16,67
Más del 60% de la copa defoliada	0,64	1,07	0,57	0,82	1,36	1,10	1,19	2,89	3,17	2,09
Muertos o desaparecidos	0,04	0,63	1,02	0,62	0,78	2,01	1,88	3,65	2,68	1,93
DEFOLIACION EN CONIFERAS Y FRONDOSAS (%)										
Del 0 al 10% de la copa defoliada	63,71	68,46	76,66	78,42	64,27	50,61	44,81	38,40	28,71	29,07
Del 11 al 25% de la copa defoliada	23,47	23,96	18,86	17,00	28,39	37,05	42,16	42,15	47,82	51,50
Del 26 al 60% de la copa defoliada	12,11	5,95	2,86	3,11	5,18	9,50	9,97	13,04	18,92	15,11
Más del 60% de la copa defoliada	0,69	1,04	0,48	0,54	0,99	0,96	1,12	2,37	2,55	2,18
Muertos o desaparecidos	0,02	0,59	1,14	0,93	1,17	1,88	1,94	4,04	2,00	2,14
DECOLORACION EN CONIFERAS (%)										
Del 0 al 10% de la copa decolorada	77,95	79,25	83,43	89,87	91,89	90,03	88,16	81,36	81,72	78,65
Del 11 al 25% de la copa decolorada	16,09	18,95	14,26	8,59	6,30	8,01	9,26	12,46	13,38	14,75
Del 26 al 60% de la copa decolorada	4,99	1,03	0,79	0,17	0,21	0,20	0,49	0,80	2,78	2,87
Más del 60% de la copa decolorada	0,97	0,21	0,26	0,13	0,04	0,02	0,09	0,95	0,82	1,37
Muertos o desaparecidos	0,00	0,56	1,26	1,24	1,56	1,74	2,00	4,43	1,30	2,36
DECOLORACION EN FRONDOSAS (%)										
Del 0 al 10% de la copa decolorada	66,59	88,42	91,37	94,94	95,49	92,44	93,74	88,85	93,09	97,15
Del 11 al 25% de la copa decolorada	26,12	10,28	7,40	3,41	3,31	4,63	3,67	4,31	3,38	0,72
Del 26 al 60% de la copa decolorada	6,54	0,60	0,21	0,57	0,38	0,81	0,42	1,54	0,49	0,04
Más del 60% de la copa decolorada	0,71	0,07	0,00	0,46	0,04	0,11	0,29	1,65	0,36	0,16
Muertos o desaparecidos	0,04	0,63	1,02	0,62	0,78	2,01	1,88	3,65	2,68	1,93
DECOLORACION EN CONIFERAS Y FRONDOSAS (%)										
Del 0 al 10% de la copa decolorada	72,58	83,65	87,49	92,44	93,71	91,24	90,96	85,06	87,48	87,97
Del 11 al 25% de la copa decolorada	20,84	14,79	10,75	5,97	4,80	6,31	6,46	8,44	8,31	7,69
Del 26 al 60% de la copa decolorada	5,72	0,83	0,50	0,37	0,29	0,51	0,45	1,16	1,62	1,44
Más del 60% de la copa decolorada	0,84	0,14	0,12	0,29	0,03	0,06	0,19	1,30	0,59	0,76
Muertos o desaparecidos	0,02	0,59	1,14	0,93	1,17	1,88	1,94	4,04	2,00	2,14

* A partir de 1996 el número de puntos incluye los muestreados en Canarias.

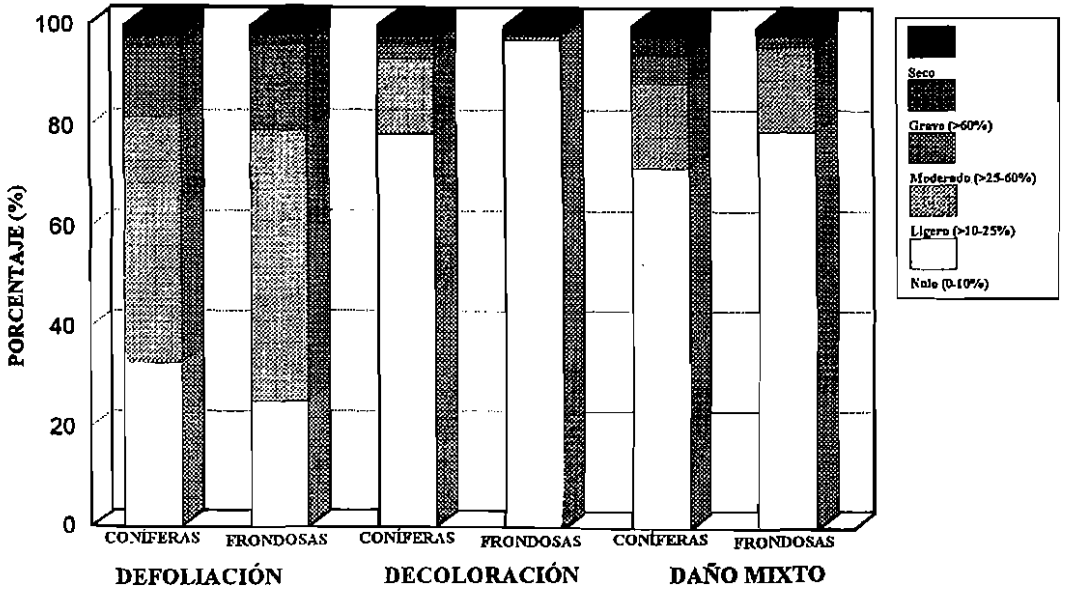


Fig. 3. Valores globales de daños en coníferas y frondosas. IDF España, 1996.

Evolución de la Defoliación en España

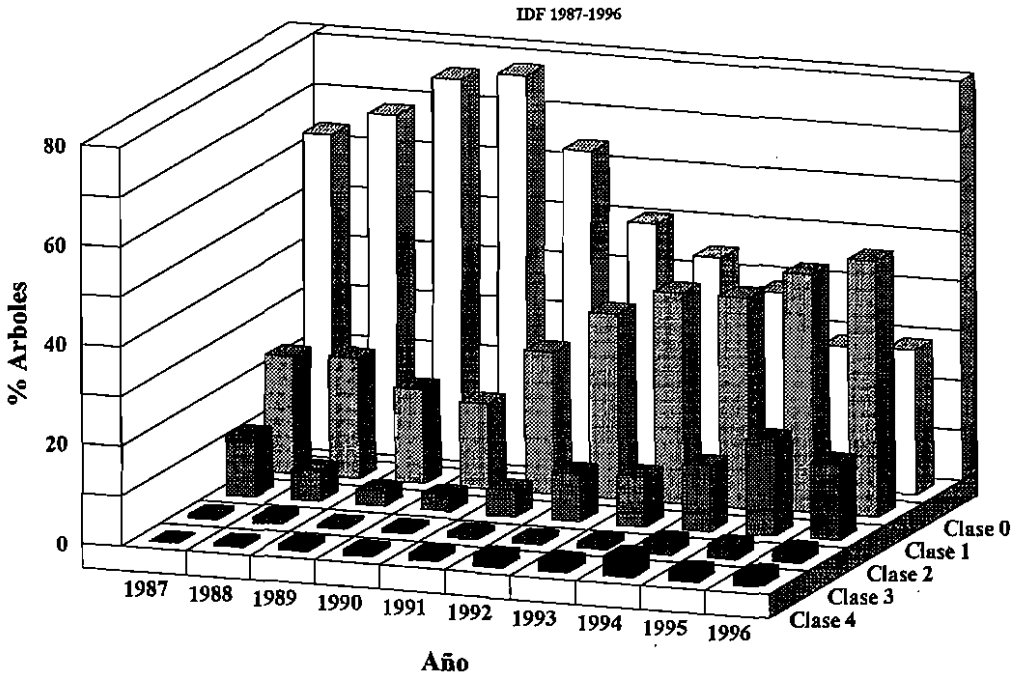


Fig. 4. Evolución de la defoliación para el total del arbolado. IDF España.

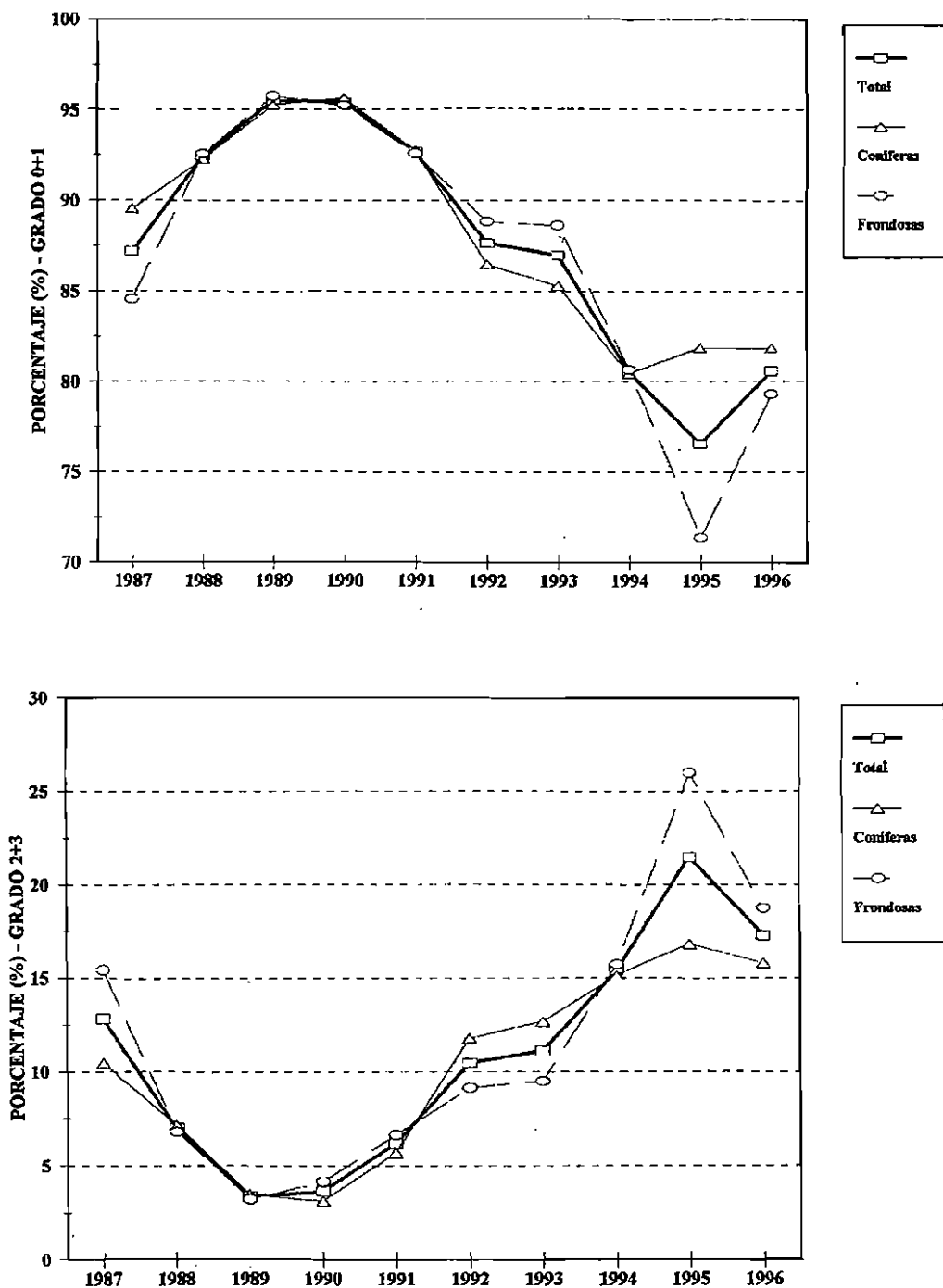


Fig. 5. Evolución anual del grado de defoliación del total del arbolado en los sucesivos inventarios. IDF España.

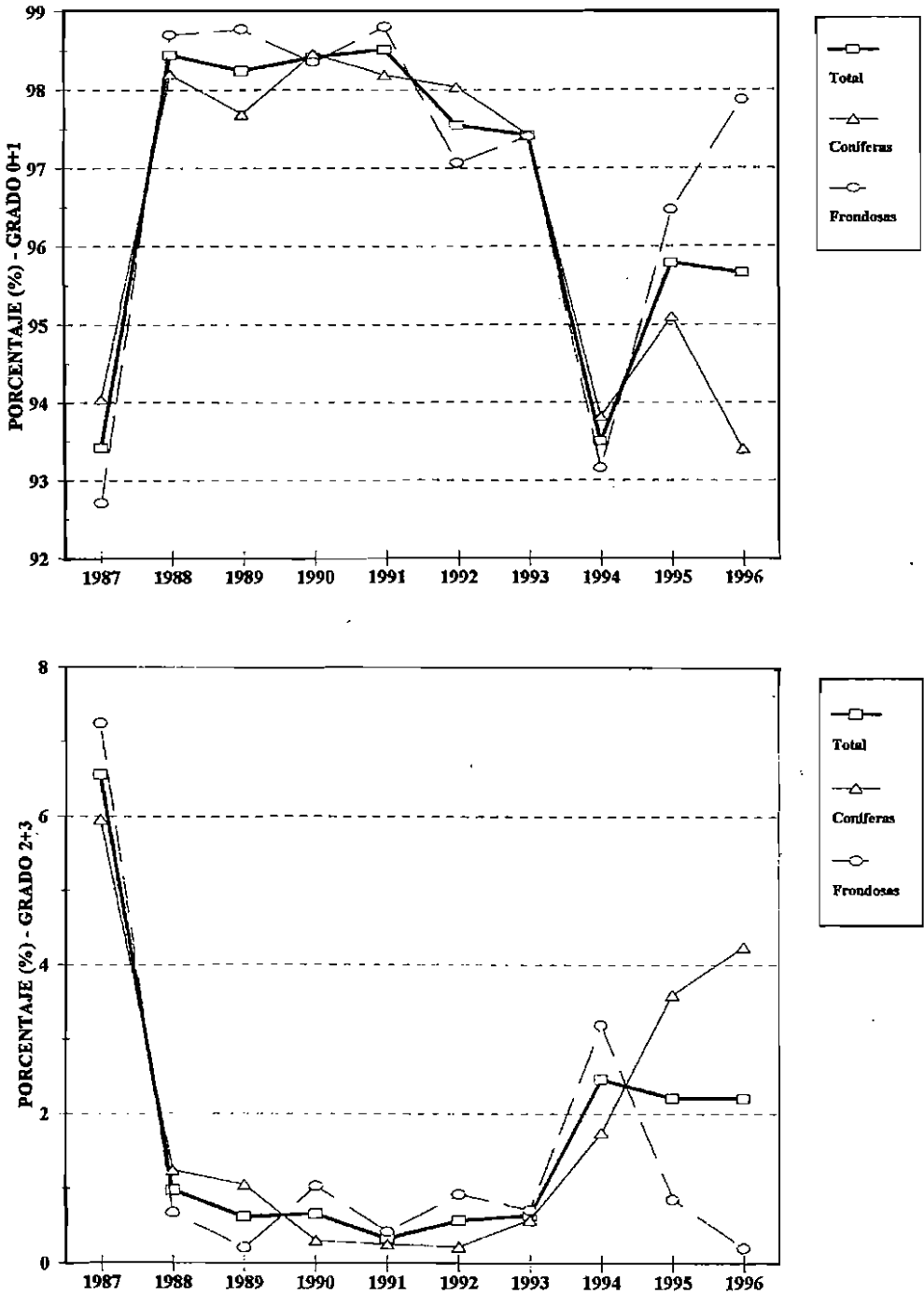


Fig. 6. Evolución anual del grado de decoloración del total del arbolado en los sucesivos inventarios. IDF España.

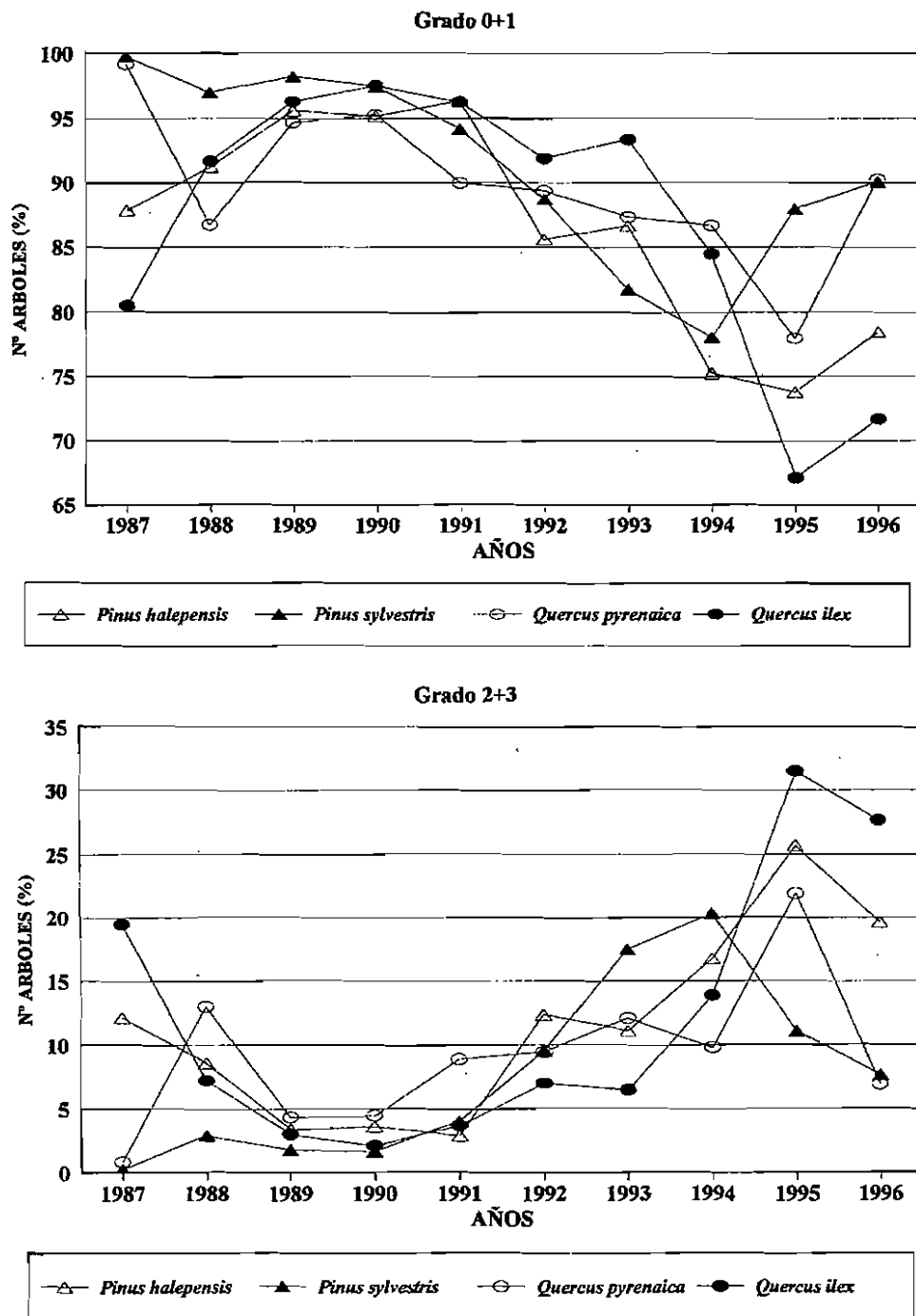


Fig. 7. Evolución del grado de defoliación de las especies más significativas a lo largo de los sucesivos inventarios. IDF España.

aplican este Inventario. En la Tabla II se exponen los datos obtenidos en España, junto con los del resto de los estados que componen la UE y con los del conjunto de países europeos que realizan inventarios fitosanitarios aplicando una metodología basada en el Nivel I. No se dispone aún de datos a escala transnacional para el IDF-1996, aunque la impresión general parece ser que a nivel global se mantiene la tendencia del año anterior. El análisis de los resultados obtenidos en el IDF-1995 indica que España se situaba claramente por encima de la media comunitaria en cuanto a árboles dañados, sobrepasando estos el 20% de los muestreados. Pero si se tiene en cuenta el total de los datos para Europa, España aún no había alcanzado la media europea, que tenía entonces casi una cuarta parte de sus bosques claramente dañados. En 1996 España se sitúa por debajo del 20% en cuanto a porcentaje de árboles dañados.

Los resultados obtenidos en España pueden tener una cierta interpretación geográfica. Las variaciones observadas presentan fuertes contrastes regionales, que no pueden ser atribuidos a errores de método ya que los resultados han

sido generados por equipos entrenados de igual forma, cuyo trabajo ha sido realizado en las mismas fechas, con metodología homogénea y continuamente intercalibrados. La Tabla III presenta, por Comunidades Autónomas, el porcentaje de árboles dañados (clases «2» + «3») durante el IDF-1995 y el IDF-1996, así como las variaciones entre ambos inventarios. A tenor de los resultados pueden observarse que en la mayoría de las CC.AA. el estado aparente del arbolado ha mejorado claramente entre ambos Inventarios (disminución superior al 5% en las clases de defoliación «2» + «3»), o se mantiene con ligeras oscilaciones, en general positivas respecto a 1995. Solo el País Vasco y Murcia acusan un cierto deterioro, con incrementos en las clases «2» + «3» superiores al 5%. En el extremo contrario el resto de Levante (Cataluña, Baleares y la Comunidad Valenciana) ha mejorado apreciablemente y el interior (Aragón, Castilla-León y Castilla La Mancha) muestra una ligera mejoría. La zona atlántica se mantiene respecto al año anterior, siendo en los últimos años la que menos ha sufrido procesos de decaimiento. En el caso de Murcia parece claro que el deterioro puede relacionarse con la sequía que ha conti-

TABLA II
PORCENTAJES DE DEFOLIACION EN ESPAÑA, UE Y TOTAL EUROPEO

	España	1995 UE	Europa	1996 España
Nº de puntos de observación	454		5.388	459
Nº de coníferas evaluadas	5.367	40.590	70.185	5.472
Nº de frondosas evaluadas	5.529	29.032	47.120	5.544
Total	10.896	69.622	117.305	11.016
DEFOLIACION EN CONIFERAS%				
0 al 10% de la copa	32,74	53,10	39,90	32,89
11 al 25% de la copa	49,13	31,50	34,60	48,96
>25%	18,13	15,40	25,50	18,15
DEFOLIACION EN FRONDOSAS%				
0 al 10% de la copa	24,79	45,30	40,10	25,31
11 al 25% de la copa	46,55	34,50	34,90	54,00
>25%	28,66	20,20	25,00	20,69
DEFOLIACION EN CONIFERAS Y FRONDOSAS%				
0 al 10% de la copa	28,71	49,90	40,00	29,07
11 al 25% de la copa	47,82	32,80	34,70	51,50
>25%	23,47	17,30	25,30	19,43

TABLA III
EVOLUCION DE LOS PORCENTAJES DE DAÑO POR CC.AA.

Comunidad Autónoma	1995		1996		96,95
	Clase 0+1	Clase 2+3	Clase 0+1	Clase 2+3	Clase 2+3
Andalucía	70,66	26,37	71,74	25,69	-0,68
Aragón	81,61	18,08	80,42	17,93	-0,15
Asturias	94,31	4,55	94,32	3,79	-0,76
Baleares	53,65	46,35	82,29	16,67	-29,68
Canarias	-	-	82,05	17,63	-
Cantabria	88,20	11,11	95,84	4,16	-6,95
Castilla-La Mancha	72,76	26,85	73,85	25,46	-1,39
Castilla-León	86,51	12,78	87,56	8,88	-3,90
Cataluña	65,39	28,46	84,04	14,74	-13,72
Extremadura	76,83	22,67	81,00	16,67	-6,00
Galicia	93,82	5,46	88,08	5,74	0,28
Madrid	87,51	10,41	87,50	12,50	2,09
Murcia	48,61	51,39	40,28	59,72	8,33
Navarra	70,58	28,44	81,51	17,97	-10,47
La Rioja	63,54	11,46	100,00	0,00	-11,46
País Vasco	88,79	9,61	81,54	14,89	5,28
Valencia	66,33	32,98	72,57	23,96	-9,02
Total España	76,53	21,47	80,57	17,29	-4,18

nuado afectando a esta Comunidad. En cuanto al País Vasco, hay que señalar que el tamaño de la muestra en 1996 es muy inferior al de años anteriores.

El invierno de 1995 parece haber supuesto el fin del largo periodo de déficit hídrico que ha afectado a la mayor parte de España durante los últimos años. Con objeto de clarificar los efectos del proceso de sequía pasado se procedió a realizar un nuevo Inventario de daños extraordinario basado en los puntos de la Red de Nivel I situados en la zona teóricamente afectada. Tomando como centro el punto de muestreo se inspeccionaron parcelas de 100 hectáreas en torno al mismo, evaluando los síntomas y daños producidos por sequía sobre la vegetación. La Fig. 8 muestra el ámbito del muestreo y los principales resultados obtenidos al evaluar los daños por la sequía de 1994 y 1995. Fueron visitadas 190 parcelas: en 128 (67,37%) aparecieron daños relacionados con el déficit hídrico existente, en 62 (32,63%) no se detectaron síntomas atribuibles al efecto de la sequía. Este trabajo se realizó en la primavera de 1996. Para interpretar correctamente los resultados hay que relacionarlos con los obtenidos en el anterior inventario de daños por sequía, realizado

durante 1995 en pleno auge de este proceso. Las 190 parcelas estaban entonces dañadas en casi su totalidad: casi el 80% (151 parcelas) tenían síntomas de daño por sequía, frente a únicamente 39 (apenas el 20%) sin daños relevantes. La mejoría por tanto es apreciable tras un otoño y un invierno lluviosos.

La notificación de daños «T» (agentes fácilmente identificables) complementaria a la evaluación de defoliación y decoloración en el arbolado indica una predominancia absoluta del daño «T4» (agentes abióticos): sobre 5.902 causas de daños consignadas 3.112 corresponden a «T4», el resto se reparten entre los siete «T» restantes. La posterior explicación dada en las fichas de campo de este tipo de daños es generalmente la de «daño producido por sequía», que se constituye de esta forma nuevamente como el mayor agente dañino reseñado en los IDF.

LOS PIES MUERTOS

El número de árboles desaparecidos en el IDF-1996 (236) es similar a la del IDF-1995 (218 árboles), representando poco más del 2% de la muestra.

RED DE SEGUIMIENTO DE DAÑOS EN LOS BOSQUES

EVOLUCION DE LOS DAÑOS ORIGINADOS POR LA SEQUIA DE 1994 Y 1995

Observaciones realizadas en Invierno-Primavera de 1994-1995 y Verano de 1996

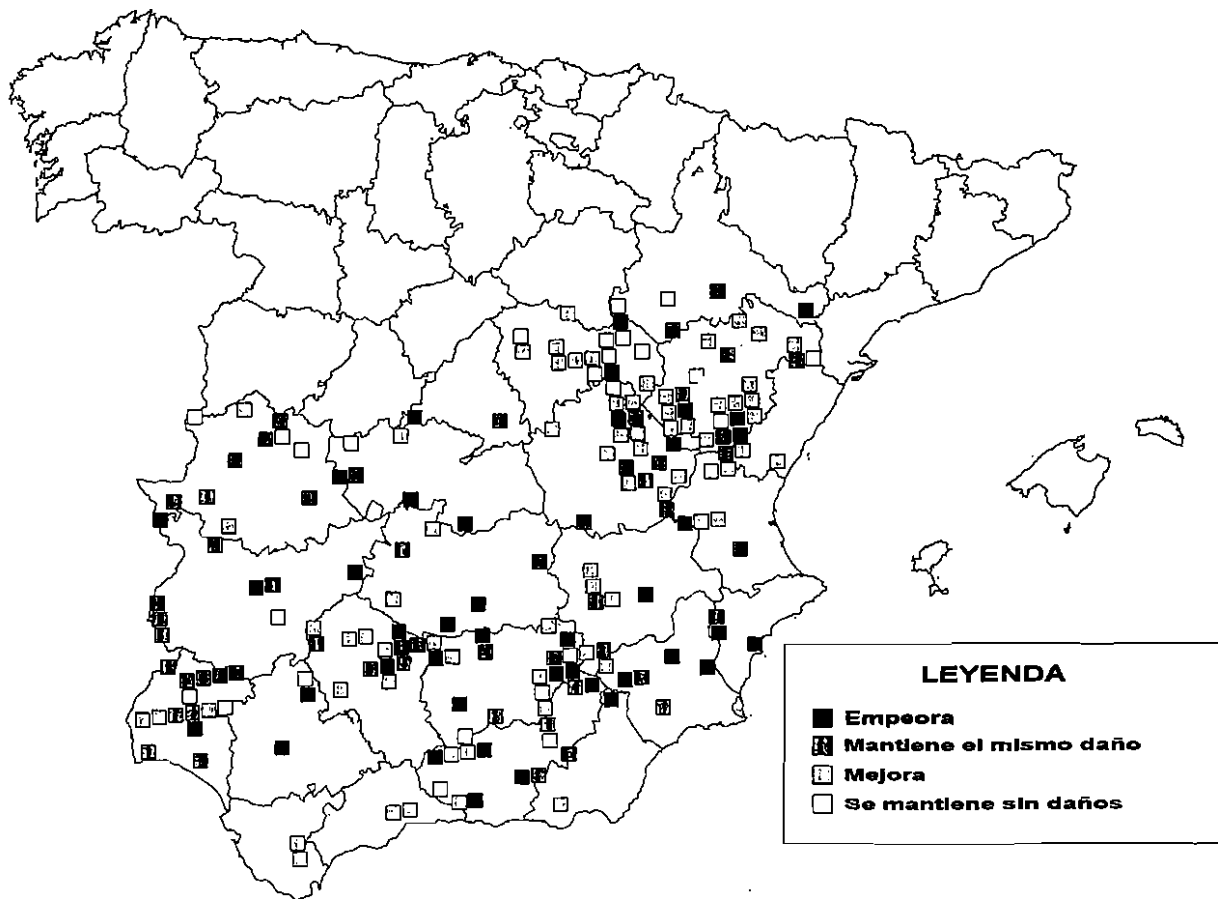


Fig. 8.

Si se evalúan los agentes dañinos identificados en las fichas de campo, casi el 60% de los casos señalan la existencia de T5 (acción directa del hombre, principalmente cortas). El otro agente causante que tiene un porcentaje apreciable de presencia son los incendios forestales (T6, reseñado en más del 20% de los árboles muertos). Como tercer agente causante se encuentra T4 (agentes abióticos) presente en algo más del 10% de los pies. El impacto de la sequía queda reflejado en este apartado, en cuanto a su influencia directa sobre mortandad de arbolado. El resto de agentes tienen una presencia mínima.

Los árboles cortados por operaciones selvícolas y por aprovechamientos madereros constituyen la mayoría de los pies muertos, y responden a causas perfectamente explicables, independientemente de que existan factores que puedan colocar a la vegetación en una situación de desequilibrio que favorezca la entrada de agentes nocivos.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos tras el IDF-96 muestran una clara mejoría en el estado general del arbolado en España, respecto a años anteriores. Esta mejoría se concreta en un apreciable descenso del nivel de defoliación, que aunque ocurre de forma generalizada presenta interesantes matices. A la hora de relacionar en las fechas de campo la defoliación y decoloración aparentes de un árbol con los posibles agentes causantes de las mismas, se utilizan como hemos dicho más arriba parámetros «T», indicadores de los tipos de daños más comunes observados. El parámetro «T4» (agentes abióticos) es el más señalado como causa de daño, más del 50% de los daños «T» consignados corresponden a este parámetro, que mayoritariamente queda a continuación explicado como «daño por sequía». Por tanto la sequía se confirma actualmente como el agente más importante en el proceso de decaimiento que ha venido sufriendo el arbolado en España.

Pero si se analiza la distribución de este daño por especies forestales las diferencias son apreciables. Tanto las coníferas, grupo en que el follaje permanece dos o más temporadas, como las frondosas de hoja perenne reúnen la mayoría de los daños «T4». Esto parece traducir el hecho de que las coníferas afectadas por la sequía de años ante-

riores no han recuperado aún todo su volumen foliar y otro tanto sucede con las frondosas de hoja persistente.

En cuanto a las especies de hoja caduca o marcescentes, pueden recuperar la totalidad del follaje en un sólo período vegetativo.

Junto a estos factores deben citarse a los agentes dañinos clásicos como insectos defoliadores (*Thaumetopoea pityocampa* y *Lymantria monacha* en pinares, *Lymantria dispar* y otros en frondosas), las altas poblaciones de pulgones, algunos hongos defoliadores, y los niveles de infestación localmente fuertes de fanerógamas parásitas (*Viscum album* y *Arceuthobium oxycedri*).

La importancia de la Contaminación Atmosférica en la evolución del estado del arbolado es un factor no cuantificable directamente, al encontrarse enmascarado por procesos mucho más llamativos en apariencia. No obstante parece indudable su acción en combinación con otros agentes, favoreciendo los procesos de degradación en las masas forestales sometidas a su influencia. La evaluación continua y periódica de los puntos que constituyen la Red Europea resulta ser un método sencillo y muy útil para conocer el estado de salud aparente del arbolado y la evolución sanitaria de las formaciones forestales existentes. En España el índice de defoliación parece ser una herramienta muy útil de trabajo, mientras que la evaluación de la decoloración no resulta tan significativa.

AGRADECIMIENTOS

En los trabajos de campo han intervenido José Miguel Murrieta (Alava), Francisco Garín (Guipúzcoa), Jesús M. Santamaría y Fernando Puertas (Navarra) y José Romero (Islas Baleares). El resto de los puntos de la Red Nacional ha sido realizado por el personal de las Asistencias Técnicas Ingeniería y Gestión Forestal (Cataluña y Baleares) y ESMA (resto del Estado). La elaboración de estadísticas, resultados y el programa informático («IDFE») ha corrido a cargo de Q-23 Informática S.L.

Por último hay que agradecer al resto de responsables administrativos y técnicos de todos los Servicios Forestales de las CC.AA. el interés y dedicación prestados a esta iniciativa.

SUMMARY

This paper shows the main results of the 1996 Forest Health Inventory (IDF) in Spain and their trends respect to previous years. IDF is the application of the European Level I Network: assessment of forest damage, based on a 16 × 16 km systematic grid set up along the forest european area.

1996 results show a improvement in the forest condition, mainly in broadleaves. Meanwhile conifers do not offer a significative change in their values. The worsening tendence apreciated in forest condition from 1990 seems to be over. High level of precipitation registred during winter and spring are the main cause: an early but not homogeneous forest response has been detected.

Key words: Forest health, grid, Spain 1996.

BIBLIOGRAFIA

- SERVICIO DE PROTECCIÓN CONTRA AGENTES NOCIVOS, 1993: *Red Nacional de daños en Bosques/CEE. Manual de Campo del Nivel I*. ICONA. Madrid.
- BOSSHARD W. (Editor), 1986: *Sanasilva, Le chiome degli alberi*. Instituto federale di ricerche forestali. Birmensdorf.
- CEE, 1987: *Diagnóstico y clasificación de nuevos tipos de daños forestales*. Edición especial D.G. VI. División Forestal. Bruselas.
- INNES J. L. 1990: *Assessment of tree condition*. Forestry Commission, HMSO. Londres.
- CADAHIA D. *et al.*, 1991: *Observación de daños en especies forestales mediterráneas*. CEE-MAPA. Madrid.
- FERRETI M. (Editor), 1994: *Especies forestales mediterráneas. Guía para la evaluación de las copas*. CEE-UN/ECE. Bruselas Ginebra.
- CENNI *et al.*, 1995: *Valutazione delle condizioni degli alberi*. Dipartimento Agricoltura e foreste. Regione Toscana. Florencia.

ANEXO 1 - TABLA I
 TOTAL DE DAÑOS FORESTALES DESGLOSADOS POR ESPECIES SEGUN LA DEFOLIACION, LA DECOLORACION Y EVALUACIONES MIXTAS
 (IDF, ESPAÑA, 1996)

Clasificación		Coníferas							Frondosas					Total de todas las especies		
Especies		P.h.	P.n.	P.pr.	P.pa.	P.s.	Otras	Eu.sp.	F.s.	Q.i.	Q.py.	Q.s.	<60 años	≥60 años	Total	
Tipo de defoliación	Porcentaje de defoliación	Defoliación. Total de árboles en cada clase														
0: No defoliado	0-10%	210	288	442	89	464	307	288	97	361	202	45	410	2.169	1.034	3.203
1: Ligeramente defoliado	11-25%	928	326	376	150	527	372	143	145	1.341	457	138	770	3.892	1.781	5.673
2: Moderadamente defoliado	26-60%	265	188	53	18	78	138	20	16	595	42	73	178	1.140	524	1.664
3: Gravemente defoliado	>60%	20	38	35	3	6	22	5	0	62	8	4	37	198	42	240
4: Seco o desaparecido	100%	28	19	46	3	25	8	22	2	16	21	10	36	156	80	236
Tipo de decoloración	Porcentaje de decoloración	Decoloración. Total de árboles en cada clase														
0: Ninguna decoloración	0-10%	827	685	815	257	992	728	451	257	2.341	709	254	1.374	6.488	3.202	9.690
1: Decoloración ligera	11-25%	465	132	57	2	74	77	5	0	9	0	6	20	689	158	847
2: Decoloración moderada	26-60%	106	11	19	1	9	11	0	1	0	0	0	1	140	19	159
3: Decoloración grave	>60%	53	31	61	3	25	31	22	2	25	21	10	36	238	82	320
Tipo mixto de daño		Defoliación más decoloración. Total de árboles en cada clase														
0: No dañado		787	555	774	237	937	637	426	242	1.698	659	181	1.172	5.583	2.722	8.305
I: Ligeramente dañado		396	191	78	20	107	125	25	15	595	42	72	185	1.289	562	1.851
II: Moderadamente dañado		142	68	21	2	27	42	5	0	56	8	6	37	336	78	414
III: Gravemente dañado		98	26	33	1	4	35	0	1	10	0	1	1	191	19	210
IV: Seco o desaparecido		28	19	46	3	25	8	22	2	16	21	10	36	156	80	236

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

ANEXO 1 - TABLA II

TOTAL DE DAÑOS FORESTALES DESGLOSADOS POR ESPECIES SEGUN LA DEFOLIACION, LA DECOLORACION Y EVALUACIONES MIXTAS (IDF, ESPAÑA, 1996)

Clasificación		Coníferas						Fronosas						Total de todas las especies		
		P.h.	P.n.	P.pr.	P.pa.	P.s.	Otras	Eu.sp.	F.s.	Q.i.	Q.py.	Q.s.	Otras	<60 años	≥60 años	Total
Especies	Porcentaje de defoliación	Defoliación. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: No defoliado	0-10%	14,47	33,53	46,42	33,85	42,18	36,25	60,25	37,31	15,21	27,67	16,67	28,64	28,71	29,88	29,07
1: Ligeramente defoliado	11-25%	63,96	37,95	39,50	57,03	47,91	43,92	29,92	55,77	56,46	62,60	51,11	53,81	51,52	51,46	51,50
2: Moderadamente defoliado	26-60%	18,26	21,89	5,57	6,84	7,09	16,29	4,18	6,15	25,05	5,75	27,04	12,44	15,09	15,14	15,11
3: Gravemente defoliado	>60%	1,38	4,42	3,68	1,14	0,55	2,60	1,05	0,00	2,61	1,10	1,48	2,59	2,62	1,21	2,18
4: Seco o desaparecido	100%	1,93	2,21	4,83	1,14	2,27	0,94	4,60	0,77	0,67	2,88	3,70	2,52	2,06	2,31	2,14
Tipo de decoloración	Porcentaje de decoloración	Decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: Ninguna decoloración	0-10%	56,99	79,74	85,60	97,72	90,18	85,95	94,35	98,85	98,57	97,12	94,08	96,01	85,88	92,51	87,97
1: Decoloración ligera	11-25%	32,05	15,37	5,99	0,76	6,73	9,09	1,05	0,00	0,38	0,00	2,22	1,40	9,12	4,57	7,69
2: Decoloración moderada	26-60%	7,31	1,28	2,00	0,38	0,82	1,30	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,07	1,85	0,55	1,44
3: Decoloración grave	>60%	3,65	3,61	6,41	1,14	2,27	3,66	4,60	0,77	1,05	2,88	3,70	2,52	3,15	2,37	2,90
Tipo mixto de daño		Defoliación más decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: No dañado		54,24	64,60	81,30	90,12	85,19	75,21	89,12	93,08	71,50	90,27	67,04	81,89	73,90	78,65	75,39
I: Ligeramente dañado		27,29	22,24	8,19	7,60	9,73	14,76	5,23	5,77	25,05	5,75	26,67	12,93	17,06	16,24	16,80
II: Moderadamente dañado		9,79	7,92	2,21	0,76	2,45	4,96	1,05	0,00	2,36	1,10	2,22	2,59	4,45	2,25	3,76
III: Gravemente dañado		6,75	3,03	3,47	0,38	0,36	4,13	0,00	0,38	0,42	0,00	0,37	0,07	2,53	0,55	1,91
IV: Seco o desaparecido		1,93	2,21	4,83	1,14	2,27	0,94	4,60	0,77	0,67	2,88	3,70	2,52	2,06	2,31	2,14

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

ANEXO I - TABLA III

PORCENTAJE DE DAÑOS FORESTALES EN CONIFERAS (DEFOLIACION, DECOLORACION Y DAÑO MIXTO) POR ESPECIES MAS REPRESENTATIVAS (IDF, ESPAÑA, 1996)

Clasificación		Arboles hasta 60 años						Arboles de 60 años o más						Total de todas las coníferas		
Especies		P.h.	P.n.	P.pr.	P.pa.	P.s.	Otras	Total parcial	P.h.	P.n.	P.pr.	P.pa.	P.s.	Otras	Total parcial	Total
Tipo de defoliación	Porcentaje de defoliación	Defoliación. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: No defoliado	0-10%	14,49	29,05	46,28	35,35	40,12	33,13	31,57	14,40	49,48	47,00	22,58	49,03	46,66	37,43	32,89
1: Ligeramente defoliado	11-25%	61,59	41,28	38,43	55,60	51,12	43,10	49,00	70,92	26,06	43,50	67,74	37,25	46,67	48,83	48,96
2: Moderadamente defoliado	26-60%	20,87	22,21	5,85	6,90	7,93	19,94	14,92	10,60	20,74	4,50	6,45	4,31	4,10	8,73	13,52
3: Gravemente defoliado	>60%	1,57	5,37	4,39	0,86	0,24	2,91	2,57	0,82	1,06	1,00	3,23	1,57	1,54	1,21	2,27
4: Seco o desaparecido	100%	1,48	2,09	5,05	1,29	0,59	0,92	1,94	3,26	2,66	4,00	0,00	7,84	1,03	3,80	2,36
Tipo de decoloración	Porcentaje de decoloración	Decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: Ninguna decoloración	0-10%	52,17	80,03	83,25	97,42	92,07	83,59	77,37	71,20	78,73	94,50	100	83,93	93,84	83,03	78,65
1: Decoloración ligera	11-25%	35,36	14,75	7,31	0,86	6,51	10,58	15,66	22,28	17,55	1,00	0,00	7,45	4,10	11,64	14,75
2: Decoloración moderada	26-60%	8,68	1,49	2,53	0,43	0,83	1,38	3,31	3,26	0,53	0,00	0,00	0,78	1,03	1,37	2,87
3: Decoloración grave	>60%	2,31	1,64	1,86	0,00	0,00	3,53	1,72	0,00	0,53	0,50	0,00	0,00	0,00	0,16	1,37
4: Seco o desaparecido	100%	1,48	2,09	5,05	1,29	0,59	0,92	1,94	3,26	2,66	4,00	0,00	7,84	1,03	3,80	2,36
Tipo mixto de daño	Defoliación más decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase															
0: No dañado		48,93	63,33	79,00	90,09	86,50	70,25	69,58	69,84	69,15	90,00	90,32	80,79	91,79	79,23	71,76
I: Ligeramente dañado		30,29	22,95	9,04	7,76	10,06	17,94	18,18	18,48	19,68	5,00	6,45	8,63	4,10	11,88	16,76
II: Moderadamente dañado		10,99	8,05	2,79	0,43	2,49	5,83	6,00	6,25	7,45	0,00	3,23	2,35	2,05	3,88	5,25
III: Gravemente dañado		8,31	3,58	4,12	0,43	0,36	5,06	4,30	2,17	1,06	1,00	0,00	0,39	1,03	1,21	3,60
IV: Seco o desaparecido		1,48	2,09	5,05	1,29	0,59	0,92	1,94	3,26	2,66	4,00	0,00	7,84	1,03	3,80	2,36

P.h.: *Pinus halepensis*; P.n.: *Pinus nigra*; P.pr.: *Pinus pinaster*; P.pa.: *Pinus pinea*; P.s.: *Pinus sylvestris*.

ANEXO 1 - TABLA IV

PORCENTAJE DE DAÑOS FORESTALES EN FRONDOSAS (DEFOLIACION, DECOLORACION Y DAÑO MIXTO) POR ESPECIES MAS REPRESENTATIVAS (IDF, ESPAÑA, 1996)

Clasificación		Arboles hasta 60 años						Arboles de 60 años o más						Total de todas las frondosas		
Especies	Porcentaje de defoliación	Eu.sp.	F.s.	Q.i.	Q.py.	Q.s.	Otras	Total Parcial	Eu.sp.	F.s.	Q.i.	Q.py.	Q.s.	Otras	Total Parcial	Total
		Defoliación. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: No defoliado	0-10%	60,25	39,47	12,07	24,72	16,66	24,24	25,06	0,00	35,63	19,11	37,21	16,68	34,11	25,68	25,31
1: Ligeramente defoliado	11-25%	29,92	57,02	59,48	64,70	56,67	54,29	54,73	0,00	54,79	52,70	55,81	49,52	53,21	52,92	54,00
2: Moderadamente defoliado	26-60%	4,18	2,63	23,75	6,45	26,67	15,15	15,30	0,00	8,90	26,68	3,49	27,14	9,08	18,71	16,67
3: Gravemente defoliado	>60%	1,05	0,00	3,64	1,08	0,00	3,79	2,68	0,00	0,00	1,32	1,16	1,90	1,10	1,21	2,09
4: Seco o desaparecido	100%	4,60	0,88	1,06	3,05	0,00	2,53	2,23	0,00	0,68	0,19	2,33	4,76	2,50	1,48	1,93
Tipo de decoloración		Decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: Ninguna decoloración	0-10%	94,35	99,12	98,03	96,95	100	95,20	96,72	0,00	98,64	99,24	97,67	92,38	97,03	97,80	97,15
1: Decoloración ligera	11-25%	1,05	0,00	0,23	0,00	0,00	2,27	0,78	0,00	0,00	0,57	0,00	2,86	0,31	0,63	0,72
2: Decoloración moderada	26-60%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,16	0,09	0,04
3: Decoloración grave	>60%	0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
4: Seco o desaparecido	100%	4,60	0,88	1,06	3,05	0,00	2,53	2,23	0,00	0,68	0,19	2,33	4,76	2,50	1,48	1,93
Tipo mixto de daño		Defoliación más decoloración. Porcentaje de árboles en cada clase														
0: No dañado		89,12	96,49	71,48	89,42	73,33	77,64	79,40	0,00	90,42	71,53	93,02	65,23	87,16	78,33	78,97
I: Ligeramente dañado		5,23	2,63	23,67	6,45	26,67	16,04	15,63	0,00	8,22	26,77	3,49	26,67	9,08	18,66	16,85
II: Moderadamente dañado		1,05	0,00	3,11	1,08	0,00	3,79	2,47	0,00	0,00	1,42	1,16	2,86	1,10	1,35	2,02
III: Gravemente dañado		0,00	0,00	0,68	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00	0,68	0,09	0,00	0,48	0,16	0,18	0,23
IV: Seco o desaparecido		4,60	0,88	1,06	3,05	0,00	2,53	2,23	0,00	0,68	0,19	2,33	4,76	2,50	1,48	1,93

Eu.sp.: *Eucalyptus* sp.; F.S.: *Fagus sylvatica*; Q.i.: *Quercus ilex*; Q.py.: *Quercus pyrenaica*; Q.s.: *Quercus suber*.

ANEXO 1 - TABLA V
 PORCENTAJES DE DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADAS POR CC.AA.
 (IDF-1996, ESPAÑA)

	ANDALUCIA (73 puntos)			ARAGON (53 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
Nivel de defoliación						
0	31,68	21,33	24,99	27,40	24,36	26,57
1	50,32	44,78	46,75	52,33	57,88	53,85
2	14,79	29,73	24,43	15,28	13,75	14,86
3	0,48	1,68	1,26	2,93	3,44	3,07
4	2,73	2,48	2,57	2,06	0,57	1,65
Nivel de decoloración						
0	53,22	96,37	81,05	74,64	99,43	81,44
1	35,05	1,15	13,18	20,37	0,00	14,78
2	9,00	0,00	3,20	2,71	0,00	1,97
3	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,16
4	2,73	2,48	2,57	2,06	0,57	1,65
Nivel de daño mixto						
0	54,99	65,57	61,82	65,65	82,24	70,21
I	25,40	29,82	28,25	21,45	13,75	19,34
II	11,41	1,95	5,31	8,78	3,44	7,31
III	5,47	0,18	2,05	2,06	0,00	1,49
IV	2,73	2,48	2,57	2,06	0,57	1,65
Total pies muestreados	622	1.130	1.752	923	349	1.272

	ASTURIAS (11 puntos)			BALEARES (8 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
Nivel de defoliación						
0	72,90	53,56	60,61	24,84	25,58	25,00
1	15,63	44,05	33,71	65,10	30,23	57,29
2	4,17	1,79	2,65	8,05	44,19	16,15
3	3,13	0,00	1,14	0,67	0,00	0,52
4	4,17	0,60	1,89	1,34	0,00	1,04
Nivel de decoloración						
0	94,79	99,40	97,73	98,66	100,00	98,96
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1,04	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	4,17	0,60	1,89	1,34	0,00	1,04
Nivel de daño mixto						
0	88,54	97,61	94,32	89,94	55,81	82,29
I	4,17	1,79	2,65	8,05	44,19	16,15
II	2,08	0,00	0,76	0,67	0,00	0,52
III	1,04	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00
IV	4,17	0,60	1,89	1,34	0,00	1,04
Total pies muestreados	96	168	264	149	43	192

ANEXO 1 - TABLA V
 PORCENTAJES DE DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADAS POR CC.AA.
 (IDF-1995, ESPAÑA)

	CANARIAS (13 puntos)			CANTABRIA (6 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
Nivel de defoliación						
0	22,80	22,69	22,76	0,00	49,31	49,31
1	61,66	55,46	59,29	0,00	46,53	46,53
2	15,54	3,36	10,90	0,00	2,08	2,08
3	0,00	17,65	6,73	0,00	2,08	2,08
4	0,00	0,84	0,32	0,00	0,00	0,00
Nivel de decoloración						
0	75,13	84,03	78,53	0,00	100,00	100,00
1	12,44	14,29	13,14	0,00	0,00	0,00
2	2,07	0,84	1,60	0,00	0,00	0,00
3	10,36	0,00	6,41	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,84	0,32	0,00	0,00	0,00
Nivel de daño mixto						
0	72,03	73,11	72,44	0,00	95,84	95,84
I	15,54	8,40	12,82	0,00	2,08	2,08
II	2,07	16,81	7,69	0,00	2,08	2,08
III	10,36	0,84	6,73	0,00	0,00	0,00
IV	0,00	0,84	0,32	0,00	0,00	0,00
Total pies muestreados	193	119	312	0	144	144

	CASTILLA-LA MANCHA (54 puntos)			CASTILLA-LEON (76 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
Nivel de defoliación						
0	37,12	9,76	26,32	53,92	29,83	39,10
1	41,07	57,42	47,53	30,10	59,93	48,46
2	15,43	28,52	20,60	5,99	6,77	6,47
3	5,87	3,32	4,86	3,71	1,60	2,41
4	0,51	0,98	0,69	6,28	1,87	3,56
Nivel de decoloración						
0	75,12	98,23	84,26	90,15	97,42	94,63
1	19,52	0,59	12,04	1,43	0,00	0,55
2	2,17	0,00	1,31	0,43	0,00	0,16
3	2,68	0,20	1,70	1,71	0,71	1,10
4	0,51	0,98	0,69	6,28	1,87	3,56
Nivel de daño mixto						
0	68,74	66,98	68,06	83,59	89,76	87,39
I	18,37	28,32	22,30	6,28	6,77	6,58
II	7,02	3,52	5,63	1,00	0,89	0,93
III	5,36	0,20	3,32	2,85	0,71	1,54
IV	0,51	0,98	0,69	6,28	1,87	3,56
Total pies muestreados	784	512	1.296	701	1.123	1.824

ANEXO I - TABLA V
 PORCENTAJES DE DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADAS POR CC.AA.
 (IDF-1995, ESPAÑA)

	CATALUÑA (65 puntos)			EXTREMADURA (25 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
Nivel de defoliación						
0	17,13	20,57	18,59	63,73	14,16	23,50
1	68,41	61,42	65,45	29,20	64,07	57,50
2	13,79	15,13	14,36	0,88	19,10	15,67
3	0,00	0,91	0,38	0,00	1,23	1,00
4	0,67	1,97	1,22	6,19	1,44	2,33
Nivel de decoloración						
0	95,77	98,03	96,73	93,81	97,53	96,84
1	3,56	0,00	2,05	0,00	1,03	0,83
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,67	1,97	1,22	6,19	1,44	2,33
Nivel de daño mixto						
0	82,98	81,99	82,57	92,93	77,21	80,17
I	16,35	15,13	15,83	0,88	20,12	16,50
II	0,00	0,91	0,38	0,00	1,23	1,00
III	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
IV	0,67	1,97	1,22	6,19	1,44	2,33
Total pies muestreados	899	661	1.560	113	487	600

	GALICIA (25 puntos)			MADRID (2 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
Nivel de defoliación						
0	51,67	49,42	50,58	16,67	0,00	16,67
1	35,47	39,64	37,50	70,83	0,00	70,83
2	4,75	4,14	4,45	8,33	0,00	8,33
3	1,96	0,59	1,29	4,17	0,00	4,17
4	6,15	6,21	6,18	0,00	0,00	0,00
Nivel de decoloración						
0	93,57	93,79	93,68	97,92	0,00	97,92
1	0,28	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00
2	0,00	0,00	0,00	2,08	0,00	2,08
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	6,15	6,21	6,18	0,00	0,00	0,00
Nivel de daño mixto						
0	87,15	89,06	88,07	87,51	0,00	87,51
I	4,47	4,14	4,31	8,33	0,00	8,33
II	2,23	0,59	1,44	2,08	0,00	2,08
III	0,00	0,00	0,00	2,08	0,00	2,08
IV	6,15	6,21	6,18	0,00	0,00	0,00
Total pies muestreados	358	338	696	48	0	48

ANEXO 1 - TABLA V
 PORCENTAJES DE DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADAS POR CC.AA.
 (IDF-1995, ESPAÑA)

	MURCIA (6 puntos)			NAVARRA (16 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
Nivel de defoliación						
0	0,00	0,00	0,00	19,12	23,74	22,92
1	40,28	0,00	40,28	61,76	57,91	58,59
2	56,25	0,00	56,25	19,12	16,14	16,67
3	3,47	0,00	3,47	0,00	1,58	1,30
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,52
Nivel de decoloración						
0	13,89	0,00	13,89	100,00	99,37	99,48
1	50,00	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00
2	22,22	0,00	22,22	0,00	0,00	0,00
3	13,89	0,00	13,89	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,52
Nivel de daño mixto						
0	8,34	0,00	8,34	80,88	81,65	81,51
I	34,72	0,00	34,72	19,12	16,14	16,67
II	23,61	0,00	23,61	0,00	1,58	1,30
III	33,33	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00
IV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,52
Total pies muestreados	144	0	144	68	316	384

	LA RIOJA (3 puntos)			PAIS VASCO (7 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total	Coníferas	Frondosas	Total
Nivel de defoliación						
0	97,87	48,00	80,56	54,93	35,05	43,44
1	2,13	52,00	19,44	33,80	41,24	38,10
2	0,00	0,00	0,00	11,27	16,49	14,29
3	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	0,60
4	0,00	0,00	0,00	0,00	6,19	3,57
Nivel de decoloración						
0	100,00	100,00	100,00	88,73	90,72	89,88
1	0,00	0,00	0,00	8,45	2,06	4,76
2	0,00	0,00	0,00	2,82	1,03	1,79
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00	0,00	6,19	3,57
Nivel de daño mixto						
0	100,00	100,00	100,00	84,50	75,26	79,16
I	0,00	0,00	0,00	8,45	15,46	12,50
II	0,00	0,00	0,00	4,23	2,06	2,98
III	0,00	0,00	0,00	2,82	1,03	1,79
IV	0,00	0,00	0,00	0,00	6,19	3,57
Total pies muestreados	47	25	72	71	97	168

ANEXO 1 - TABLA V

PORCENTAJES DE DAÑOS EN CONIFERAS Y FRONDOSAS AGRUPADAS POR CC.AA.
(IDF-1995, ESPAÑA)

	COMUNIDAD VALENCIANA (12 puntos)		
	Coníferas	Frondosas	Total
Nivel de defoliación			
0	5,08	0,00	4,51
1	72,27	34,37	68,06
2	19,53	46,88	22,57
3	1,56	18,75	3,47
4	1,56	0,00	1,39
Nivel de decoloración			
0	51,96	100,00	57,29
1	40,23	0,00	35,76
2	6,25	0,00	5,56
3	0,00	0,00	0,00
4	1,56	0,00	1,39
Nivel de daño mixto			
0	45,70	34,37	44,44
I	35,16	46,88	36,46
II	13,67	18,75	14,24
III	3,91	0,00	3,47
IV	1,56	0,00	1,39
Total pies muestreados	256	32	288