

# Seguimiento del estado fitosanitario de las masas forestales en la Red de Parques Nacionales

Informe de resultados para el periodo 1986-2016

## 1. INTRODUCCIÓN

La Red de Seguimiento Fitosanitario de las Masas Forestales de la Red de Parques Nacionales se inicia en 1986, y desde entonces su función es la de evaluar la salud de los bosques mediante el seguimiento de indicadores tales como defoliación, decoloración y los agentes nocivos que puedan presentarse. Se realiza en los 13 parques nacionales que cuentan con importante representación de masas forestales (todos salvo Timanfaya y Tablas de Daimiel).

La Red está formada por cuadrículas de 4x4 Km que abarcan la superficie total de cada uno de los espacios naturales considerados. En la intersección de éstas se constituye un punto de observación. Cada uno de ellos consta de 24 árboles tipo, observándose los mismos individuos todos los años. En la actualidad este seguimiento se realiza en un total de 192 puntos en los distintos parques nacionales, en lo que se constituye como una densificación de la Red Europea de Daños en los Bosques de Nivel 1. En los parques nacionales, el seguimiento se ha venido ampliando sucesivamente en cuanto a número de puntos y de árboles, en su mayor parte debido a la declaración e incorporación de nuevos parques a la Red, así como por razones metodológicas para poder desarrollar otras iniciativas de seguimiento vinculadas a ésta. Prueba de ello es que el número de árboles que se muestrean ha aumentado desde los 1.035 iniciales a los 5.068 (2.864 coníferas y 2.204 frondosas) que se muestrean en la actualidad.

Este importante incremento en el esfuerzo de muestreo para determinar el estado fitosanitario de las masas forestales de la Red de Parques Nacionales ha servido para corregir el sesgo de puntos hacia la región eurosiberiana con respecto a la mediterránea, llegando en la actualidad a una proporción más acorde a la composición de la Red de Parques Nacionales. En cuanto al seguimiento en la región macaronésica, llevado a cabo desde 1997, siempre se ha mantenido constante en cuanto al número de puntos muestreados.

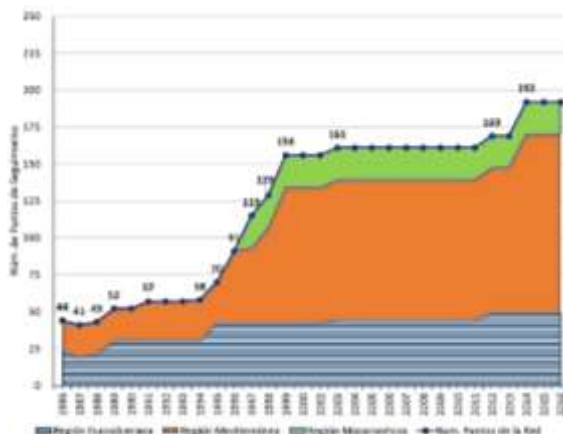


Fig. 01: Evolución del número de puntos de la Red de Seguimiento 1986-2016.

Los trabajos se realizan anualmente durante el verano y el principio del otoño, en los trece parques con masas arboladas, en los que se desarrolla una revisión fitosanitaria general y se procede en cada uno de los puntos a realizar una evaluación de tipo fitosanitario en la que se mide la defoliación y la decoloración y se identifican los agentes nocivos. Las clases de defoliación y decoloración, de acuerdo con los Reglamentos que rigen las Redes Europeas, se agrupan del siguiente modo:

### Defoliación

Según la escala definida por el ICP-Forest y la CE se agrupan los porcentajes de defoliación obtenidos en:

Clase 0: 0%<Defoliación >10%	Clase 0+1: Defoliación ≤ 25%: arbolado sano
Clase 1: 10%<Defoliación >25%	
Clase 2: 25%<Defoliación >60%	Clase 2+3: Defoliación > 25%: arbolado dañado
Clase 3: 60%<Defoliación >100%	
Clase 4: Defoliación=100%	
	Arbolado seco

### Decoloración

Análogamente a la defoliación se agrupan en:

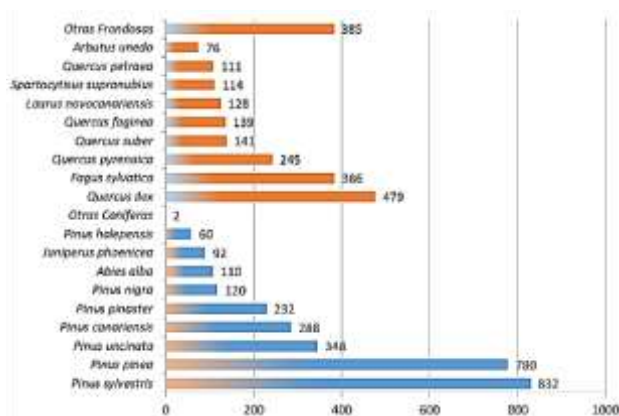
- Clase 0: Decoloración nula
- Clase 1: Decoloración ligera
- Clase 2: Decoloración moderada
- Clase 3: Decoloración grave
- Clase 4: Árbol seco o desaparecido

**Tablas 01 y 02:** Clases de defoliación y decoloración definidas en el conjunto de trabajos realizados.

Además, el estudio pormenorizado de los **agentes nocivos** presentes nos ofrece el conjunto de agentes de origen biótico o abiótico que inciden en el estado de salud de los ejemplares en estudio. Se consignan cuando la defoliación del árbol es mayor del 25%, considerándolo entonces dañado.

Para más información y consulta de informes relativos a esta iniciativa de seguimiento se puede consultar la página Web del Plan de Seguimiento y Evaluación de la Red de Parques Nacionales.

<http://www.magrama.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/plan-seguimiento-evaluacion>



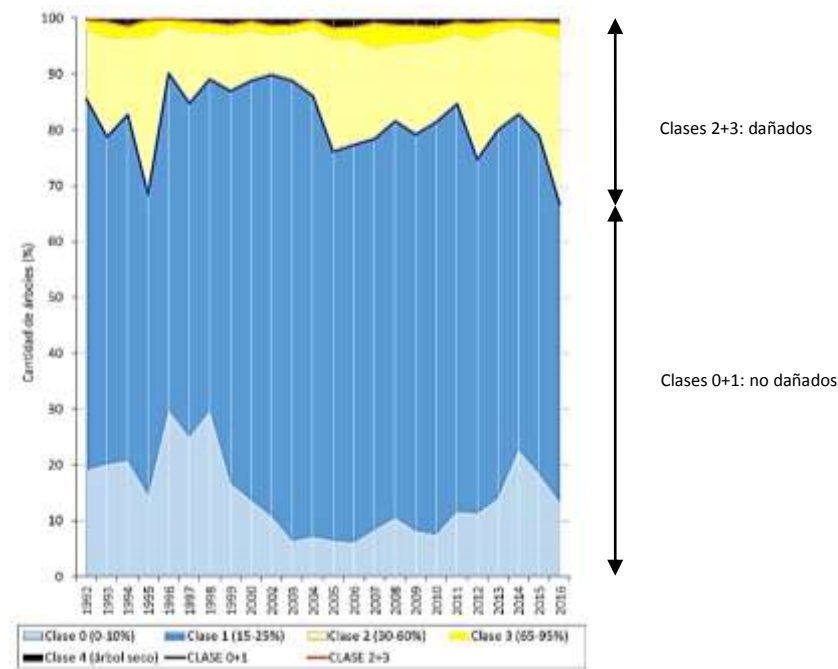
**Fig. 02:** Distribución por especies del total de árboles muestreados. 2016

## 2. RESULTADOS EN LA RED DE PARQUES NACIONALES

Durante 2016 los indicadores de vitalidad en el conjunto de la masa forestal en seguimiento indican que se continúa dentro de un ciclo negativo, fundamentalmente amparado por las recurrentes desviaciones del clima.

En el conjunto de la serie general (1992-2016) de observaciones de defoliación, aparecen claramente tres ciclos en los que la cantidad de arbolado dañado es muy significativa (1993-1995, 2005-2010 y 2012-2016), algo que va muy ligado al acusado déficit hídrico con recurrentes y cíclicas sequías junto con la actividad sinérgica de otros agentes bióticos oportunistas en esos periodos. Estas situaciones son cada vez más recurrentes en los últimos 10 años, lo que está derivando en un deterioro apreciable, incluso decaimiento, de distintas especies en su área de distribución actual.

La situación fitosanitaria general actual presenta una importante recaída respecto a 2015 de 12,5 puntos, con un 32,5% de pies dañados (defoliación >25%), resultando este valor un máximo en la serie de datos disponible. Sin embargo, contrapuestamente, el índice de mortalidad anual resulta relativamente bajo (0,8%). Respecto al arbolado gravemente dañado (defoliación >60%) repunta ligeramente (+1,1, alcanzando 2,9% de la muestra).



**Fig. 03:** Evolución de la defoliación coníferas-frondosas en la Red para el periodo 1992-2016.

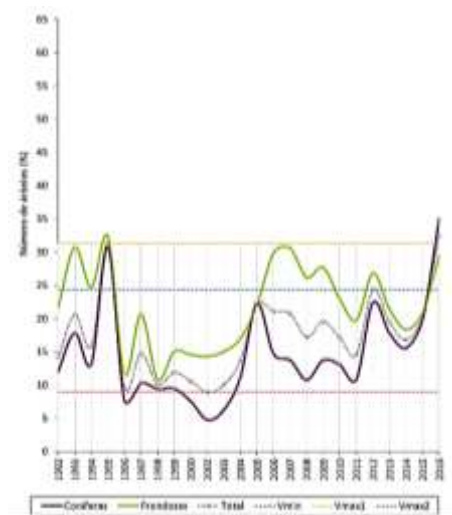
AÑO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
NUMERO DE PUNTOS	57	57	58	70	91	115	129	156	156	156	161	161	161	161	161	161	161	161	161	169	169	192	192	192
NUMERO DE ÁRBOLES	1347	1347	1371	1659	2163	2739	3075	3723	3723	3723	3843	3843	3843	3843	3843	3843	3843	3843	3843	4400	4492	5068	5068	5068
<b>DEFOLIACIÓN %</b>																								
0 a 10%	19.1	20.1	20.7	14.6	29.8	25.0	29.7	16.7	13.7	10.7	6.4	7.2	6.4	6.1	8.4	10.5	8.2	7.5	11.6	11.3	14.0	22.7	18.4	13.3
11 a 25%	66.4	58.6	62.0	53.8	60.4	59.8	59.4	70.3	75.1	79.1	82.4	78.9	69.6	71.3	70.0	71.1	71.0	73.8	73.1	63.3	66.0	60.1	60.6	53.3
26 a 60%	12.5	17.9	13.7	28.0	8.4	12.6	8.3	10.2	9.0	7.1	8.6	12.1	20.1	18.9	16.1	13.8	16.3	14.6	12.6	21.3	17.6	15.5	18.5	29.6
> 60%	1.7	2.7	2.1	3.3	1.3	2.1	1.8	1.7	1.5	1.8	1.4	1.5	2.1	2.2	4.7	3.4	3.2	2.5	2.0	3.0	1.8	1.3	1.8	2.9
Muertos o desaparecidos	0.3	0.7	1.5	0.4	0.2	0.5	0.8	1.2	0.6	1.3	1.2	0.3	1.8	1.6	0.9	1.2	1.4	1.5	0.8	1.0	0.6	0.4	0.8	0.9
<b>DECOLORACIÓN %</b>																								
Nula	98.3	95.2	93.7	92.2	98.3	88.1	92.4	92.6	93.6	93.3	94.7	95.1	88.7	90.7	89.0	89.2	85.6	86.3	86.5	73.2	80.9	83.8	73.0	60.9
Ligera	1.3	3.9	4.4	7.2	1.4	9.8	5.6	5.1	4.5	4.2	2.9	3.4	7.9	5.6	5.4	5.7	9.2	9.4	11.1	21.3	16.2	13.5	23.5	33.2
Moderada	0.0	0.1	0.4	0.2	0.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	1.4	2.0	3.0	3.1	2.2	1.4	4.0	2.0	2.1	2.4	4.6
Grave	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.6	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.7	0.7	2.7	0.9	0.7	0.5	0.3	0.5	0.4	0.2	0.3	0.4
Muertos o desaparecidos	0.3	0.7	1.5	0.4	0.2	0.5	0.8	1.2	0.6	1.3	1.2	0.3	1.8	1.6	0.9	1.2	1.4	1.5	0.8	1.0	0.6	0.4	0.8	0.9

**Tabla 03:** Evolución de la defoliación de coníferas-frondosas en la Red para el periodo 1992-2016.

CLASE DE DEFOLIACIÓN	2016																					
	Aigüestortes i Estany S. Maurici			Caldera de Taburiente			Cabañeros			Archipiélago de Cabrera			Doñana			Garajonay			Sierra de Guadarrama			
	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	
CLASE 0	16.35	45.00	17.83	0.76	32.00	9.34	0.00	2.27	2.01	3.33	0.00	2.63	1.15	2.33	1.26	18.00	18.00	20.24	47.44	27.60		
CLASE 1	63.49	35.00	62.02	54.55	62.00	56.59	2.13	58.52	51.88	30.00	50.00	34.21	47.34	34.88	46.22	58.50	58.50	69.29	46.15	63.02		
CLASE 2	17.71	5.00	17.05	41.67	2.00	30.77	51.06	34.94	36.84	58.89	50.00	57.02	50.58	53.49	50.84	19.50	19.50	10.48	5.77	9.20		
CLASE 3	2.18	15.00	2.84	0.76	0.00	0.55	8.51	4.26	4.76	6.67	0.00	5.26	0.92	8.14	1.58	2.00	2.00	0.00	0.64	0.17		
CLASE 4	0.27	0.00	0.26	2.27	4.00	2.75	38.30	0.00	4.51	1.11	0.00	0.88	0.00	1.16	0.11	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00		
TOTAL PIES	367	20	387	132	50	182	47	352	399	90	24	114	866	86	952	200	200	420	156	576		
PTOS CONTROL			15			6			15			4			38			6		23		
CLASE DE DEFOLIACIÓN	Islas Atlánticas			Monfragüe			Sierra Nevada			Ordesa y Monte Perdido			Picos de Europa			Teide			TOTAL			
	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	C %	F %	TOT %	
CLASE 0	4.17	8.33	6.25	2.41	7.46	6.35	6.67	10.81	7.98	2.51	31.68	12.33	41.25	41.25	5.77	9.65	7.41	7.26	21.19	13.32		
CLASE 1	75.00	45.83	60.42	65.06	42.03	47.09	61.88	54.95	56.69	67.84	30.69	55.33	48.21	48.21	58.33	35.09	48.52	56.88	48.68	53.31		
CLASE 2	16.67	41.67	29.17	31.33	42.37	39.95	28.13	30.63	28.92	27.14	23.76	26.00	8.04	8.04	33.97	39.47	36.30	33.21	24.86	29.58		
CLASE 3	0.00	4.17	2.08	1.20	7.46	6.08	2.92	3.60	3.13	1.51	13.86	5.67	2.14	2.14	1.92	10.53	5.56	1.68	4.49	2.90		
CLASE 4	4.17	0.00	2.08	0.00	0.68	0.53	0.42	0.00	0.28	1.01	0.00	0.67	0.36	0.36	0.00	5.26	2.22	0.98	0.77	0.89		
TOTAL PIES	24	24	48	83	295	378	480	222	702	199	101	300	560	560	156	114	270	2864	2204	5068		
PTOS CONTROL			2			14			27			12			20			10		192		

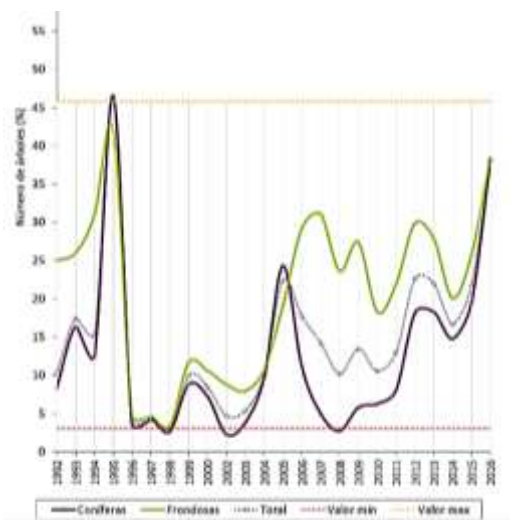
**Tabla 04:** Valores de defoliación para coníferas (C) y FRONDOSAS (F) por parque nacional en el año 2016.

Desde 2012, tanto coníferas como frondosas presentan una evolución bastante paralela y próxima en relación a todo el ciclo estudiado. Las frondosas empeoran en 8,5 puntos respecto a 2015, con un 29,4% de pies dañados, superando a su media histórica (1992-2016: 21,8%). Las coníferas, históricamente en mejor estado sanitario, superan actualmente a las frondosas en términos de arbolado dañado, empeorando muy significativamente en 2016 para situarse casi en el 35% (+15,1), sobrepasando la media histórica y presentando un máximo en la actualidad.

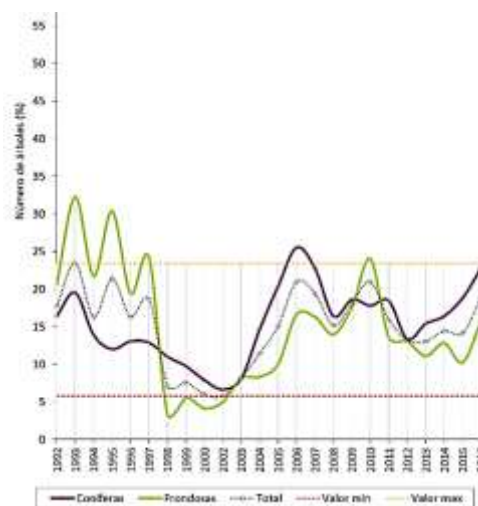


**Fig. 04:** Evolución de la defoliación (porcentaje de árboles dañados, clases 2+3), tanto para coníferas como para frondosas en la Red para el periodo 1992-2016.

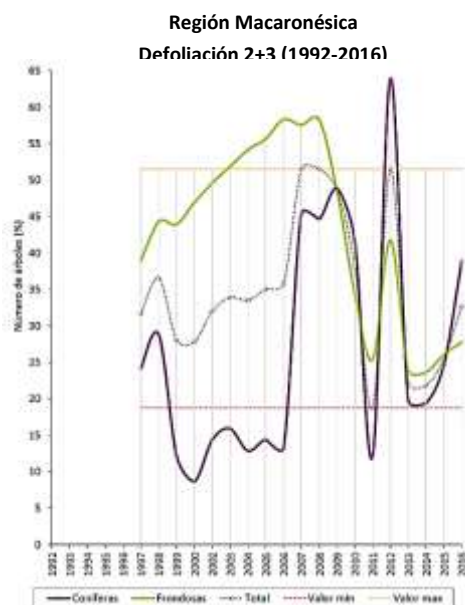
**Región Mediterránea**  
Defoliación 2+3 (1992-2016)



**Región Eurosiberiana**  
Defoliación 2+3 (1992-2016)



**Fig. 05, 06:** Evolución de la cantidad de arbolado dañado (clases 2+3) por región biogeográfica para el periodo 1992-2016.



**Fig. 07:** Evolución de la cantidad de arbolado dañado (clases 2+3) por región biogeográfica para el periodo 1992-2016.

En la **región mediterránea** los problemas principales continúan derivándose del estrés termopluviométrico en todo tipo de formaciones. La información general climática para esta región recogida del periodo hidrológico 2015-2016, arroja una precipitación total en algún caso aceptable, debido a la relativa pluviosidad de la primavera de 2016. Respecto a las temperaturas, de manera generalizada se registran valores más elevados de lo habitual, con un verano de 2016 especialmente cálido y seco. La región mediterránea presenta un significativo empeoramiento general respecto a 2015, alcanzando una defoliación media del 28% (+6). Consecuentemente, la cantidad de arbolado dañado (defoliación >25%) repunta intensamente (38%, +16), constituyendo el dato más elevado de la serie histórica. Por el contrario el nivel de mortalidad continúa siendo bajo (0,2%), así como el arbolado en estado grave (3%).

La **región eurosiberiana** sigue en un estado comparativamente más favorable. En cuanto a datos climáticos, destacar las adversas condiciones estivales, con pluviometría escasa y temperaturas sostenidas inusitadamente altas. Se continúa observando bastante estabilidad respecto a los indicadores de salud, la defoliación media general de los últimos 10 años viene posicionándose en el 21,6%. Así mismo, la cantidad de arbolado sano permanece por encima del 80% (81%).

Las coníferas continúan presentando mucha estabilidad, situándose en cotas de defoliación media de carácter ligero. Sin embargo, cabe resaltar que existe un 23% de arbolado dañado. En cuanto a frondosas, se observa una mejoría respecto al año anterior (16,9%, -3,2%).

Para la **región macaronésica**, se aprecia últimamente un empeoramiento notable de las condiciones ambientales, directamente relacionado con el estado de la vegetación.

La masa forestal en general sigue manteniendo cierta estabilidad, con tendencia al empeoramiento en relación con los últimos cuatro años. Así el valor global de la defoliación media se posiciona en el 28%, 3 puntos más que en el 2015, y la cantidad de arbolado dañado aumenta un 7% respecto al año anterior, alcanzando un 33% de la muestra.



Fronzosas y coníferas presentan datos similares en cuanto a defoliación media, sin embargo se aprecia una ligera tendencia al empeoramiento en coníferas en cuanto a arbolado dañado (39%, +14%), mientras que para frondosas los datos sobre arbolado dañado son bastantes buenos (28%).

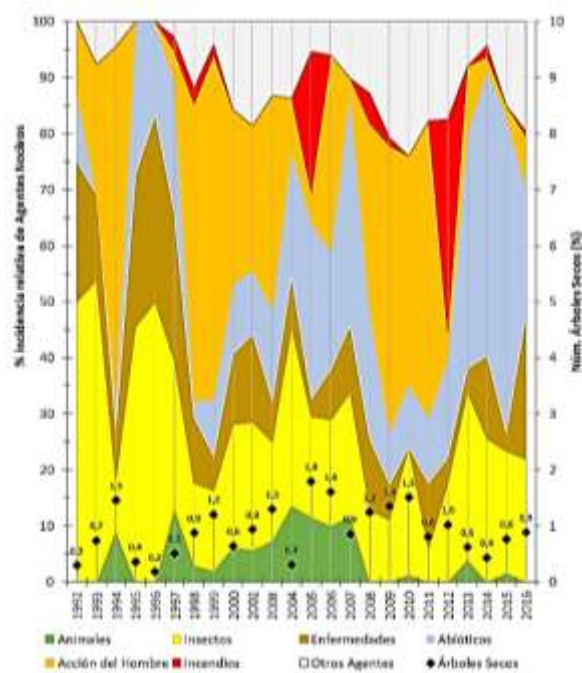
Respecto al parámetro **decoloración**, en la tabla 05 puede apreciarse cómo la mayor parte de los árboles afectados lo son de forma “ligera”, no obstante en los dos últimos años ha habido un repunte considerable en el número de árboles controlados que presentan decoloración (un 33% presentan una decoloración ligera, 10 puntos más que el año anterior).

AÑO	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
NUMERO DE PUNTOS	57	57	58	70	91	115	129	156	156	156	161	161	161	161	161	161	161	161	161	169	169	192	192	192	
NUMERO DE ÁRBOLES	1347	1347	1371	1659	2163	2739	3075	3723	3723	3723	3843	3843	3843	3843	3843	3843	3843	3843	3843	4400	4491	5067	5067	5068	
DECOLORACIÓN %																									
Nula	98.3	95.2	93.7	92.2	98.3	88.1	92.4	92.6	93.6	93.3	94.7	95.1	88.7	90.7	89.0	89.2	85.6	86.3	86.5	73.2	80.9	83.8	73.0	60.9	
Ligera	1.3	3.9	4.4	7.2	1.4	9.8	5.6	5.1	4.5	4.2	2.9	3.4	7.9	5.6	5.4	5.7	9.2	9.4	11.1	21.3	16.2	13.5	23.5	33.2	
Moderada	0.0	0.1	0.4	0.2	0.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.9	1.4	2.0	3.0	3.1	2.2	1.4	4.0	2.0	2.1	2.4	4.6	
Grave	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.6	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.7	0.7	2.7	0.9	0.7	0.5	0.3	0.5	0.4	0.2	0.3	0.4	
Muertos o desaparecidos	0.3	0.7	1.5	0.4	0.2	0.5	0.8	1.2	0.6	1.3	1.2	0.3	1.8	1.6	0.9	1.2	1.4	1.5	0.8	1.0	0.6	0.4	0.8	0.9	

**Tabla 05:** Evolución de la decoloración de coníferas-frondosas en la Red para el periodo 1992-2016.

El índice de mortalidad anual resulta relativamente bajo (0,8%), con escasa variación respecto a la anterior campaña, y línea con la media histórica de este parámetro.

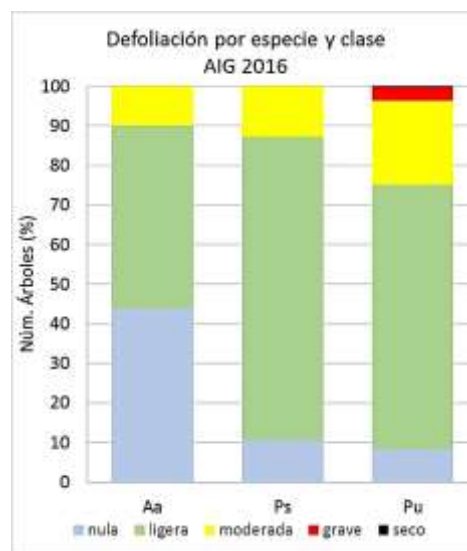
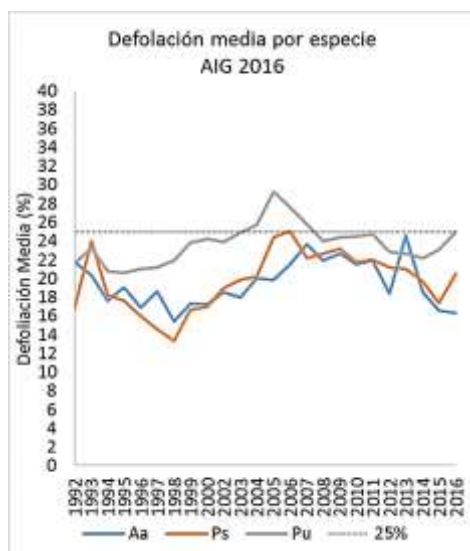
El nivel de mortalidad en la región mediterránea continúa siendo muy bajo (0,2%) y en la línea de la media de los últimos diez años (0,8%), así como en la región eurosiberiana donde la tasa de mortalidad (0,5%) se encuadra en la media de todo el periodo estudiado. Sin embargo, en la región macaronésica la tasa actual se sitúa por encima de la media general de la región (1,7%), posicionándose en el 2,3% que es un 1,2% más que la reflejada en 2015.



**Fig. 08:** Evolución de la incidencia de agentes nocivos para el periodo 1992-2016 en el total de árboles secos. La evolución en el porcentaje de árboles secos aparece indicada en cifra junto a un rombo negro. Nótese que una parte importante de los árboles muertos son a causa de la gestión silvícola, que en gran parte se debe a la eliminación de especies no autóctonas enmarcada en actuaciones de conservación de los parques nacionales.

### 3. RESULTADOS POR PARQUE NACIONAL

#### 3.1. Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici



Defoliación media en las especies de referencia

Porcentaje de árboles por clase de defoliación

**Fig. 09 y 10:** El seguimiento de la defoliación media del Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici llevado a cabo desde 1992. Las gráficas muestran los resultados sobre *Abies alba* (Aa), *Pinus silvestris* (Ps) y *Pinus uncinata* (Pu).

El nivel de defoliación media observada en los puntos de seguimiento se sitúa en la clase 1 de daños y aumenta levemente respecto a la campaña 2015 (+1,8%), siendo el valor actual idéntico a la media histórica (1992-2016). Diferenciando entre coníferas y frondosas, ambos grupos presentan valores similares y se incluyen en la clase 1.

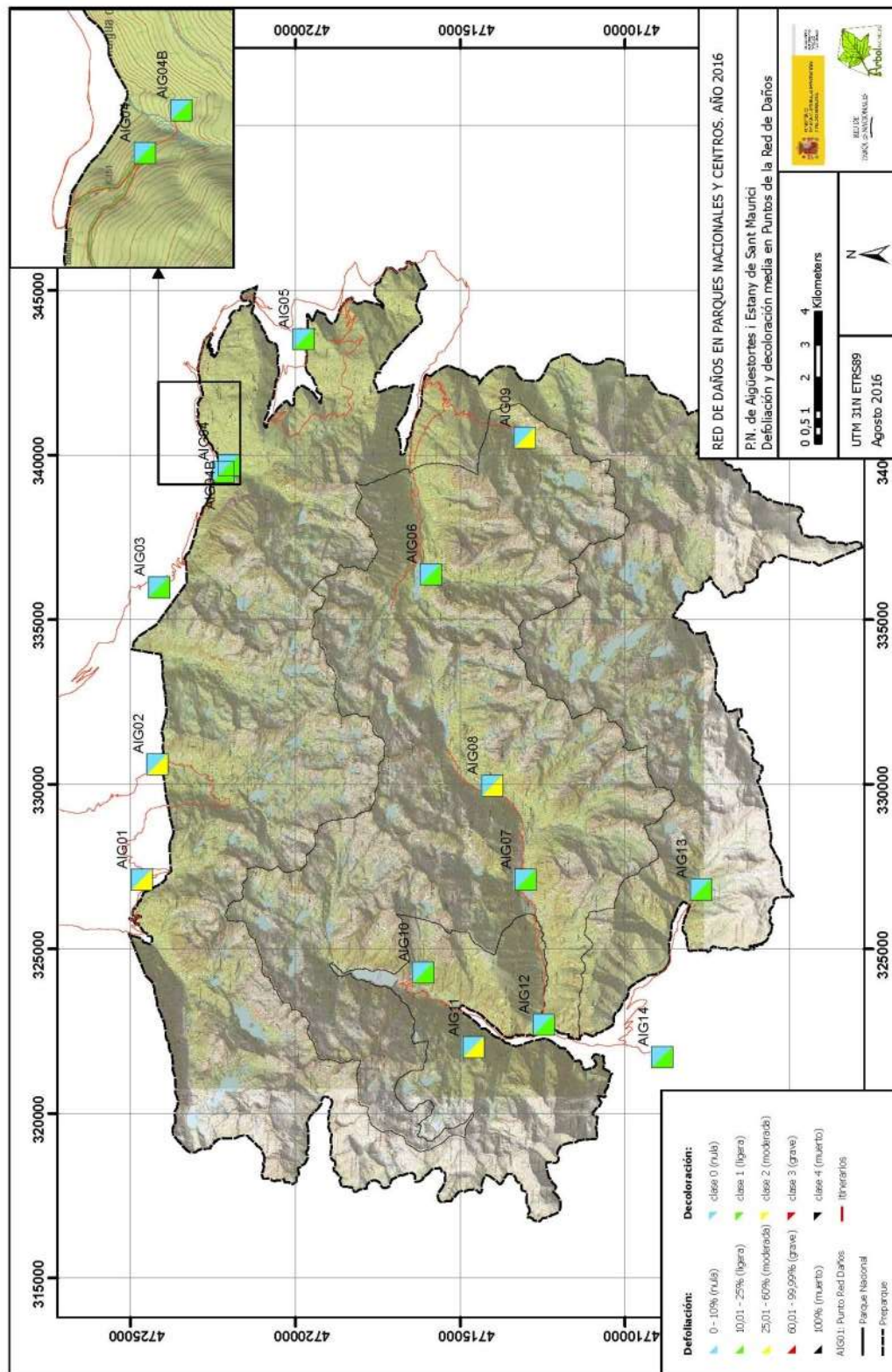
Las principales especies que componen la población muestreada (*A. alba*, *P. uncinata* y *P. sylvestris*) continúan localizadas en la clase 1, aunque el pino negro empeora encontrándose en el límite entre las clases 1 y 2. Analizando las distribuciones por clases de daños, y respecto a las análogas de 2015, vemos que en esta visita un 80% (82% en el 2015) del arbolado no se considera dañado.

En cuanto a la decoloración, el nivel medio para este espacio continúa siendo muy bajo, incluido en la clase 0 (decoloración nula), aunque algo superior a los valores de los últimos años. En la distribución general de decoloración por clases, se observa que un porcentaje elevado de la muestra, aunque menor que en 2015 (78 Vs 93%), no presenta clorosis alguna.



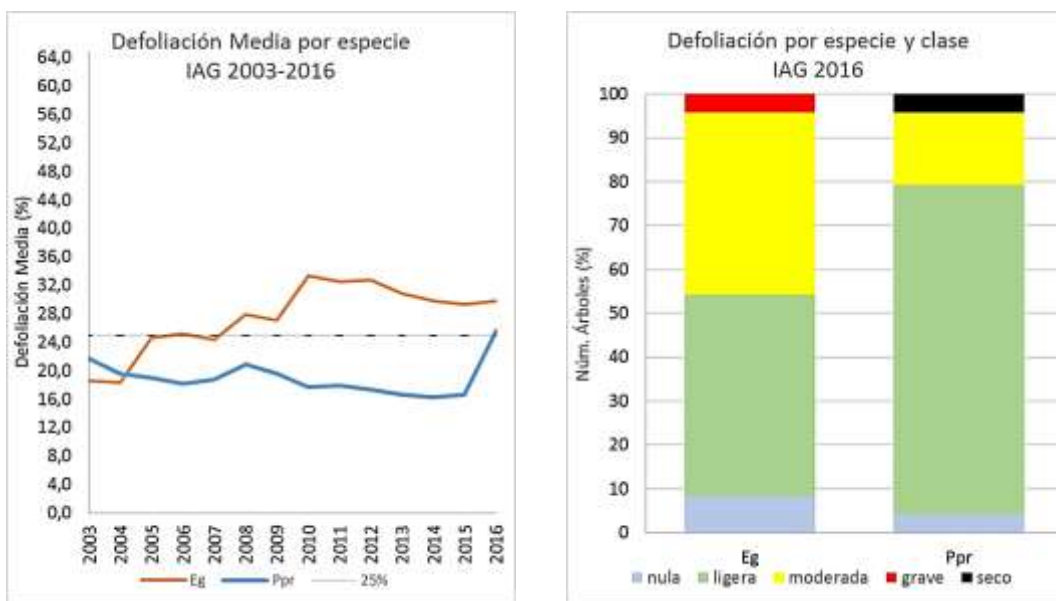
**Fig. 11:** Pimpollo muerto con Armillaria. Estany de Lladres, Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici. Foto de Árbol Técnicos, S.L.





**Fig.12:** Localización de las diferentes estaciones de muestreo y defoliación y decoloración media en las mismas en el año 2016. Parque Nacional de Aiguestortes i Estany de Sant Maurici.

### 3.2. Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia



Defoliación media en las especies de referencia

Porcentaje de árboles por clase de defoliación

**Fig. 13 y 14:** El seguimiento de la defoliación media del Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia se lleva a cabo desde 2003. Las gráficas muestran los resultados sobre *Eucalyptus globulus* (Eg) y *Pinus pinaster* (Ppr).

De la información obtenida en 2016, a partir de la evaluación fitosanitaria del arbolado en los dos puntos de seguimiento, se obtiene un nivel de defoliación media que alcanza el valor del 27,7% (+4,7% respecto a 2015), considerándose a la población dañada. El valor actual supone un máximo en la serie de datos 2003-2016.

Analizando la situación de cada especie, los eucaliptos (*Eucalyptus globulus*), con un 29,8% de defoliación media, continúan muy estables en su condición de moderadamente dañados (clase 2, defoliación entre el 26 y 60%). El valor medio para *Pinus pinaster* experimenta un deterioro considerable (+8,9%), ascendiendo de la clase 1 a la clase 2, pasando a considerarse dañado en 2016.

A la vista de las cifras totales de defoliación por clases, atendiendo al criterio de cantidad de pies considerados no dañados (aquellos en las clases 0+1), actualmente tan solo un 66,7% de la población (-12,5% respecto a 2015) se encuadra en este rango, siendo el peor dato de la serie histórica.

Como viene siendo habitual, el parámetro que observa las alteraciones cromáticas (decoloración) presenta un valor medio prácticamente nulo.



**Fig. 15:** Daños en laurel por sal. Cortegada, Parque Nacional de las Islas Atlánticas de Galicia. Foto de Árbol Técnicos, S.L.

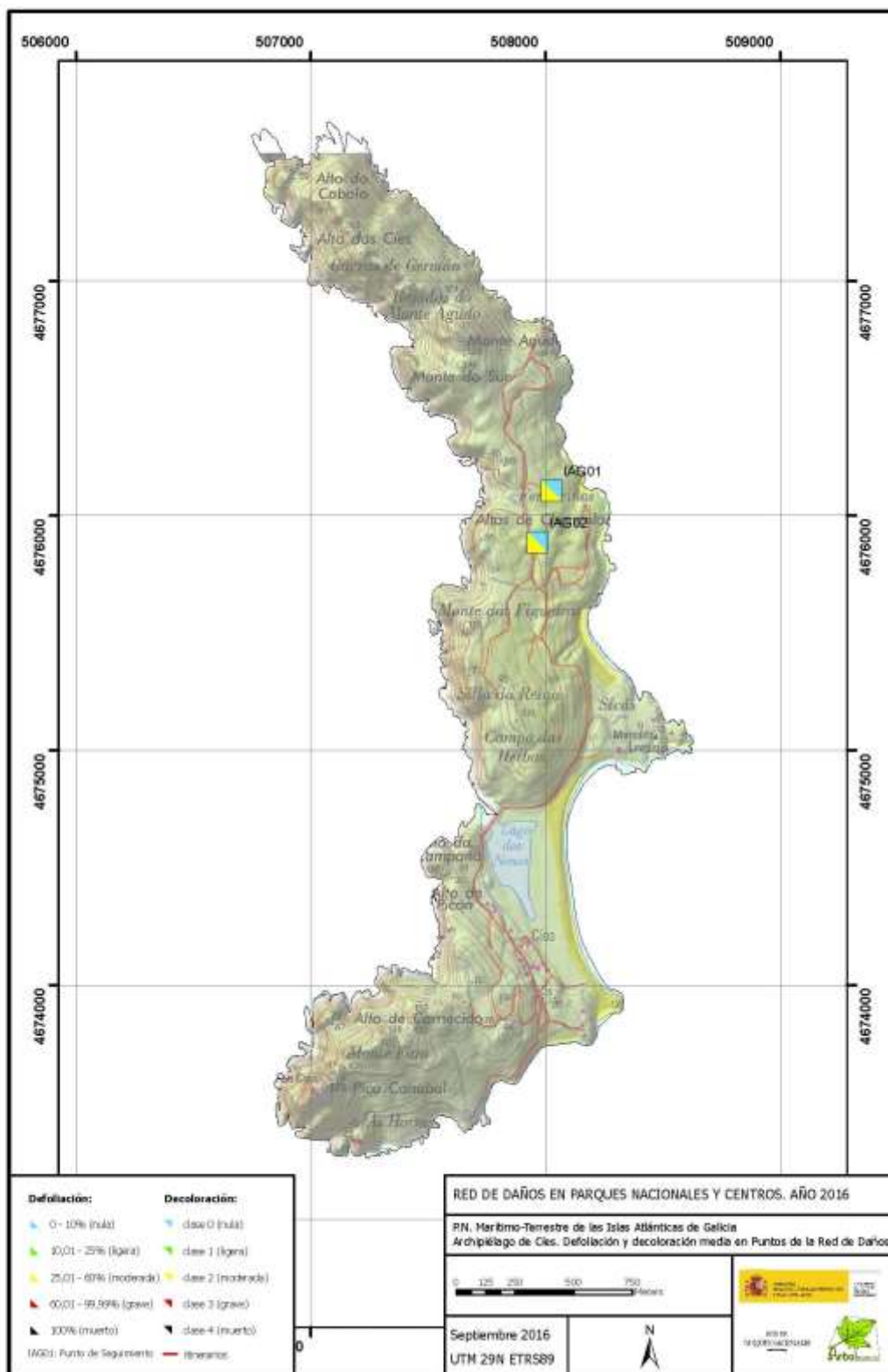
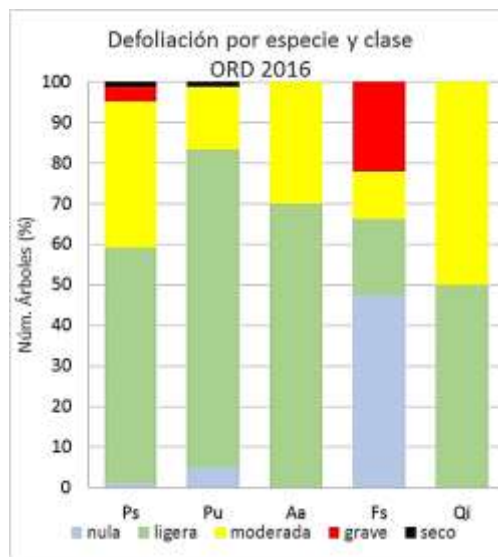


Fig.16: Localización de las diferentes estaciones de muestreo y defoliación y decoloración media en las mismas en el año 2016. Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las Islas Atlánticas de Galicia.



### 3.3. Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido



Defoliación media en las especies de referencia

Porcentaje de árboles por clase de defoliación

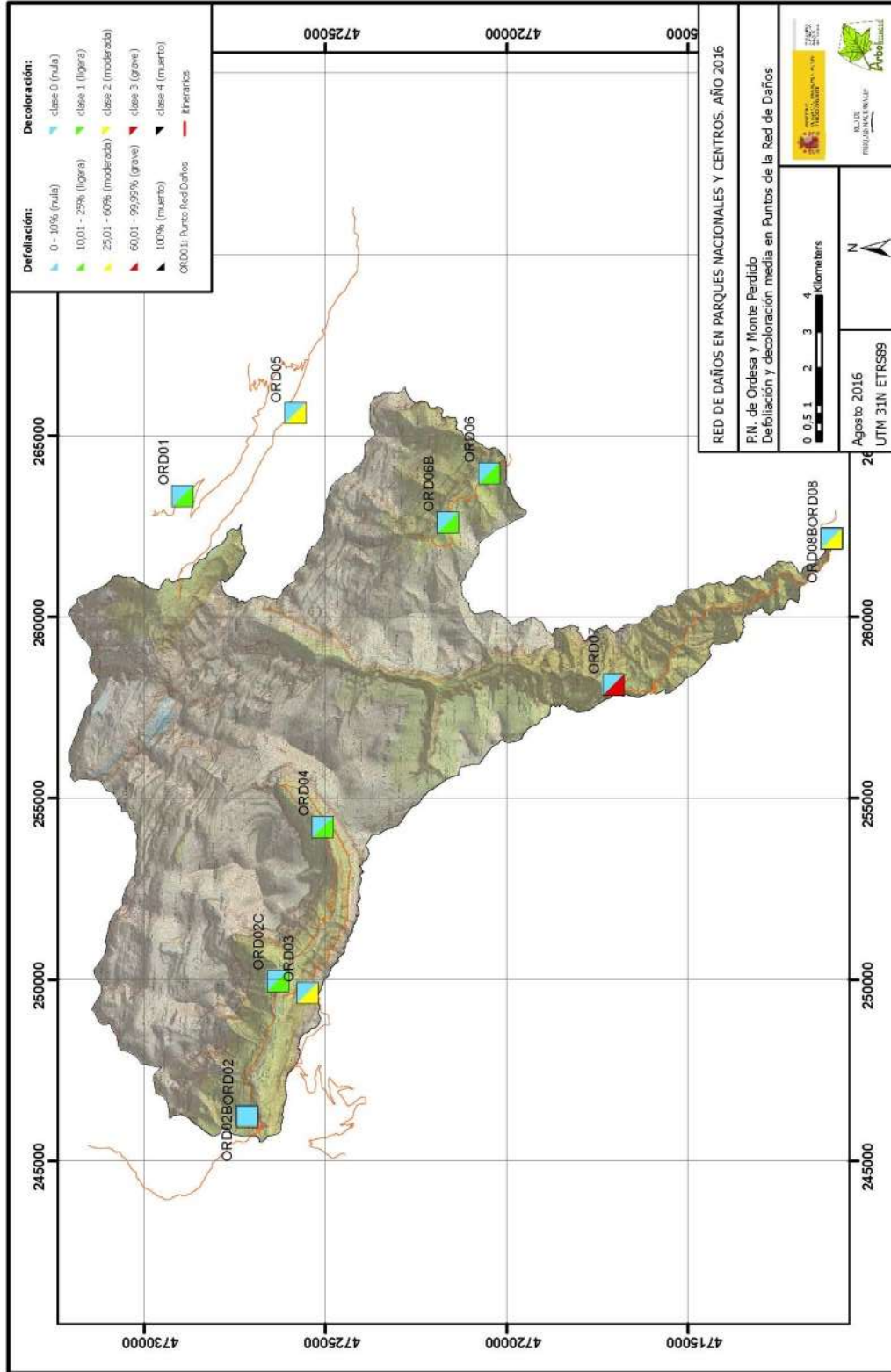
**Fig. 17 y 18:** El seguimiento de la defoliación media del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido se lleva a cabo desde 1992. Las gráficas muestran los resultados sobre *Pinus silvestris* (Ps), *Pinus uncinata* (Pu), *Abies alba* (Aa), *Fagus sylvatica* (Fs) y *Quercus ilex* (Qi).

En lo que respecta a la distribución general de la defoliación por clases, actualmente presenta un 68% de arbolado considerado no dañado (clase 0+1), y un 0,7% de mortalidad (clase 4). Esta cantidad de pies sanos es la menor de toda la serie histórica, y 15 puntos inferior al registro de 2015, siendo la disminución especialmente intensa en el caso de las frondosas, con casi un 31% menos de ejemplares en clase 0+1.

Particularmente en el caso del haya, pasa de no presentar pies dañados en 2015 a colocar un 34% de sus ejemplares en la clase 2+3. Para la encina, actualmente solo el 50% de su muestra no presenta daños, mientras que en 2015 la cifra ascendía al 83%. En el caso del abeto, este presenta una distribución por clases muy parecida a la pasada, aunque también se puede apreciar empeoramiento en la medida en que pierde ejemplares en estado óptimo, reduciéndose el número de pies en clase 0. *P. silvestris* empeora dentro del deterioro comentado, con un escaso 59% (-7%) de pies sanos, perdiéndose también ejemplares en estado óptimo. El pino negro, en un estado comparativamente mejor que el resto de coníferas, también pierde efectivos en 0+1.

Respecto a las mortalidades, se han secado este año sendos ejemplares de pino silvestre y negro, cantidad muy pequeña, aunque algo mayor que la registrada en 2015.

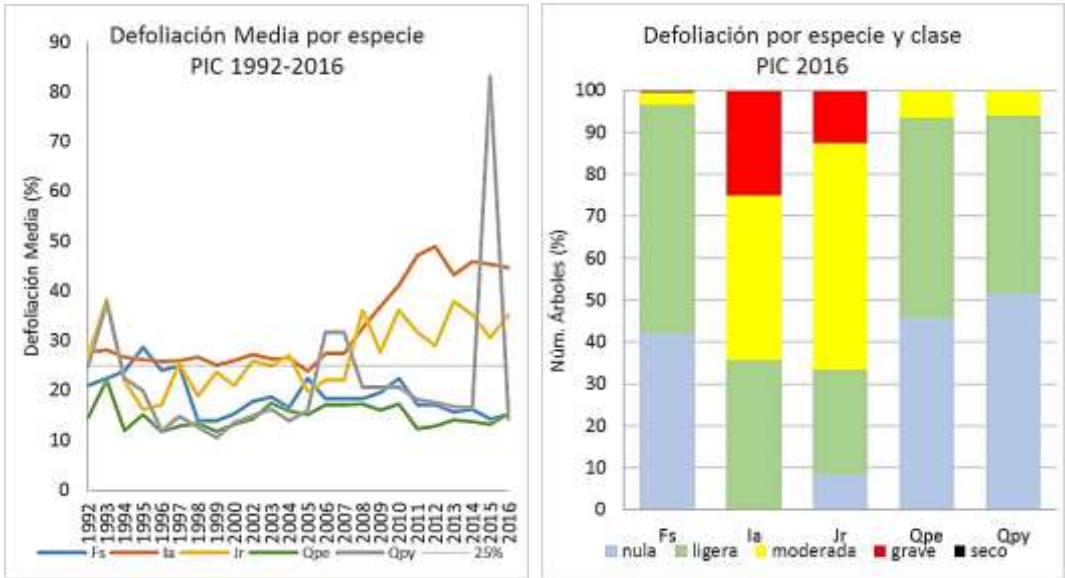
El valor global medio de decoloración para la presente revisión del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido, aun siendo bajo y estando incluso en la clase 0 presenta un máximo respecto a las 5 últimas campañas.



**Fig.19:** Localización de las diferentes estaciones de muestreo y defoliación y decoloración media en las mismas en el año 2016. Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido.



**3.4. Parque Nacional de los Picos de Europa**



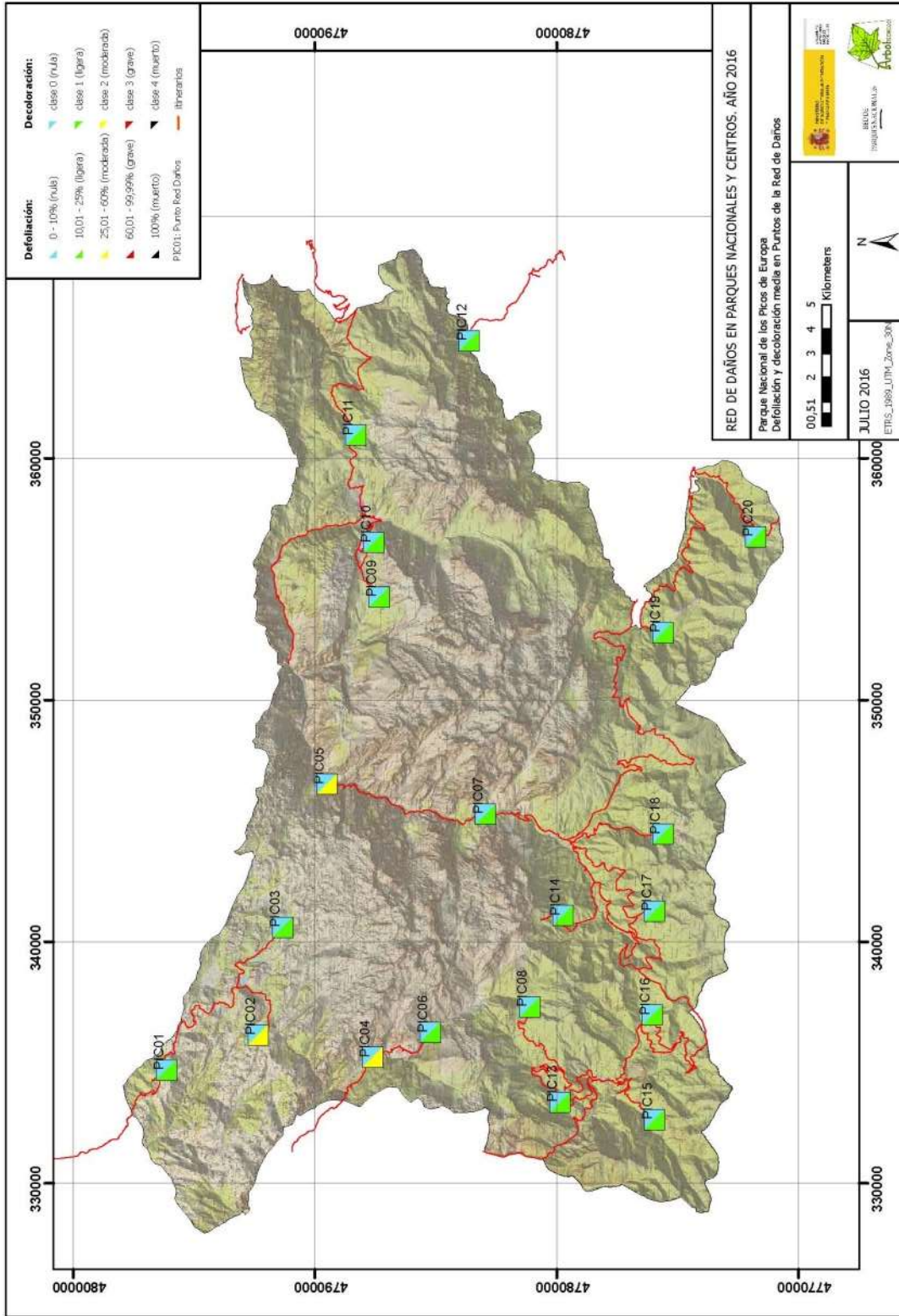
**Defoliación media en las especies de referencia      Porcentaje de árboles por clase de defoliación**

**Fig. 20 y 21:** El seguimiento de la defoliación media del Parque Nacional de los Picos de Europa se lleva a cabo desde 1992. Las gráficas muestran los resultados sobre *Fagus sylvatica* (Fs), *Ilex aquifolium* (Ia), *Juglans regia* (Jr), *Quercus petraea* (Qpe) y *Quercus pyrenaica* (Qpy).

El nivel de defoliación media para el Parque Nacional de los Picos de Europa, presenta en 2016 un valor del 17,6% y mejora ligeramente respecto al año 2015, encontrándose el nivel actual por debajo de la media histórica (1992-2016:19,6%). Por especies, entre aquellas con mayor representación, la mayoría continúan sin presentar problemas significativos, y ubican sus valores medios de defoliación en la clase 1, considerándose no dañadas. El haya, especie con mayor población objeto de muestreo empeora muy levemente. *Q. petraea* empeora de forma no significativa acusando levemente los daños generalizados por oídio registrados. *Q. pyrenaica* experimenta una gran mejora, debido a la sustitución de los pies arrasados por el alud que afectó puntual y gravemente a la parcela de seguimiento PIC12 en 2015. Acebo y nogal continúan dañados, incluyéndose ambos en la clase 2 de defoliación.

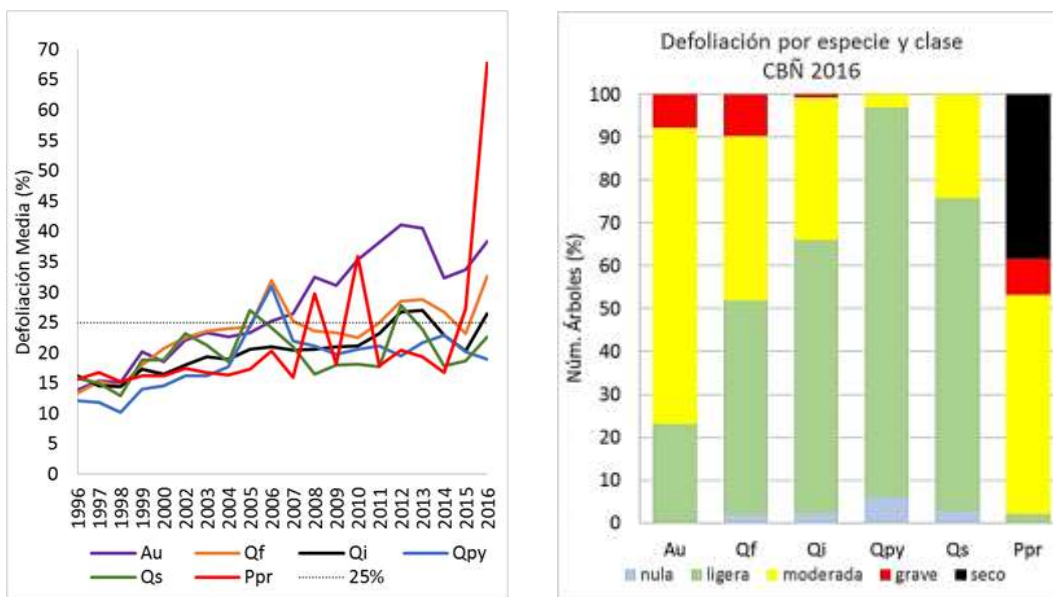
La distribución por clases de defoliación indica que, de forma similar a las últimas visitas, el 89,5% de la población muestreada no se considera dañada y se ubica en la clase 0+1 de defoliación. La mayor diferencia respecto a 2015 es el notable descenso del índice de mortalidad, hallándose entre los ejemplares muestreados un muy pequeño número de pies secos (clase 4), frente a los 25 muertos de 2015.

El valor medio de decoloración obtenido de los puntos de muestreo es muy bajo, similar y levemente mejor que el de la pasada campaña, y alcanza un valor de 0,1 (en un rango de 0 a 4). Destaca el ligero empeoramiento de *Q. petraea*, debido a los problemas de oídio comentados, y el retorno, después de los derribos de 2015, a los habituales valores cercanos al 0 de *Q. pyrenaica*. En la distribución general de decoloración por clases, se observa que, como de costumbre la gran mayoría del arbolado estudiado no presenta alteración cromática foliar alguna (clase 0: 90,4%).



**Fig. 22:** Localización de las diferentes estaciones de muestreo y defoliación y decoloración media en las mismas en el año 2016. Parque Nacional de los Picos de Europa.

### 3.5. Parque Nacional de Cabañeros



Defoliación media en las especies de referencia

Porcentaje de árboles por clase de defoliación

**Fig. 23 y 24:** El seguimiento de la defoliación media del Parque Nacional de Cabañeros se lleva a cabo desde 1996. Las gráficas muestran los resultados sobre *Arbutus unedo* (Au), *Quercus faginea* (Qf), *Quercus ilex* (Qi), *Quercus pyrenaica* (Qpy), *Quercus suber* (Qs) y *Pinus pinaster* (Ppr).

El nivel de defoliación media total alcanza un valor del 33,2% con un importante aumento (+10%) respecto a 2015. El valor actual se inscribe en la clase de daños moderados (clase 2), considerándose dañado a la totalidad del arbolado que compone la muestra. Respecto a la serie de datos disponible (1996-2016), con una media del 22%, el valor actual representa el nivel más alto alcanzado.

En el punto de seguimiento CBÑ08 (Pinar de las Llanas) se han cortado 18 ejemplares de *P. pinaster* por labores selvícolas ordinarias, lo que supone la muerte de casi un 40% de la muestra de esta especie, lo que sin duda lastra los niveles de defoliación media. En el caso de las coníferas (*Pinus pinaster* exclusivamente), su nivel de daños aumenta gravemente respecto a 2015 (+40,5%), con una defoliación media del 67,8%, incluida en la clase 3. Excluyendo a los pinos apeados, la defoliación media de esta especie asciende a 47,8% (clase 2, daño moderado), a causa de los problemas por procesionaria, sequía y calor, superándose en cualquier caso el valor de 2015.

Las frondosas incrementan su nivel de daño medio, básicamente a causa del estrés estival, con un valor actual de 28,6% (+6% respecto a 2015), en niveles similares a los alcanzados durante la sequía de 2012. Destacamos que *Arbutus unedo* continua siendo la especie en peor estado, por su mayor sensibilidad al estrés ambiental, considerándose dañada (clase 2), con un repunte respecto a 2015, y próximo a su máximo de 2012-2013.

En cuanto a la cantidad de árboles considerados no dañados (clase 0+1), se aprecia un deterioro importante, ya que tan solo el 54% de la muestra se incluye aquí (76% en 2015), resultando la cifra actual de pies sanos la menor de la serie.

El valor global de decoloración, aun siendo bajo e incluido en la clase 0, prácticamente se duplica respecto a 2015, a causa de las cortas en los pinares, pero también por los daños por sequía y calor.

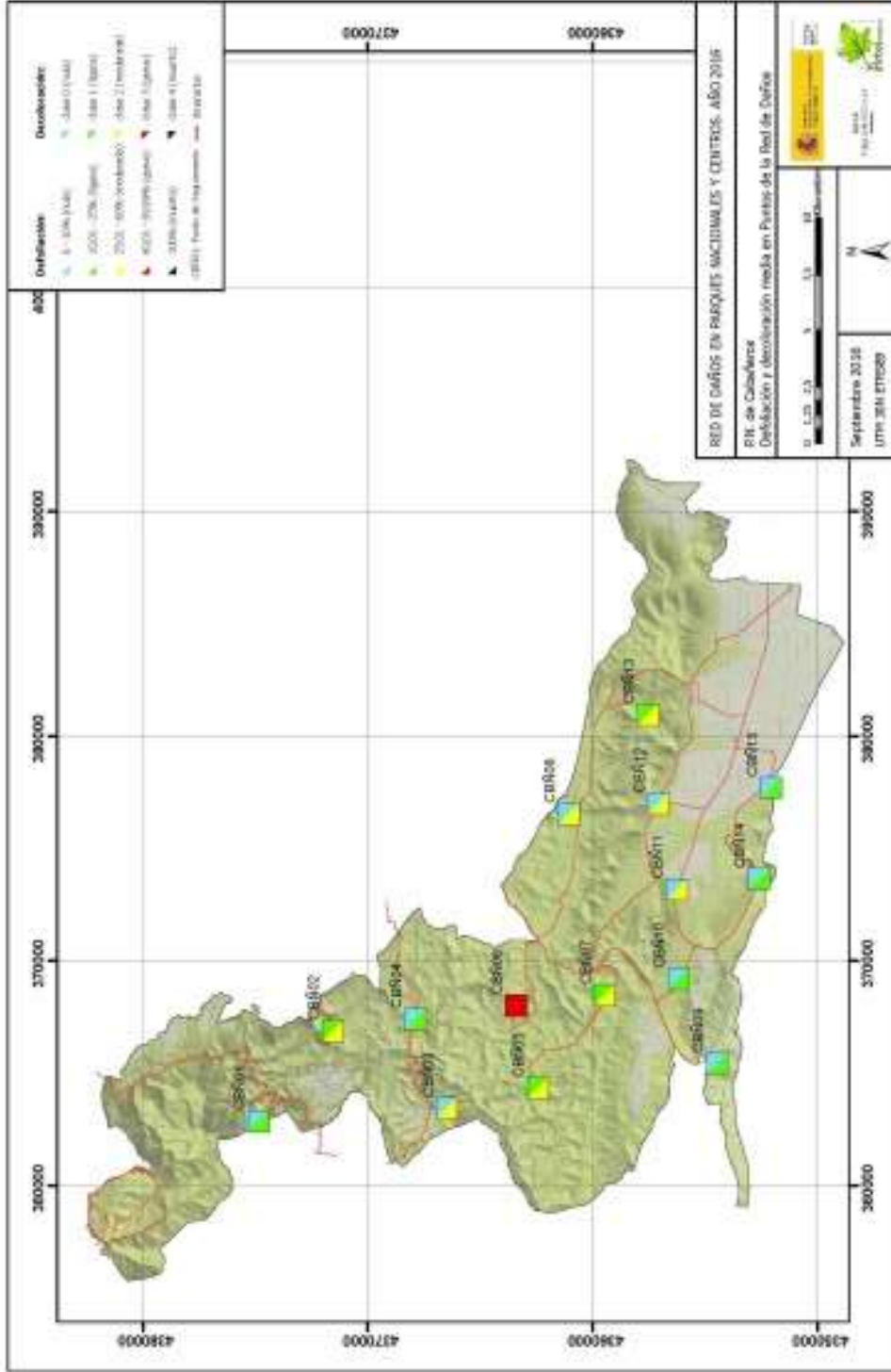
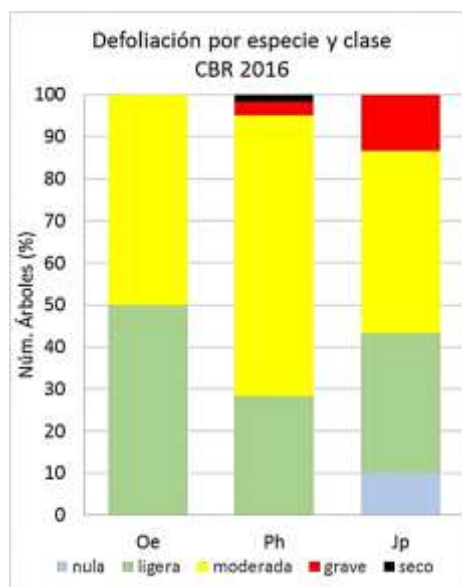
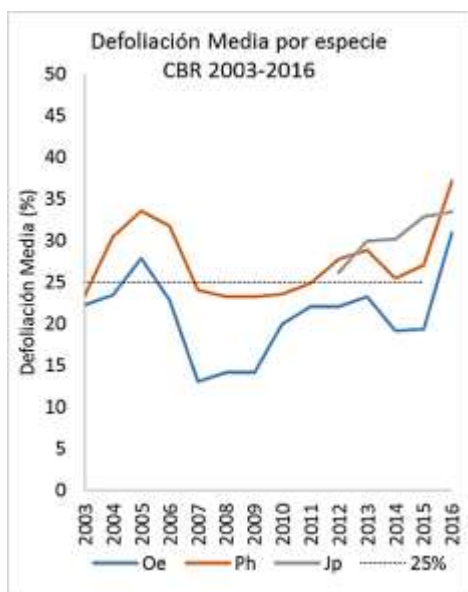


Fig. 25: Localización de las diferentes estaciones de muestreo y defoliación y decoloración media en las mismas en el año 2016. Parque Nacional de Cabañeros.





### 3.6. Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera



**Defoliación media en las especies de referencia**

**Porcentaje de árboles por clase de defoliación**

**Fig. 26 y 27:** El seguimiento de la defoliación media del Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera se lleva a cabo desde el año 2003. Las gráficas muestran los resultados sobre *Olea europaea* (Oe), *Pinus halepensis* (Ph) y *Juniperus phoenicia* (Jp).

La defoliación media general adquiere en 2016 un valor de 34,9%, que se corresponde con la adscripción más baja de la clase 2 (defoliación moderada: 26-60%). Se trata de un mal dato, siendo significativamente mayor (+7,9%) al obtenido en el año 2015. Los resultados de este año resultan los más desfavorables de la serie al completo (2003-2015). Todas las especies muestreadas arrojan un máximo en su serie histórica de defoliación.

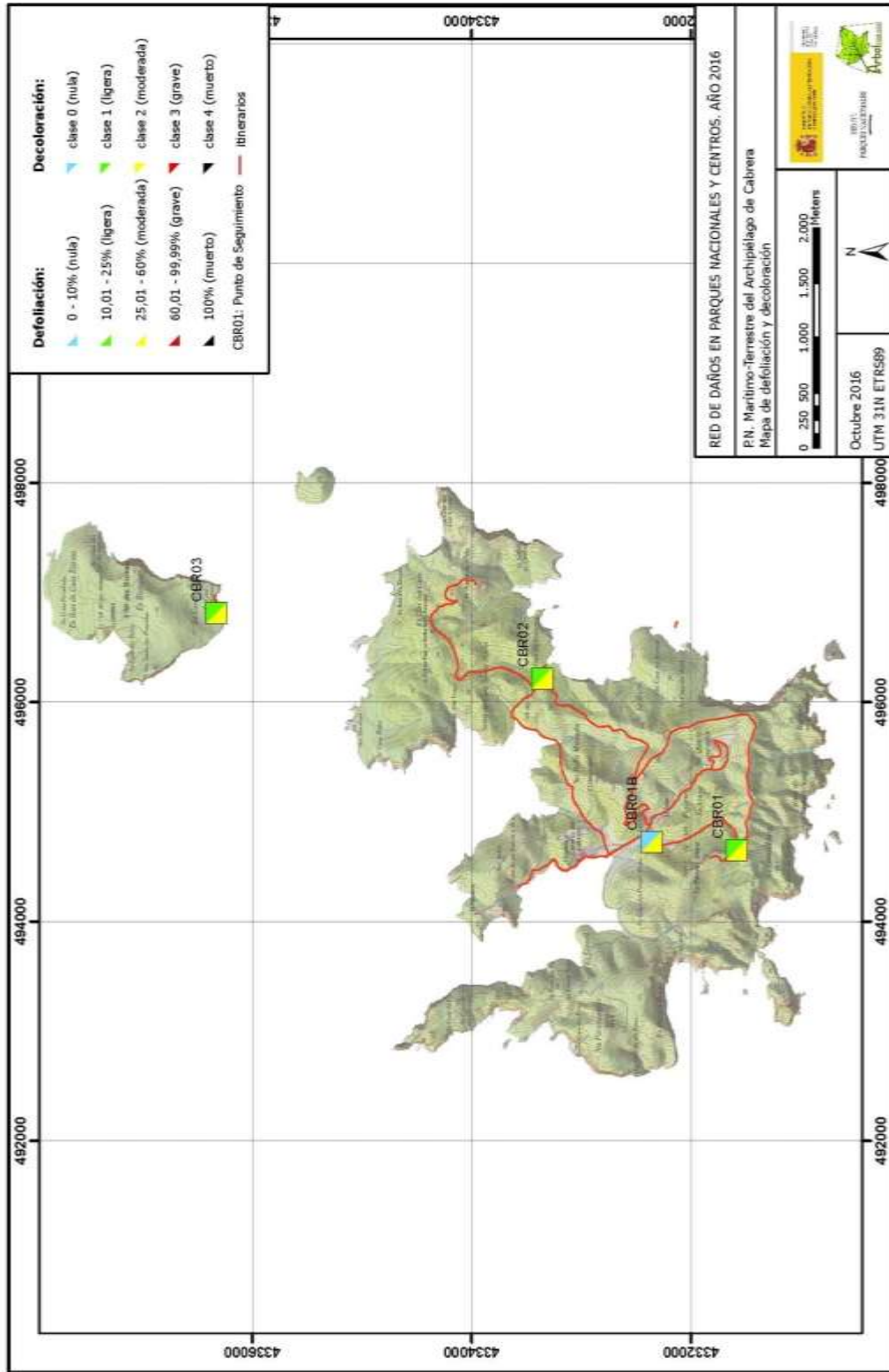
En relación con 2015, la defoliación media general de las coníferas ha aumentado situándose en el 33,9%. *P. halepensis* tan solo presenta un 28% de su población sin dañar. En el caso de *J. phoenicea*, su estado sigue considerándose poco satisfactorio, ya que su conjunto no dañado no llega a alcanzar ni siquiera el 50% (43%).

Las frondosas, representadas por *O. europaea*, presentan un estado sanitario empeorado, similar al de las coníferas en términos de defoliación, con un importante deterioro (+11%) respecto a 2015. La cantidad de arbolado dañado (clase 2+3: defoliación >25%) de esta especie alcanza al 50%, considerándose alta y peor que la de 2015.

Respecto al indicador que mide la decoloración, el valor global medio para la presente revisión es bajo (0,9: clase 0, decoloración nula) aunque con un aumento significativo, colocándose al nivel de los peores años de la serie reciente (2012 y 2013), en el límite del cambio de categoría. Reforzando lo anterior, tan solo un 29% de la muestra se encuentra libre de alteraciones cloróticas, siendo el dato especialmente desfavorable en el caso de las frondosas (8,3%).

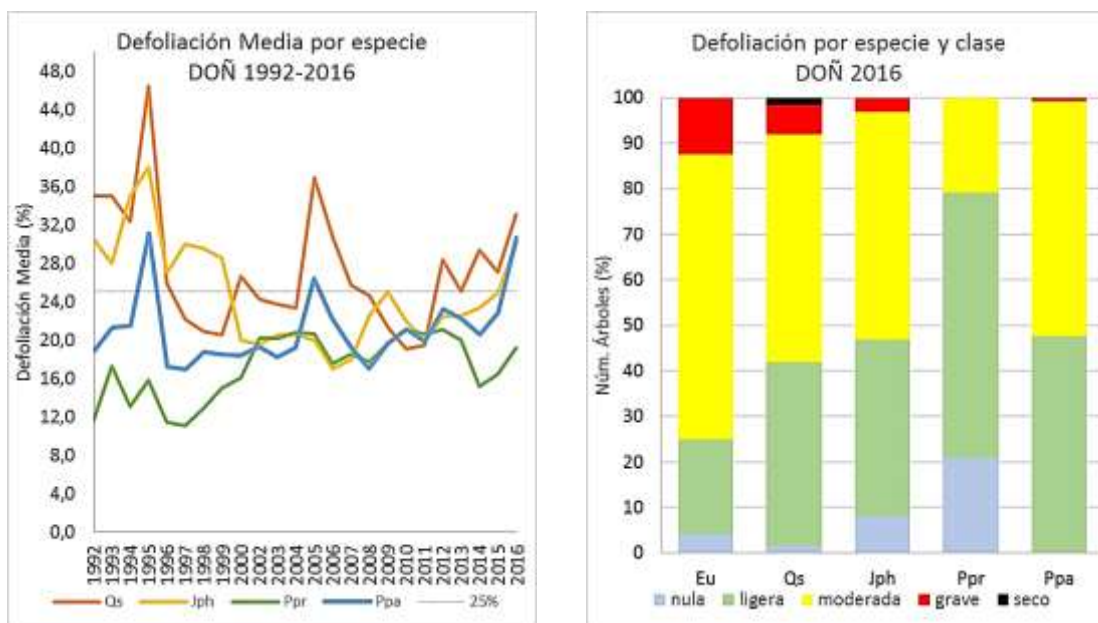






**Fig. 28:** Localización de las diferentes estaciones de muestreo y defoliación y decoloración media en las mismas en el año 2016. Parque Nacional Marítimo-Terrestre del Archipiélago de Cabrera.

### 3.7. Parque Nacional de Doñana



**Fig. 29 y 30:** El seguimiento de la defoliación media del Parque Nacional de Doñana se lleva a cabo desde el año 1992. Las gráficas muestran los resultados sobre *Quercus suber* (Qs), *Juniperus phoenicia* (Jp), *Pinus pinaster* (Ppr), *Pinus pinea* (Ppa), *Eucaliptus sp.* (Eu).

El nivel de defoliación media aumenta (+7,5%), presentando un valor general del 30,8%, incluido dentro la clase 2 de defoliación (25-60%), considerándose dañada la totalidad de la muestra. A la vista de los datos de la serie 1992-2016, nos encontramos en un máximo histórico, similar al acontecido en la sequía de 2005.

Atendiendo al estado sanitario, las coníferas se hallan relativamente mejor (48,5%) que las coníferas, ya que estas últimas tan solo presentan un 37% de pies considerados sanos. *P. pinea*, la especie más representada, presenta uno de los mayores incrementos, igualando prácticamente el valor medio de 2016 su peor registro histórico (1995). Las malas condiciones termo pluviométricas, así como los daños por procesionaria del pino, son básicamente los responsables de su estado actual. En el caso de las frondosas, destaca el importante empeoramiento del eucalipto (75% de pies dañados), por efecto combinado del estrés ambiental y algunos insectos, entre otros. Por último, el alcornoque continúa con su creciente escalada desde 2012, presentando únicamente un 42% de pies considerados sanos (61% en 2015).

En concordancia con lo expuesto, el valor total de decoloración media, aun siendo bajo y comprendido en la clase 0 (decoloración nula), también presenta un valor máximo para todo el periodo estudiado (1992-2016). Las frondosas presentan en esta ocasión unos datos medios más altos que las coníferas.

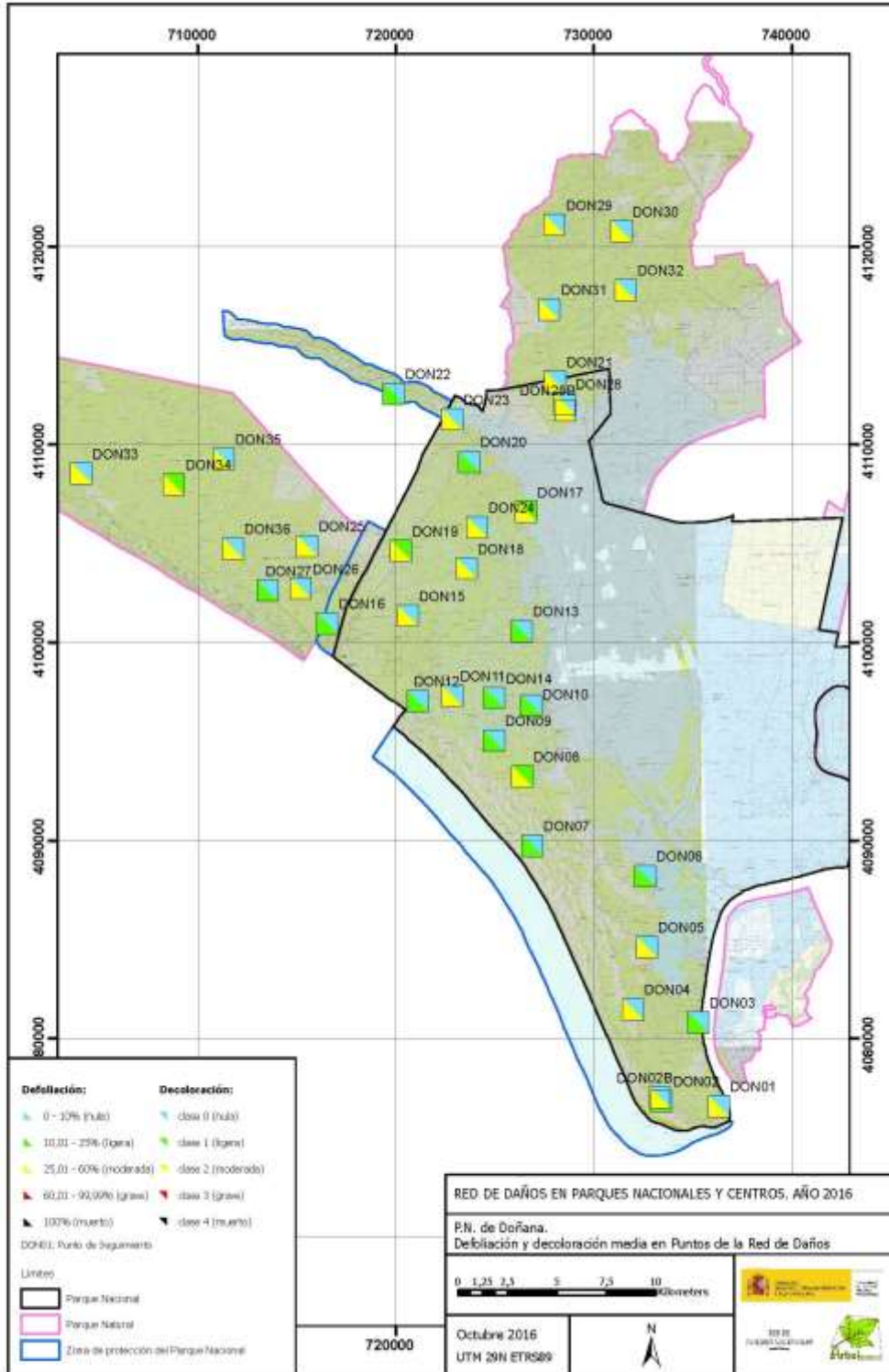
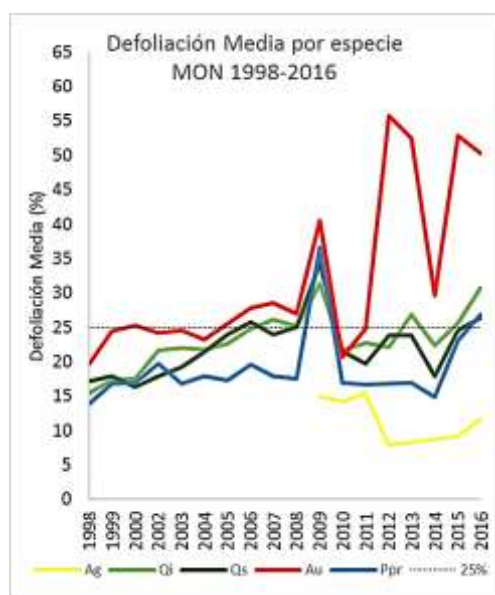
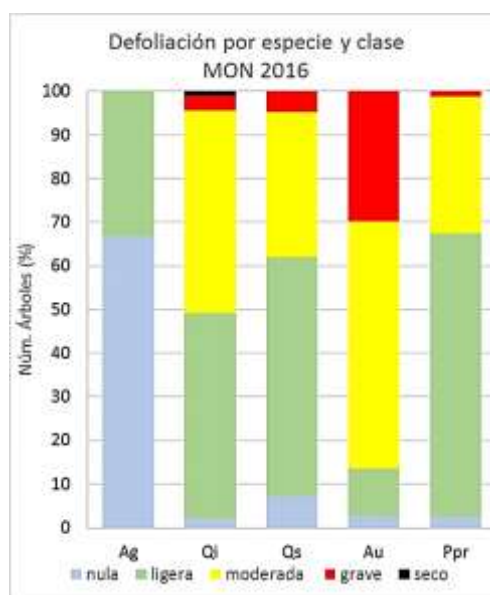


Fig. 31: Localización de las diferentes estaciones de muestreo y defoliación y decoloración media en las mismas en el año 2016. Parque Nacional de Doñana.

### 3.8. Parque Nacional de Monfragüe



Defoliación media en las especies de referencia



Porcentaje de árboles por clase de defoliación

**Fig. 32 y 33:** El seguimiento de la defoliación media del Parque Nacional de Monfragüe se lleva a cabo desde el año 1998. Las gráficas muestran los resultados sobre *Alnus glutinosa* (Ag), *Quercus ilex* (Qi), *Quercus suber* (Qs), *Pinus pinaster* (Ppr), *Arbutus unedo* (Au).

La defoliación media general adquiere en 2016 un valor de 30,5%, que se corresponde con la zona baja de la clase 2 (defoliación moderada: 26-60%). Es un mal dato ya que se considera la muestra dañada en su conjunto, aumentando además por segundo año consecutivo.

En relación con 2015, la defoliación media de las coníferas (*Pinus pinaster* exclusivamente) ha aumentado un 3,7%, situándose en el 31%, muy superior a la media del periodo 1998-2015 (18,6%). A pesar de disminuir los daños por procesionaria del pino, han aumentado los problemas derivados del estrés ambiental.

Respecto a las frondosas, presentan peor estado sanitario que las coníferas, estableciéndose su defoliación media en el 31%, incluido en la clase 2. El dato supone un aumento de casi el 4% respecto al año anterior y un +8% respecto a la media de la serie estudiada (1998-2015). Las frondosas presentan una elevada cantidad de arbolado dañado, que alcanza casi al 50% de la muestra (39% en 2015), con un 7,5% de ejemplares en estado grave (clase 3).

Por especies, se encuentra en bastante peor estado *Arbutus unedo*, actualmente con un elevada defoliación media del 50,3%. Tanto *Quercus ilex* como *Q. suber*, presentan una defoliación media similar ubicada en la parte baja de la clase 2, considerándose dañadas y en estado algo peor que en 2015.

Respecto a la decoloración, tanto coníferas como frondosas aumentan sus niveles medios de alteración cromática, siendo levemente superior el de las frondosas. Cabe destacar que casi el 70% de los *P. pinaster* muestra algún tipo de decoloración, y en el caso de *A. unedo*, tan solo un 16% de pies no presentan decoloración.





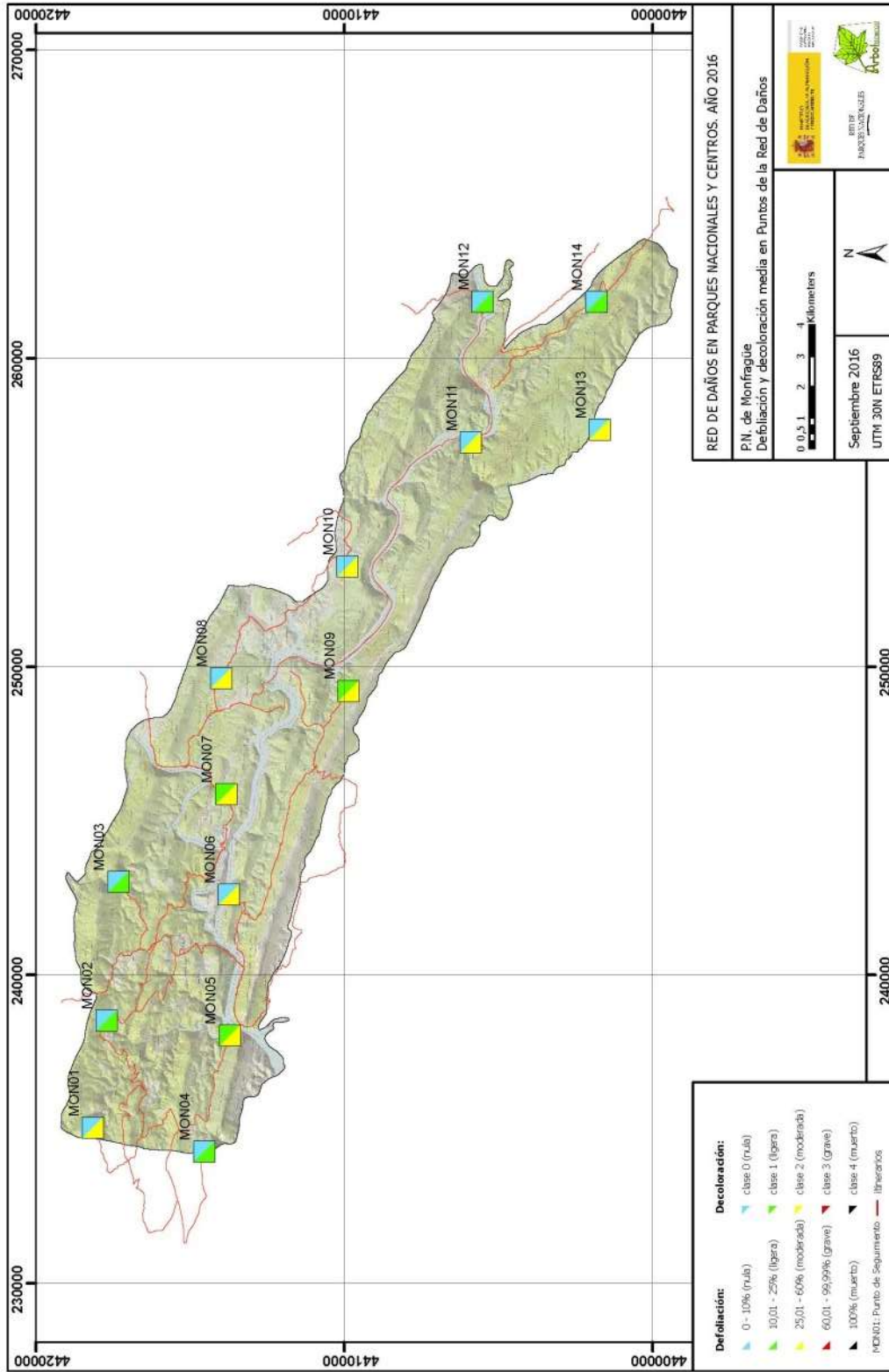
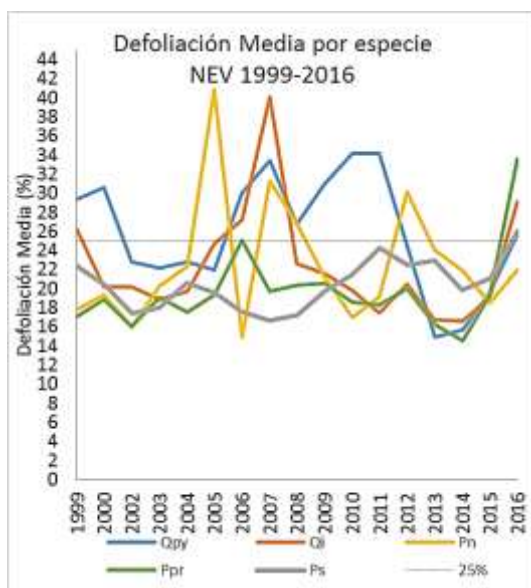


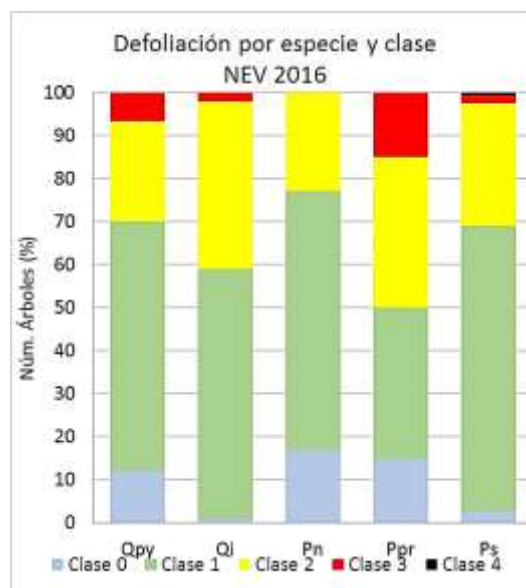
Fig. 34: Localización de las diferentes estaciones de muestreo y defoliación y decoloración media en las mismas en el año 2016. Parque Nacional de Monfrágue.



### 3.9. Parque Nacional de Sierra Nevada



Defoliación media en las especies de referencia



Porcentaje de árboles por clase de defoliación

**Fig. 35 y 36:** El seguimiento de la defoliación media del Parque Nacional de Sierra Nevada se lleva a cabo desde el año 1999. Las gráficas muestran los resultados sobre *Quercus pyrenaica* (Qpy), *Quercus ilex* (Qi), *Pinus nigra* (Pn), *Pinus pinaster* (Ppr) y *Pinus sylvestris* (Ps).

El nivel de defoliación media general alcanza en 2016 un valor del 26,2% (50,2% en 2015), por lo que se considera al total de la población dañada. A la vista de la serie 1999-2016, cuya defoliación media es de 21,5%, el valor actual resulta el máximo histórico desde que se vienen haciendo estas revisiones.

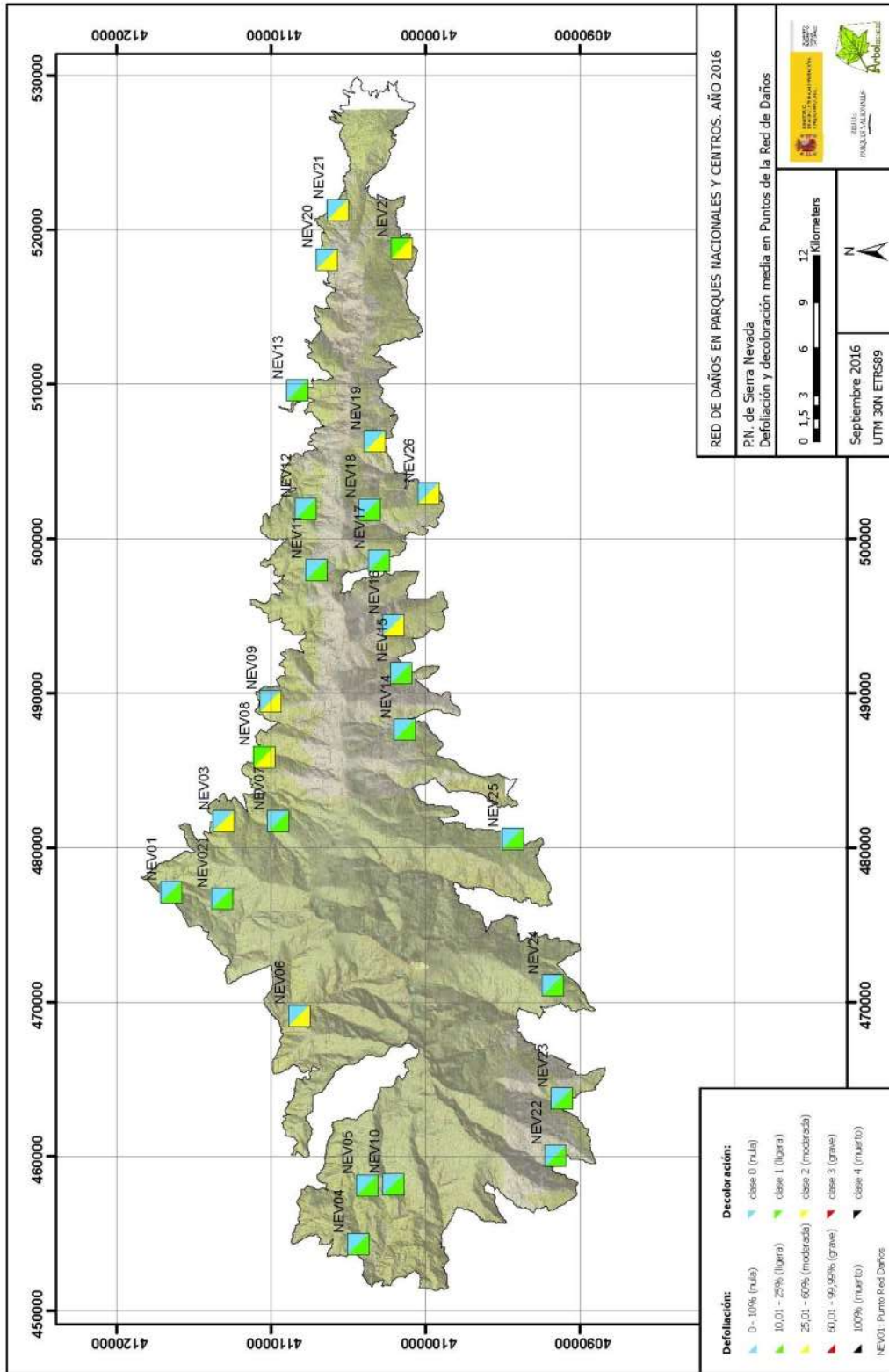
Todas las especies principales empeoran sus datos de defoliación respecto a 2015, y salvo *P. nigra*, aún incluido en la categoría 1 el resto saltan a la clase 2 de defoliación, considerándose dañadas. Atendiendo a la distribución general de la muestra por clases de defoliación se observa que tan solo un 67,7% del contingente estudiado se considera arbolado no dañado (85,1% en 2015) al estar incluido en la clase 0+1 (defoliación ≤ 25%), resultando un mal dato, el peor de la serie, que de media muestra un 83,3% de ejemplares en clase 0+1.

El valor medio de alteración cromática también empeora respecto a visitas anteriores, aunque se mantiene dentro de la clase 0 de decoloración (nula). En cuanto a la distribución del arbolado por clases de decoloración, la cantidad de pies con algún tipo de clorosis es apreciablemente mayor (un 29,8%, cerca del doble que en 2015).



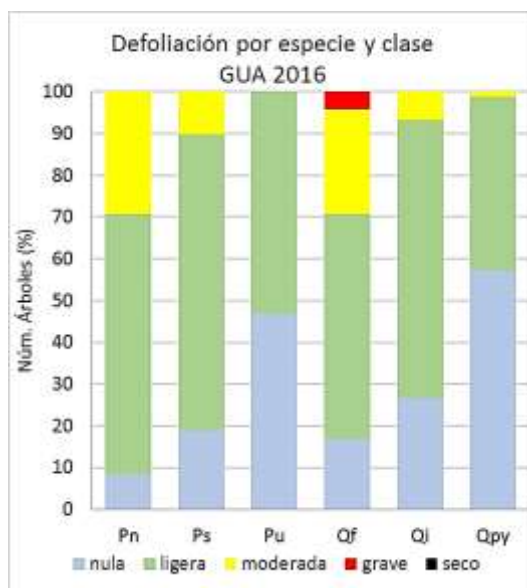
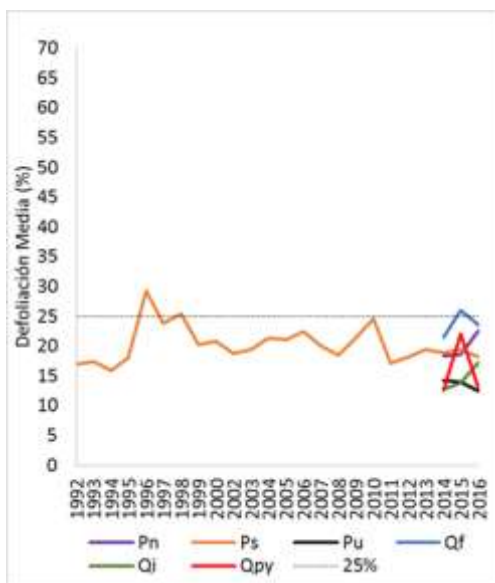
**Fig. 37:** Defoliación por *T. viridana* en *Q. pyrenaica*. NEV10. Parque Nacional de Sierra Nevada. Foto de Árbol Técnicos, S.L.





**Fig. 38:** Localización de las diferentes estaciones de muestreo y defoliación y decoloración media en el año 2016. Parque Nacional de Sierra Nevada.

### 3.10. Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama



Defoliación media en las especies de referencia

Porcentaje de árboles por clase de defoliación

**Fig. 39 y 40:** El seguimiento de la defoliación media del Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama se lleva a cabo desde el año 1992. Las gráficas muestran los resultados sobre *Pinus sylvestris* (Ps), *Pinus uncinata* (Pu), *Quercus ilex* (Qi) y *Quercus pyrenaica* (Qpy).

El nivel de defoliación media general se sitúa dentro de un rango considerado ligero (11-25%), con una leve mejoría del 2,0% respecto a 2015. Tanto coníferas como frondosas mejoran respecto a la revisión anterior, resultando más importante la reducción de la defoliación en las segundas.

Por especies, todas se hallan en la misma categoría (clase 1). Nuevamente el quejigo resulta el taxón en peor estado, aunque ligeramente recuperado respecto a 2015. Al igual que *Quercus faginea*, *Pinus nigra* presenta una defoliación de tipo ligero-alto, empeorando a causa de los daños por procesionaria acontecidos en La Pedriza. El pino silvestre (levemente mejor que en 2015) y la encina (empeora por estrés hídrico) se emplazan en la zona media de la clase de daños ligeros. *P. uncinata* y *Q. pyrenaica* son las especies en mejor estado. En el caso del rebollo, su recuperación es patente por la importante reducción de los daños de 2015 por *R. quercus* y *Coroebus florentinus*.

La cantidad total de pies considerados en buen estado, sin dañar (clase 0+1, defoliación 5-25%) alcanza casi el 91%. Al igual que en la anterior revisión, no existen casos de mortalidad (clase 4) en la muestra.



**Fig. 41:** Corro de *Ips sp.* en Cercedilla, Navarrulaque. Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama. Foto de Árbol Técnicos, S.L.

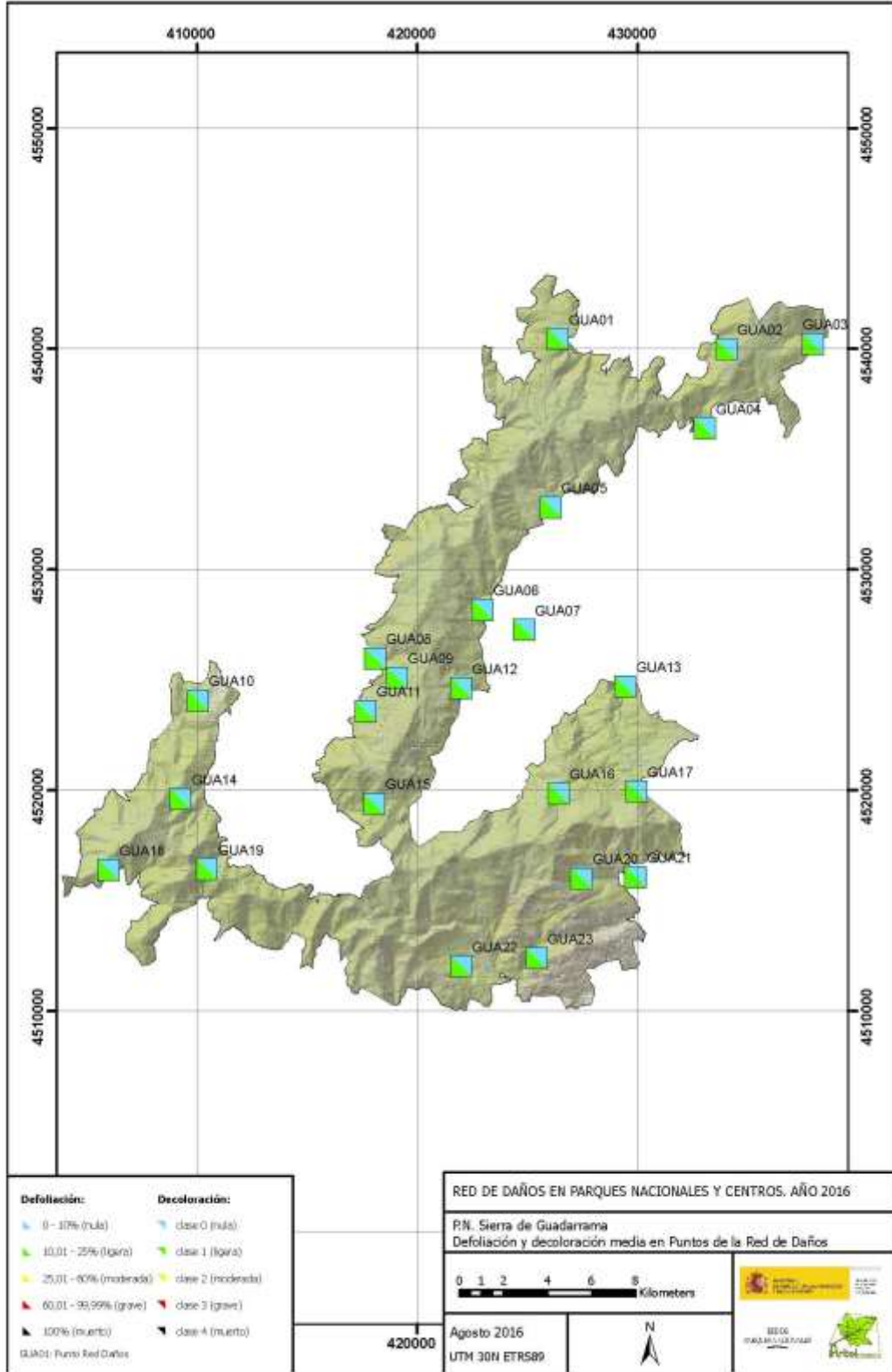
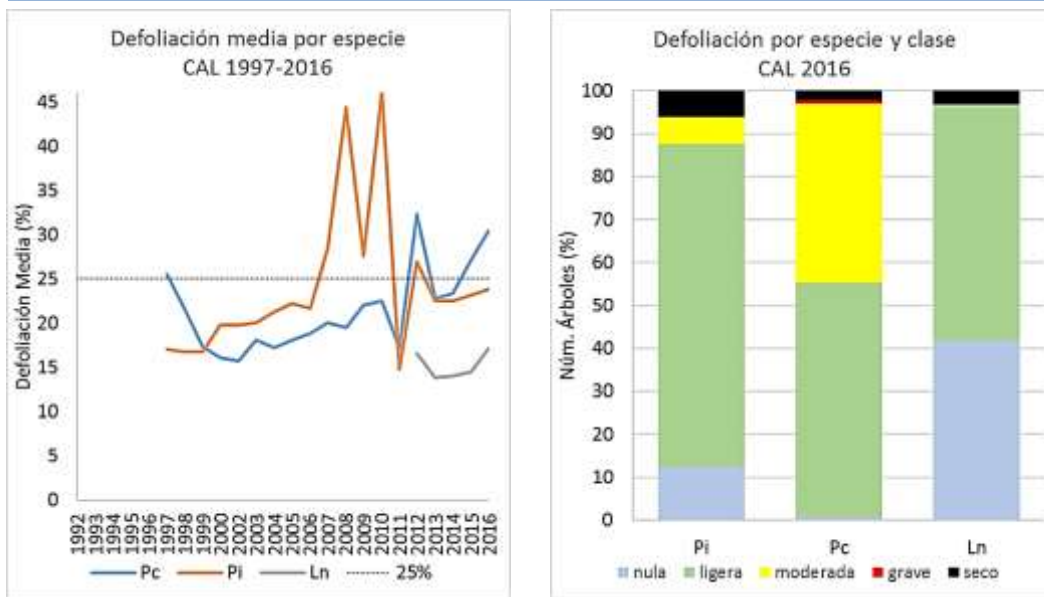


Fig. 42: Localización de las diferentes estaciones de muestreo y defoliación y decoloración media en las mismas en el año 2016. Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.



### 3.11. Parque Nacional de la Caldera de Taburiente



Defoliación media en las especies de referencia

Porcentaje de árboles por clase de defoliación

**Fig. 43 y 44:** El seguimiento de la defoliación media del Parque Nacional de la Caldera de Taburiente se lleva a cabo desde el año 1992. Las gráficas muestran los resultados sobre *Pinus canariensis* (Pc), *Persea indica* (Pi) y *Laurus nobilis* (Ln).

De la información recabada en los 6 puntos de seguimiento de la Red de Daños instalados en este parque, obtenemos en 2016 un nivel de defoliación media general del 27,3%. Este valor asciende ligeramente respecto a la pasada visita (+3%) para incluirse en la clase 2 de defoliación (daños moderados, defoliación entre 25 y 60%), considerándose en esta ocasión a la totalidad de la muestra dañada. El valor global de 2016 es superior (+6%) a la media histórica 1997-2015, y se ubica próximo al máximo obtenido en 2012, durante la última sequía importante.

Tanto en coníferas como en frondosas se observa un aumento en este parámetro de seguimiento. El primer grupo, en bastante peor estado relativo, sigue repuntando a causa de la sensibilidad específica al estrés termoplumiométrico en términos de defoliación del pinar, considerándose dañado *P. canariensis* en conjunto con un valor actual cercano al máximo de 2012. Las frondosas, en mejor estado, se mantienen relativamente estables en la zona baja de la categoría de daños ligeros (clase 1 de defoliación).

En el indicador que se refiere a la cantidad de arbolado considerado no dañado, es decir, incluido en la clase 0+1, observamos nuevamente un empeoramiento, ya que tan solo un 66% de la muestra se encuentra en estas circunstancias (-8% respecto a 2015)

El índice general de alteración cromática sigue comprendido en la clase 0 (decoloración nula), aunque aumenta ligeramente, y se ubica en los niveles de 2012. Ambos grupos, coníferas y frondosas, empeoran levemente. En la distribución general por clases decoloración, seguimos detectando un deterioro, apreciándose solo un 40% (46% en 2015) de ejemplares libres de clorosis.



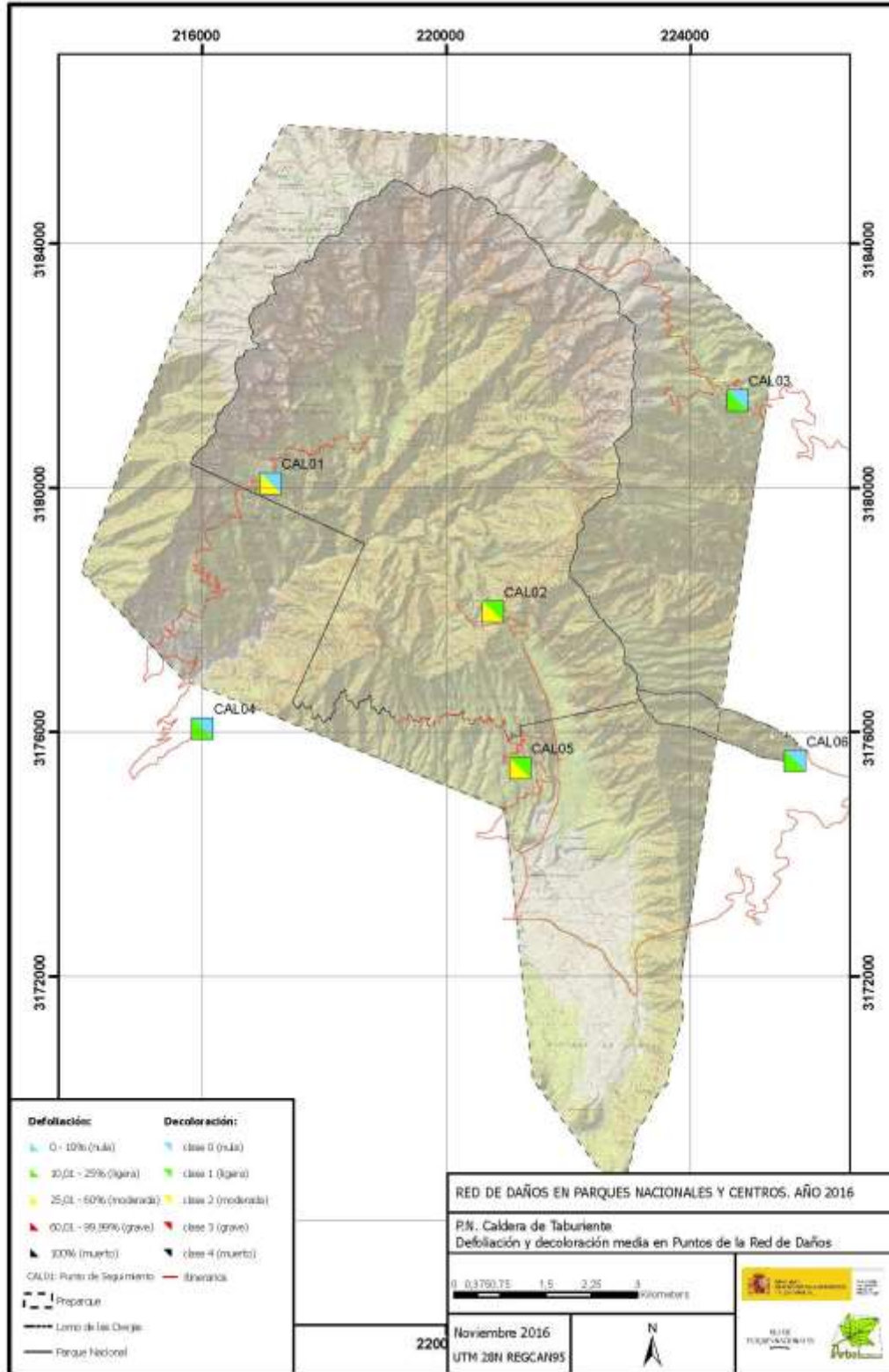
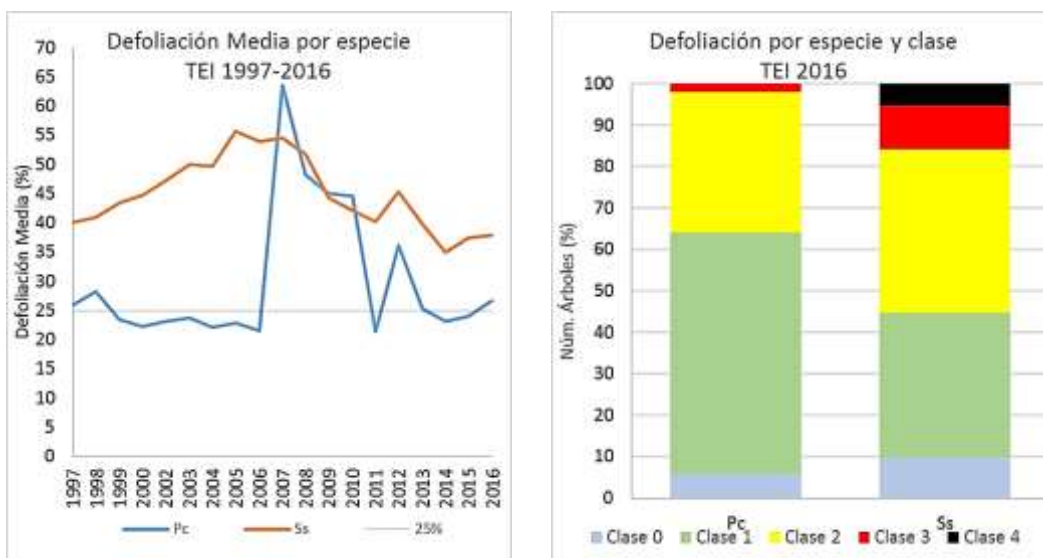


Fig. 45: Localización de las diferentes estaciones de muestreo y defoliación y decoloración media en las mismas en el año 2016. Parque Nacional de la Caldera de Taburiente.

### 3.12. Parque Nacional del Teide



**Defoliación media en las especies de referencia**

**Porcentaje de árboles por clase de defoliación**

**Fig. 46 y 47:** El seguimiento de la defoliación media del Parque Nacional del Teide se lleva a cabo desde el año 1997. Las gráficas muestran los resultados sobre *Pinus canariensis* (Pc) y *Spartocytisus supranubius* (Ss).

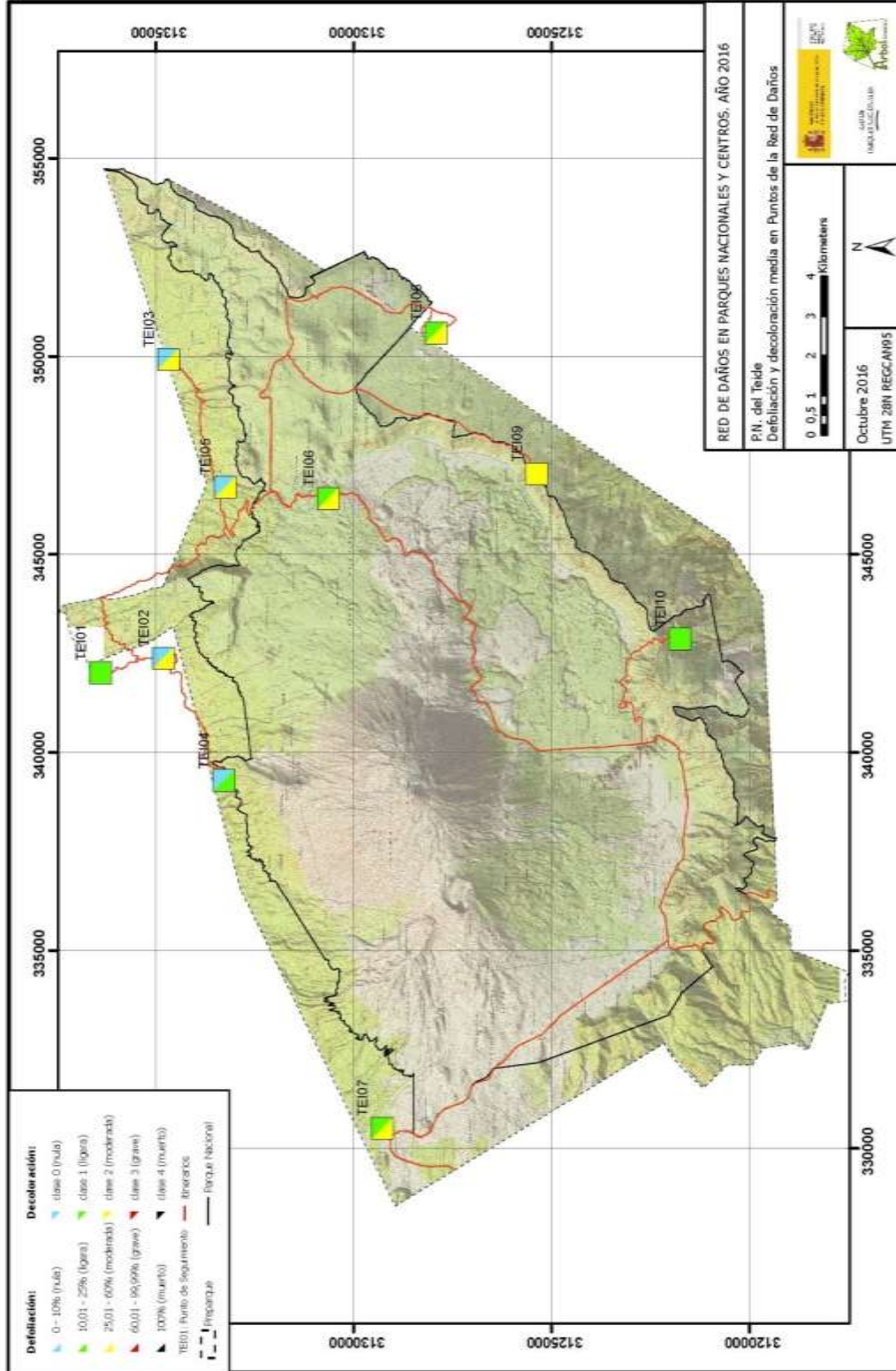
El nivel de defoliación media asciende al 31,4%, estable, aunque con un ligero repunte respecto a 2015 (+1,8%), situándose en la clase 2 de defoliación por lo que se considera la muestra en su totalidad moderadamente dañada (defoliación 26-60%). Observando el historial de datos 1997-2016, el valor actual se encuentra por debajo de la media (36,3%).

Distinguiendo entre las dos especies principales, ambas aumentan su defoliación media. El pino canario, con un leve aumento (+2,6%, aparentemente a causa del estrés ambiental), continúa en mejor estado que la retama (estable, +0,5%), habitualmente afectada por numerosos agentes nocivos.

Atendiendo al indicador de la cantidad de pies considerados no dañados (clase 0+1, defoliación ≤25%), observamos que en la actualidad tan solo un 56% de la muestra se incluye en esta categoría. El dato, aun siendo mejor que la media para el periodo, decrece de forma patente (-9%) respecto a 2015.

En el caso del pino canario, su estado general sigue deteriorándose en este sentido, contando con un 64% de pies considerados “sanos”, no dañados (cl 0+1), reduciéndose un 16% respecto a la anterior revisión. *S. supranubius* únicamente presenta un 45% de pies sin dañar, cifra similar a la de los dos años anteriores.

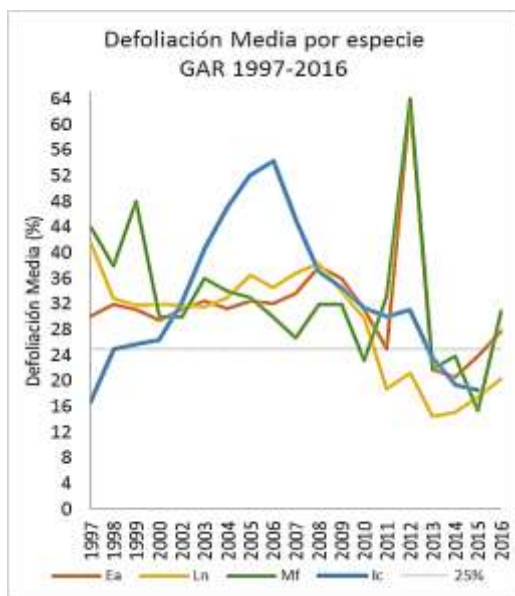
El valor general de decoloración permanece bastante estable en 2016, adquiriendo un valor entre los más elevados desde al menos 2008, incluyéndose en la categoría 1 (alteración cromática ligera). En el caso de *P. canariensis*, dentro de la clase 0, su valor permanece estable después de casi duplicarse en 2015. Las retamas empeoran de nuevo, próximas al salto a la clase 2, al nivel de los peores registros desde al menos 2008.



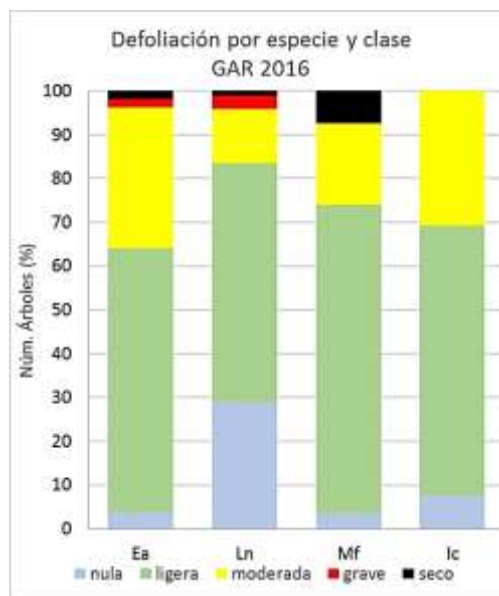
**Fig. 48:** Localización de las diferentes estaciones de muestreo y defoliación y decoloración media en las mismas en el año 2016. Parque Nacional del Teide.



### 3.13. Parque Nacional de Garajonay



Defoliación media en las especies de referencia



Porcentaje de árboles por clase de defoliación

**Fig. 49 y 50:** El seguimiento de la defoliación media del Parque Nacional de Garajonay se lleva a cabo desde el año 1993. Las gráficas muestran los resultados sobre *Erica arborea* (Ea), *Laurus nobilis* (Ln), *Myrica faya* (Mf) e *Ilex canariensis* (Ic).

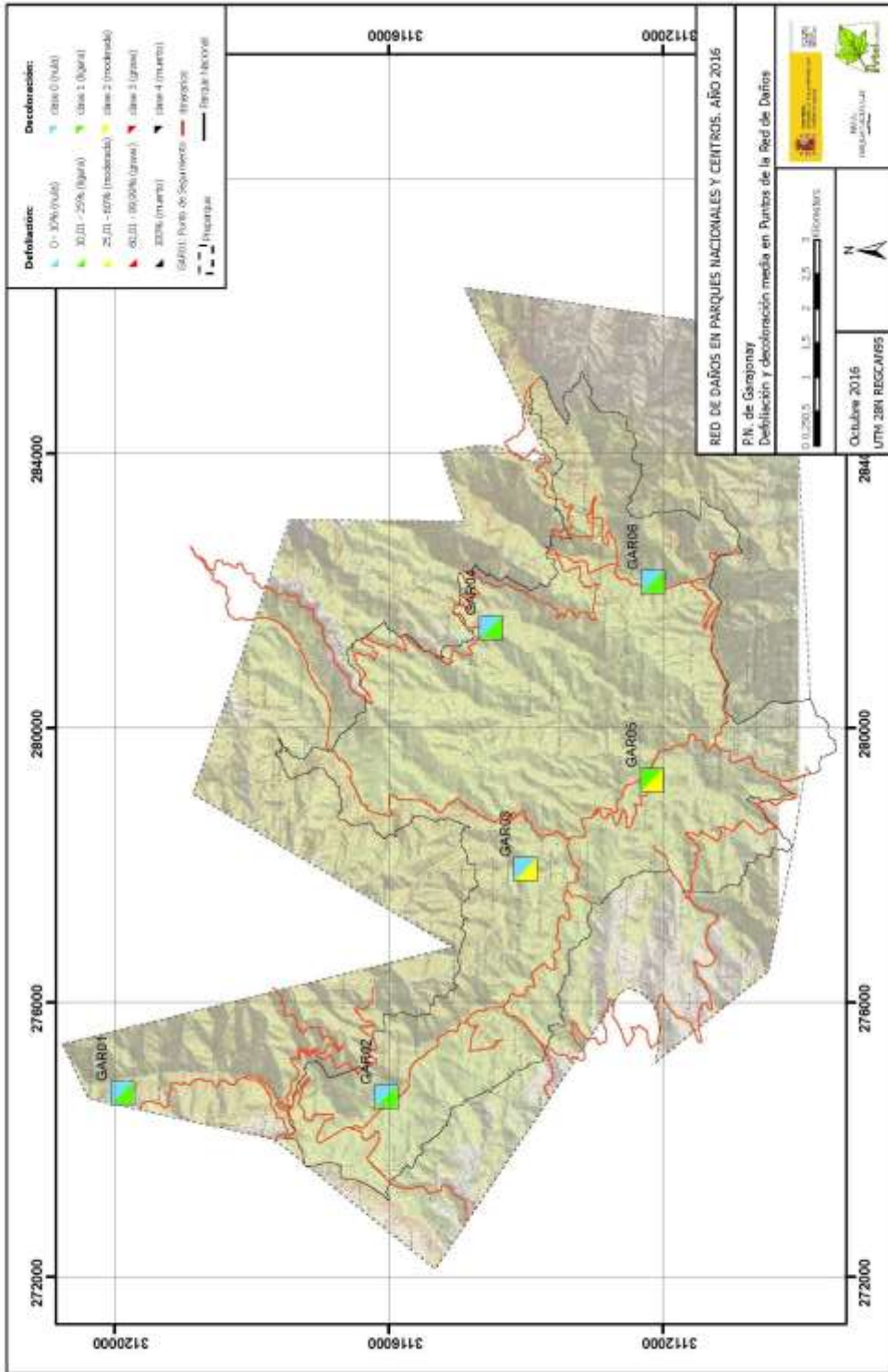
De la información obtenida en los seis puntos de seguimiento obtenemos un nivel de defoliación media que asciende al 23,7%, aún encuadrado en la clase 1 de defoliación (arbolado considerado en buen estado, con defoliación ligera), y experimentando un ascenso respecto a la revisión anterior (+5%). El estado de vigor del arbolado en Garajonay presenta un empeoramiento aparentemente significativo respecto a 2015, al considerarse un incremento de más de 5 puntos. El actual incremento supone una interrupción en la mejoría que la vegetación muestreada viene mostrando desde los máximos de 2012 a causa de la sequía y el incendio registrado en aquella ocasión.

Las dos especies con mayor representación, el brezo (*E. arborea*) y la faya (*M. faya*), se sitúan en peor estado, considerándose ambas dañadas en la actualidad, con un fuerte incremento la segunda (+15,5%), principalmente a causa de la muerte del 7% de la muestra en el sitio de seguimiento GAR05, a resultas del siniestro de 2012.

Atendiendo al indicador que se refiere a la cantidad de pies considerados no dañados, (defoliación  $\leq 25\%$ : clase 0+1), la cifra actual (76,5%) también resulta más desfavorable que la análoga de 2015 (84,5%).

El valor global que mide las alteraciones cromáticas presenta un nivel muy bajo, sigue encuadrado en la clase 0 de decoloración (decoloración nula), aunque crece en relación con el dato de 2015, sin llegar a los máximos de la serie histórica reciente, en 2012, cuando toda la muestra se catalogó como levemente decolorada (clase 1).





**Fig. 51:** Localización de las diferentes estaciones de muestreo y defoliación y decoloración media en las mismas en el año 2016. Parque Nacional de Garajonay

Fecha de elaboración del informe: Noviembre 2017