

Seguimiento de la fenología de especies forestales en la Red de Parques Nacionales

Informe de resultados para el periodo 2008-2015

1. INTRODUCCIÓN

La iniciativa de seguimiento fenológico en la Red de Parques Nacionales, comenzada en 2007, pretende recoger información relativa a la aparición y desarrollo de las distintas fases anuales de la vegetación, teniendo en cuenta la posible interferencia de los fenómenos bióticos y abióticos, en distintas especies forestales. Los puntos (sitios) de seguimiento se ubican en tres regiones biogeográficas distintas representadas por los parques nacionales de Picos de Europa (22 puntos), Cabañeros (25 puntos) y Teide (13 puntos). Para la selección de los mismos se ha tenido en cuenta la presencia de las principales especies representadas, así como su ubicación en distintos ambientes que presenten diferentes condiciones ambientales en cuanto a altitud, orientación, composición de la masa (puras y mixtas), etc.

Los resultados ofrecidos se corresponden con el periodo 2007/2015, aunque por motivos diversos, existen algunos lapsos en los que no se tomaron datos. La frecuencia de los trabajos es de 15 días, tomándose datos se entre mediados de marzo y mediados de diciembre, observando, en función de la distinta disponibilidad según las especies, las siguientes fases de interés fenológico: aparición de hoja/acícula, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración, caída de hoja/acícula, número de metidas, y renuevos. Las definiciones se detallan en la siguiente tabla:

VARIABLE	DEFINICIÓN
Aparición de hoja/acícula	La aparición de las acículas se considera cuando éstas comienzan a separarse visiblemente en su crecimiento. La fecha de aparición de las hojas se identifica con el comienzo de su despliegue. Acaba el proceso de aparición de hoja-acícula cuando se despliega, no cuando termina de crecer.
Crecimiento secundario	Fenómeno que se puede dar en algunas especies al final de la primavera, verano o principios del otoño inducido por fenómenos ambientales.
Floración	En este caso se toma como referencia la apertura de las flores masculinas, cuando éstas sueltan el polen.
Fructificación	Se considera sólo cuando hay fruto del año formado en tamaño, color y forma característicos, es decir maduro. No se considera fructificación cuando está seco en el árbol
Decoloración	Se entiende como el cambio de coloración otoñal en caducifolios y los procesos de decoloración no otoñales que sufren muchos árboles (decoloración previa a la caída del alcornoco en primavera, o del pino resinero en verano, etc.), así como las decoloraciones debidas a causas ambientales externas (decoloración por golpe de calor, heladas intempestivas, sequía, etc.).
Caída de hoja/acícula	Se consideran caídas a las hojas y acículas completamente secas que ha perdido el árbol además de aquellas aún prendidas pero secas.
Número de metidas	Número de crecimientos anuales que conservan hojas/acículas. Reservado a perennifolios. Se emplean dos números cuando quedan suficientes acículas u hojas de la última metida (p.ej. 1-2, 2-3,...)
Renuevos	Son apariciones de hojas y acículas después de daños (granizos, heladas tardías, fuertes vientos, daños por insectos, etc.).

Tabla 01: Definición de las distintas variables objeto de estudio.

La valoración de las distintas fases fenológicas vendrá definida por una escala que contempla los porcentajes medidos de presencia del fenómeno en estudio. La floración y la fructificación se consignarán como ausente (1) o presente (2).

VALORES DE LAS FASES FENOLÓGICAS (SALVO FLOR Y FRUTO)	
VALOR	PORCENTAJE
1	No existe
2	1-20%
3	21-40%
4	41-60%
5	61-80%
6	>80%
7	100%

Tabla 02: Baremo definido para la adscripción de valores a las fases fenológicas.

Se completa la información con la realización del seguimiento fitosanitario del arbolado (daños y agentes observados), dando lugar así a una herramienta que proporciona información de la dinámica de la vegetación, pudiéndose establecer con el tiempo tendencias que aporten información sobre su posible adaptación al cambio climático. Se anotan todos los daños y agentes nocivos observados, con la metodología recogida en los manuales de las Redes de Daños en Bosques CE (Nivel I y II).



Fig. 01: Aparición hoja y floración del rebollo. Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.

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>

2. RESULTADOS EN LA RED DE PARQUES NACIONALES

2.1. Región mediterránea: Parque Nacional de Cabañeros

PUNTOS	ESPECIES	COORDENADAS UTM (ETRS 89, ZONA H30N)		ALT (M)	EXP
		X	Y		
CBÑ 01 QI	<i>Quercus ilex</i>	384627	4352219	640	TV
CBÑ 02 QS	<i>Quercus suber</i>	379745	4353741	670	TV
CBÑ 03 QF	<i>Quercus faginea</i>	373147	4356277	705	TV
CBÑ 04 QS	<i>Quercus suber</i>	375590	4357669	734	TV
CBÑ 05 AU	<i>Arbutus unedo</i>	375590	4357669	734	TV
CBÑ 06 QI	<i>Quercus ilex</i>	376964	4357057	735	TV
CBÑ 07 QPY	<i>Quercus pyrenaica</i>	383007	4356908	753	TV
CBÑ 08 PPA	<i>Pinus pinea</i>	384079	4354468	691	TV
CBÑ 09 OE	<i>Olea europaea</i>	384079	4354468	691	TV
CBÑ 10 QI	<i>Quercus ilex</i>	370992	4362489	950	TV
CBÑ 11 PPR	<i>Pinus pinaster</i>	370992	4362489	950	TV
CBÑ 12 QF	<i>Quercus faginea</i>	370992	4362489	950	TV
CBÑ 13 QF	<i>Quercus faginea</i>	371771	4359163	956	TV
CBÑ 14 QF	<i>Quercus faginea</i>	363434	4372751	845	SE
CBÑ 15 AU	<i>Arbutus unedo</i>	363434	4372751	845	SE
CBÑ 16 QS	<i>Quercus suber</i>	363434	4372751	845	SE
CBÑ 17 QI	<i>Quercus ilex</i>	363995	4374603	765	NE
CBÑ 18 FA	<i>Fraxinus angustifolia</i>	363995	4374603	765	NE
CBÑ 19 QS	<i>Quercus suber</i>	364189	4374607	775	SW
CBÑ 20 AU	<i>Arbutus unedo</i>	364189	4374607	775	SW
CBÑ 21 QPY	<i>Quercus pyrenaica</i>	364510	4374782	835	SW
CBÑ 22 PPR	<i>Pinus pinaster</i>	365829	4376367	915	NE
CBÑ 23 QPY	<i>Quercus pyrenaica</i>	365829	4376367	915	NE
CBÑ 24 AU	<i>Arbutus unedo</i>	365829	4376367	915	NE
CBÑ 25 PPR	<i>Pinus pinaster</i>	365525	4378599	860	NE

Tabla 03: Ubicación, altitud y exposición de los distintos puntos dentro de la región mediterránea, siendo en la columna Exposición, TV todos los vientos, SE sureste, NE noreste, SW suroeste.

En total, para la región mediterránea se cuenta con el estudio de 25 puntos de muestreo, todos ellos situados en el Parque Nacional de Cabañeros, en los que se vienen siguiendo distintas especies: encina (*Quercus ilex*), alcornoque (*Quercus suber*), quejigo (*Quercus faginea*), madroño (*Arbutus unedo*), rebollo (*Quercus pyrenaica*), pino piñonero (*Pinus pinea*), pino negral (*Pinus pinaster*), acebuche (*Olea europea*) y fresno (*Fraxinus angustifolia*).

De los resultados obtenidos hasta la fecha se desprende que existe, en la región mediterránea, una apreciable variabilidad interanual respecto a la cronología de las distintas fases fenológicas a lo largo del año, que depende, principal y fuertemente, no solo de la acumulación de temperatura (grados día), sino también del régimen de lluvias. Así, podemos ver que las sequías de 2009, 2012 y 2015, de diferentes características, influyeron decisivamente en la aparición y desarrollo de distintas fases.

En el caso de 2015, de pluviometría escasa y temperaturas elevadas, en los *quercus* de hoja caediza se observan adelantos, a veces significativos (30 días antes), en los procesos de decoloración y caída, que se anticipan al final del verano. El alcornoque parece acusar el estrés estival, reduciéndose la persistencia de su foliación de 2015, debido a la consignación de una caída adicional y prematura en el inicio del otoño, debiéndose tener en cuenta que lo normal es que la especie perdiera esta hoja antigua mientras brota en primavera de 2016. También *P.pinaster* adelanta la pérdida foliar en los periodos secos de 2012 y 2015.

Para 2012, un déficit hídrico muy importante al inicio de la primavera, acumulándose a un invierno anterior especialmente seco, retrasó considerablemente la aparición de hoja en *Quercus ilex* y *Arbutus unedo*, y en consecuencia tanto la floración como la fructificación. Diferencias interanuales que alcanzaron los 50 días en el caso de la aparición de hoja en ambas especies. Por su parte en 2009, con déficit hídrico en primavera y verano y altas temperaturas hasta el mes de noviembre, indujo más apreciablemente cambios en las fases de decoloración y caída de acícula más vieja en *Pinus*, adelantándose hasta en 60 días en estos fenómenos.



Fig. 02: Parque Nacional de Cabañeros.
Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.

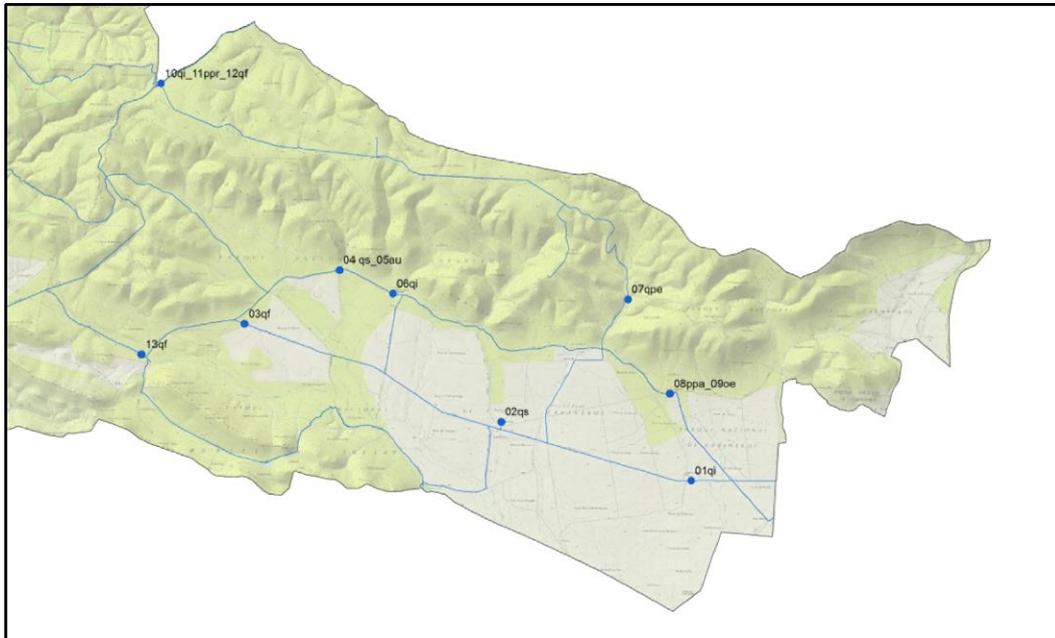


Fig. 03: Localización sobre plano de los distintos puntos de seguimiento fenológico en el Parque Nacional de Cabañeros (región biogeográfica mediterránea). Fuente fotográfica, árbol Técnicos, SL.

2.2. Región eurosiberiana: Parque Nacional de los Picos de Europa

PUNTOS	ESPECIES	COORDENADAS UTM (ETRS 89, ZONA H30N)		ALT (M)	EXP
		X	Y		
PIC 01 QPE	<i>Quercus petraea</i>	334229	4777638	772	NW
PIC 02 QPE	<i>Quercus petraea</i>	335902	4776585	879	SW
PIC 03 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	336559	4776469	916	NW
PIC 04 QPE	<i>Quercus petraea</i>	335372	4776092	985	TV
PIC 05 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	336234	4774799	1084	W
PIC 06 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	335715	4773946	1296	NNW
PIC 07 QPE	<i>Quercus petraea</i>	335715	4773946	1296	NNW
PIC 08 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	337285	4774425	1320	SE
PIC 09 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	339891	4776907	1503	E
PIC 10 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	339570	4777365	1342	N
PIC 11 QPE	<i>Quercus petraea</i>	339570	4777365	1342	N
PIC 12 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	340755	4777747	1144	NE
PIC 13 QPE	<i>Quercus petraea</i>	341808	4777974	1103	NW
PIC 14 QPE	<i>Quercus petraea</i>	343701	4779163	928	NW
PIC 15 QPY	<i>Quercus pyrenaica</i>	344537	4779990	963	W
PIC 16 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	344742	4783831	596	NE
PIC 17 QPE	<i>Quercus petraea</i>	344743	4783832	596	NE
PIC 18 QF	<i>Quercus faginea</i>	345240	4782491	642	NE
PIC 19 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	346438	4777152	1164	NE
PIC 22 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	346866	4777390	1211	SW
23 QPE	<i>Quercus petraea</i>	347650	4776210	1211	SW
PIC 24 FS	<i>Fagus sylvatica</i>	347186	4774293	1592	E

Tabla 04: Ubicación, altitud y exposición de los distintos puntos dentro de la región eurosiberiana, siendo en la columna Exposición, NW noroeste, SW suroeste, TV todos los vientos, W oeste, NNW noroeste, SE sureste, E este, y NE noreste.

Para la región eurosiberiana se cuenta los datos referentes a 22 puntos de muestreo, todos ellos situados en el Parque Nacional de los Picos de Europa, y que se centran en el estudio de roble albar (*Quercus petraea*), haya (*Fagus sylvatica*), rebollo (*Quercus pyrenaica*) y quejigo (*Quercus faginea*).



Fig. 04: Localización sobre plano de los distintos puntos de seguimiento fenológico en el Parque Nacional de los Picos de Europa (región biogeográfica eurosiberiana). Fuente fotográfica, árbol Técnicos, SL.

A diferencia de la región mediterránea, la información fenológica disponible, obtenida de las especies en seguimiento en Picos de Europa, presenta en general mucha menos variabilidad interanual. La injerencia climática en esta región solamente es constatable en 2011, cuando se observa un adelanto sustantivo de las primeras fases (aparición de hoja y floración). Este adelanto es más significativo en las umbrías a mayor altitud. También en 2015 destaca que casi todas las especies en seguimiento presentan una inédita anticipación en la aparición de los procesos de decoloración y pérdida foliar.

De la información disponible en todo el período estudiado, se deriva que la cronología de las distintas fases fenológicas en esta región, es significativamente dependiente de la orografía. Las mayores diferencias interanuales se producen en sitios altos y en orientaciones N-NO, mientras que las menores se observan a baja altitud (<1.000 m) o en vertientes NE, incluso en las más meridionales (SO), o en ambas situaciones a la vez. Igualmente, las fases más tardías se producen en las umbrías (N) a mayor altitud (>1.300 m), pero también en sitios altos con orientaciones E y SE, lo que da un papel preponderante a la altitud frente a otras variables.

La duración de los procesos también está ligada a la orografía, siendo la persistencia foliar (número de días entre la aparición de hoja y su decoloración previa a la caída) mayor en las umbrías a menor altitud, y menor en las solanas más altas.

2.3. Región macaronésica: Parque Nacional del Teide

PUNTOS	ESPECIES	COORDENADAS UTM (REGCAN 95, ZONA H28N)		ALT (M)	EXP
		X	Y		
TEI 01 PC	<i>Pinus canariensis</i>	349766	3134784	1572	N
TEI 02 JC	<i>Juniperus cedrus</i>	349766	3134784	1572	N
TEI 03 PC	<i>Pinus canariensis</i>	346865	3133331	1805	N
TEI 04 PC	<i>Pinus canariensis</i>	346227	3132553	1925	N
TEI 05 PC	<i>Pinus canariensis</i>	336019	3119991	2185	S
TEI 06 PC	<i>Pinus canariensis</i>	336909	3119135	2055	S
TEI 07 PC	<i>Pinus canariensis</i>	337453	3117949	1930	S
TEI 08 SS	<i>Spartocytisus supranubius</i>	353873	3134577	2220	N
TEI 09 SS	<i>Spartocytisus supranubius</i>	350730	3131670	2105	N
TEI 10 SS	<i>Spartocytisus supranubius</i>	347402	3132115	2350	N
TEI 11 SS	<i>Spartocytisus supranubius</i>	340105	3124455	2440	S
TEI 12 SS	<i>Spartocytisus supranubius</i>	340253	3122709	2100	S
TEI 13 SS	<i>Spartocytisus supranubius</i>	339017	3121606	2010	S
TEI 14 SS	<i>Spartocytisus supranubius</i>	336168	3122265	2030	S

Tabla 05: Ubicación, altitud y exposición de los distintos puntos dentro de la región macaronésica, siendo en la columna Exposición, N norte y S sur.

Para la región macaronésica se cuenta los datos referentes a 14 puntos de muestreo, todos ellos situados en el Parque Nacional del Teide, y que se centran fundamentalmente en el estudio de pino canario (*Pinus canariensis*), y retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*).

En la zona de seguimiento, la vegetación es interdependiente de la climatología extrema, más que de otras variables. El área de estudio se encuentra muy influenciada por la altitud, por encima de la cota de nubes, y por consiguiente por el déficit hídrico y la alta luminosidad. Estas variables afectan a todas las fases fenológicas, pero se hace especialmente difícil determinar, en el pino canario, la cronología de la persistencia (caída) foliar y la decoloración previa de las acículas, debido a que suelen ser procesos que se están dando ligera pero casi continuamente, a causa fundamentalmente del estrés ambiental, cuando no a daños concretos (fisiopatías e insectos).

Se observa para las especies principales (*P. canariensis* y *S. supranubius*) cierta estabilidad cronológica interanual durante los años 2009-10-11 y 2013, algo menor en 2015, mientras en 2008 y 2012 se observan algunos cambios significativos. En relación con los procesos de origen natural -pues se puede presentar otra variabilidad dependiente de agentes nocivos (*p. e. Calliteara*)- en 2008 se produjeron adelantos sustantivos en la aparición de hoja/acícula, floración y fructificación, y no, apreciablemente, en la caída y decoloración de las hojas, sujeta a otras injerencias ya expresadas.

Por el contrario, en 2012, año de fuerte sequía (del mismo modo que en la región mediterránea), se observan significativos retrasos en la aparición de acícula de pino canario, que se produjeron en vertientes S a gran altitud, de hasta 45 días respecto a la mediana de todo el período estudiado, siendo menores en la orientación N. También son apreciables en la retama del Teide, pero con menos calado (20 días), debido a la menor variabilidad orográfica en los puntos de seguimiento. El retraso igualmente afecta a la floración, que se mueve en el mismo margen anterior. Se debe puntualizar que en el caso concreto de determinadas parcelas de pinar afectadas por el incendio acontecido en verano del mismo año, la floración ausente en primavera se produjo después del siniestro, como respuesta al mismo. La fructificación de ambas especies también resultó afectada, siendo los cambios en el resto de parámetros menos distinguibles por las razones anteriormente expuestas.

Destaca en 2014 la anormal presencia de renuevos y floraciones en los pinares, aparentemente por los daños causados por las fisiopatías. En 2015, en relación con el estrés hídrico registrado, se detecta la anticipación en los procesos de decoloración y caída en la retama.

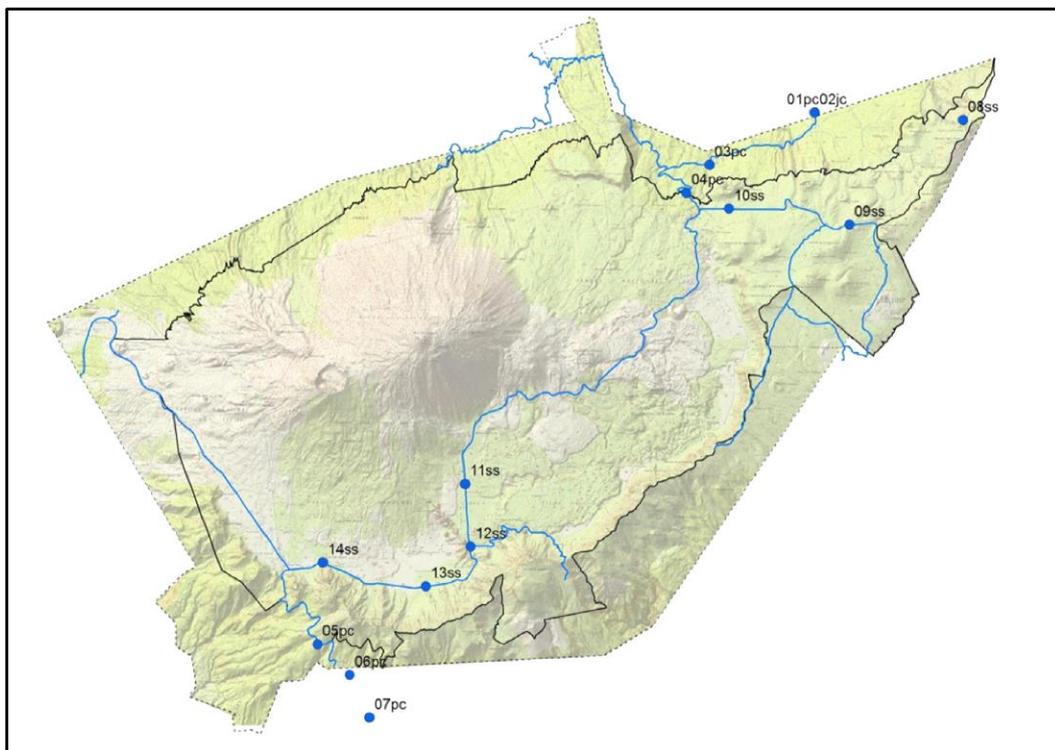


Fig. 05: Localización sobre plano de los distintos puntos de seguimiento fenológico en el Parque Nacional del Teide (región biogeográfica macaronésica). Fuente fotográfica, árbol Técnicos, SL.

3. RESULTADOS POR ESPECIE

REGIÓN MEDITERRÁNEA

3.1. Encina (*Quercus ilex*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN DE LA HOJA				CRECIMIENTO SECUNDARIO				FLORACIÓN			
	CBÑ 01 QI	CBÑ 06 QI	CBÑ 10 QI	CBÑ 17 QI	CBÑ 01 QI	CBÑ 06 QI	CBÑ 10 QI	CBÑ 17 QI	CBÑ 01 QI	CBÑ 06 QI	CBÑ 10 QI	CBÑ 17 QI
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO											
2008	105	121	121	121	184	198	198	198	121	121	121	121
2009	107	90	90	90	168	*	*	*	124	107	107	107
2010	104	104	104	104	187	169	169	169	123	123	123	123
2011	90	90	122	122	184	143	152	*	103	103	103	103
2012	92	141	141	141	193	327	*	*	141	141	141	155
2013	92	107	119	119	178	*	191	*	119	135	135	135
2014	*	*	*	*	271	271	271	303	*	*	*	*
2015	110	96	110	110	195	195	*	*	124	110	138	138
MÁXIMO	110	141	141	141	271	327	271	303	141	141	141	155
MÍNIMO	90	90	90	90	168	143	152	169	103	103	103	103
MEDIANA	104	104	119	119	186	197	191	198	123	121	123	123

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN				DECOLORACIÓN				CAÍDA DE LA HOJA			
	CBÑ 01 QI	CBÑ 06 QI	CBÑ 10 QI	CBÑ 17 QI	CBÑ 01 QI	CBÑ 06 QI	CBÑ 10 QI	CBÑ 17 QI	CBÑ 01 QI	CBÑ 06 QI	CBÑ 10 QI	CBÑ 17 QI
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO											
2008	324	324	309	324	*	*	*	*	*	*	*	*
2009	308	*	308	308	124	124	124	124	*	134	134	134
2010	320	292	313	313	104	104	104	104	*	*	*	*
2011	292	*	292	*	*	*	*	122	184	*	*	*
2012	328	341	328	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2013	*	*	*	*	*	*	*	*	*	161	*	*
2014	336	336	271	303	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	321	321	299	299	*	*	*	*	*	*	*	*
MÁXIMO	336	341	328	324	124	124	124	124	184	161	134	134
MÍNIMO	292	292	271	299	104	104	104	104	184	134	134	134
MEDIANA	321	324	308	308	114	114	114	122	184	148	134	134

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 06 y 07: Datos fenológicos estudiados para la encina; aparición de hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración y caída de la hoja.

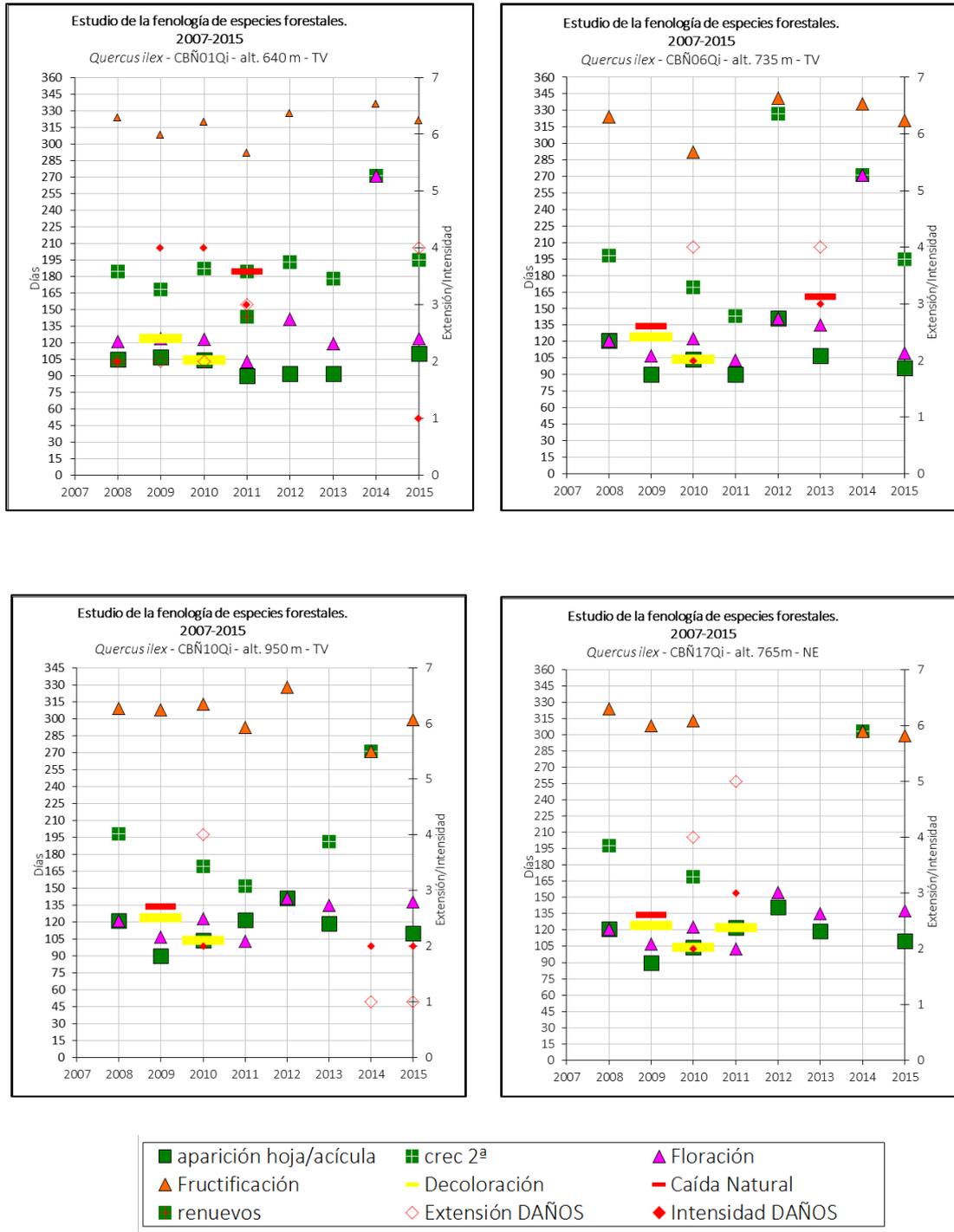


Fig. 06, 07, 08 y 09: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para la encina en distintos puntos en estudio (CBÑ 01 QI / CBÑ 06 QI / CBÑ 10 QI / CBÑ 17 QI), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

En cuanto a la aparición de hoja, puede destacarse cómo en 2012 se produce un retraso en la brotación, posiblemente provocado por la sequía imperante. La floración (madurez en los amentos masculinos de la encina) en el periodo estudiado se produce generalmente con un decalaje quincenal respecto a la aparición del brote. Los crecimientos secundarios no siempre se observan, y cuando ocurren, normalmente se dan en verano, con la excepción del correspondiente a 2012 durante el mes de noviembre posiblemente a causa de las lluvias tras un marcado periodo de estrés hídrico anterior. Resultan también llamativos los muy tardíos crecimientos secundarios con floración en 2014. La decoloración y la caída natural se vienen produciendo de forma muy paulatina, sin poderse adscribir a un periodo concreto del año, a diferencia de lo que ocurre en otras especies. Adicionalmente, y entre otros, se han registrado daños sobre esta especie por el perforador *Coroebus florentinus* (Herbst 1801), causando el secado de ramas que se traduce en caída foliar adicional, generalmente de poca extensión.



Fig. 10 y 11: Porte y detalle de floración de encina en el Parque Nacional de Cabañeros. Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.

3.2. Madroño (*Arbutus unedo*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN DE LA HOJA				FLORACIÓN			
	CBÑ 05 AU	CBÑ 15 AU	CBÑ 20 AU	CBÑ 24 AU	CBÑ 05 AU	CBÑ 15 AU	CBÑ 20 AU	CBÑ 24 AU
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO							
2008	141	121	121	105	309	324	288	288
2009	124	90	124	90	307	307	307	307
2010	123	89	123	123	279	312	312	291
2011	122	122	90	122	*	*	290	290
2012	141	120	120	155	327	327	300	327
2013	119	119	119	135	*	*	*	*
2014	*	*	*	*	303	303	303	303
2015	124	110	96	110	277	299	299	321
MÁXIMO	141	122	124	155	327	327	312	327
MÍNIMO	119	89	90	90	277	299	288	288
MEDIANA	124	119	120	122	305	310	300	303

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN				DECOLORACIÓN				CAÍDA DE LA HOJA			
	CBÑ 05 AU	CBÑ 15 AU	CBÑ 20 AU	CBÑ 24 AU	CBÑ 05 AU	CBÑ 15 AU	CBÑ 20 AU	CBÑ 24 AU	CBÑ 05 AU	CBÑ 15 AU	CBÑ 20 AU	CBÑ 24 AU
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO											
2008	288	337	291	291	141	105	121	121	184	171	217	184
2009	278	260	316	310	90	90	90	134	93	93	124	137
2010	312	315	315	312	89	155	89	155	137	158	250	158
2011	199	*	*	293	90	90	103	90	93	143	152	165
2012	*	*	327	330	92	92	92	155	95	95	155	169
2013	*	*	*	*	107	119	119	119	92	122	122	122
2014	336	336	336	303	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	*	321	336	*	110	124	96	138	138	152	124	138
MÁXIMO	336	337	336	330	141	155	121	155	184	171	250	184
MÍNIMO	199	260	291	291	89	90	89	90	92	93	122	122
MEDIANA	288	321	322	307	92	105	96	134	95	143	152	158

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 08 y 09: Datos fenológicos estudiados para el madroño; aparición de la hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración y caída de la hoja.

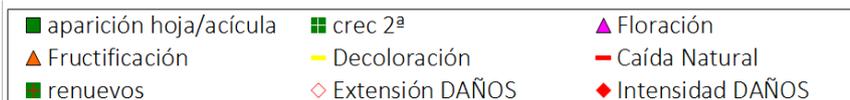
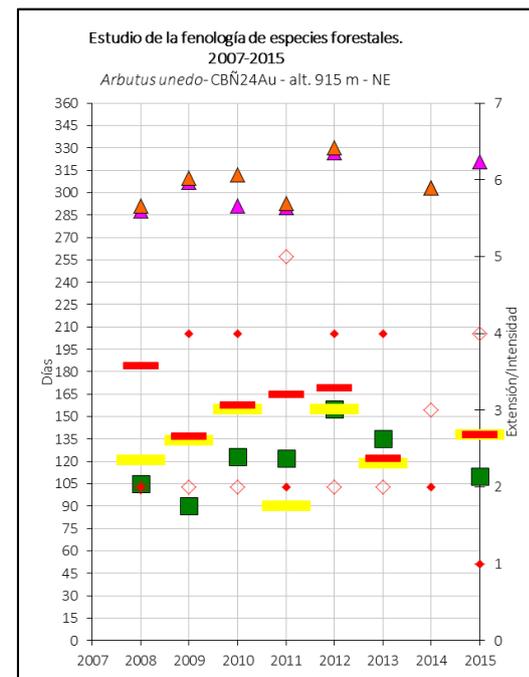
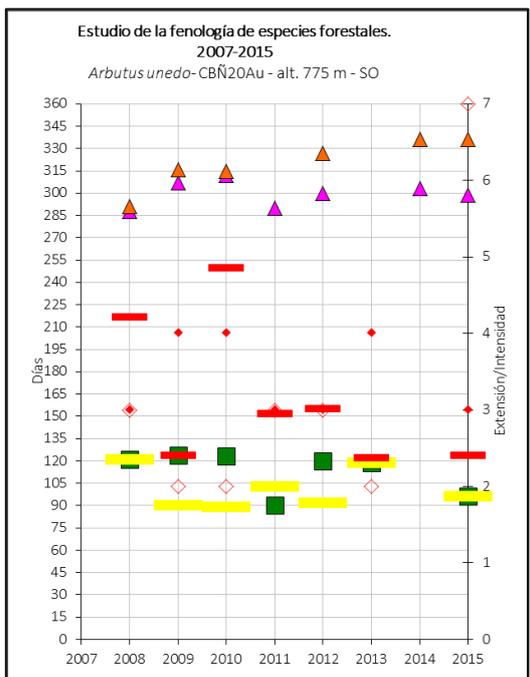
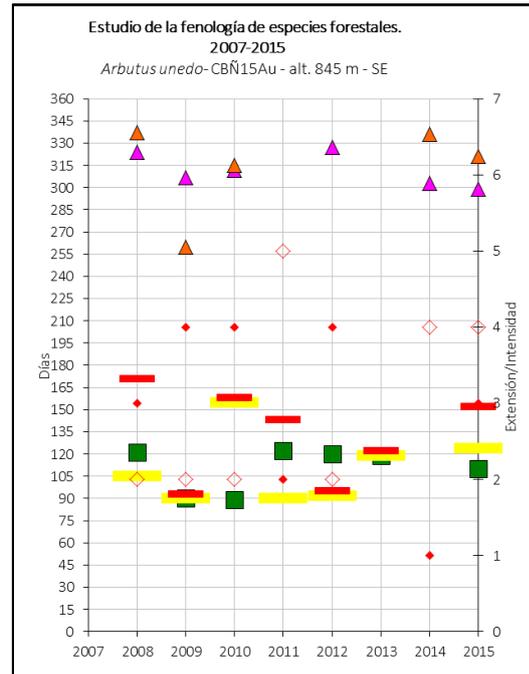
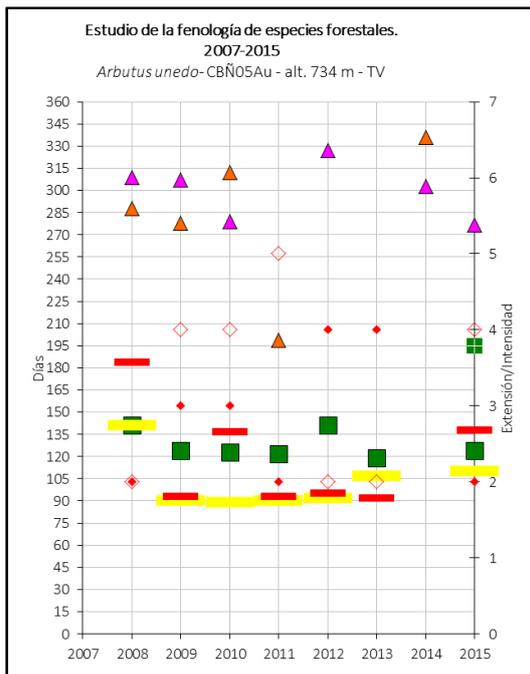


Fig. 12, 13, 14 y 15: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el madroño en distintos puntos en estudio (CBÑ 05 AU / CBÑ 15 AU / CBÑ 20 AU / CBÑ 24 AU), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

La aparición de hoja suele acontecer con mayor frecuencia a principios de mayo, aunque se observa en ocasiones cierta anticipación, en principio sin seguir un patrón común, afectando en diferentes parcelas en diferentes años. Resulta patente la simultaneidad de la floración y la fructificación característica de la fenología de esta especie. La floración resulta apreciablemente constante en fecha. Respecto a la fructificación, ésta presenta una llamativa anomalía en 2011, cuando durante el verano se observaron frutos ya maduros (escasos) en una de las parcelas, así mismo, en algunas ocasiones (2015) aun observándose frutos verdes durante un plazo determinado, no es posible consignarlos por la ausencia de maduración de los mismos al finalizar las visitas.

La decoloración y la caída natural de la hoja antigua en esta especie suele producirse durante el estío, aunque a la vista de los datos no es posible establecer patrones de comportamiento, dada la amplia casuística observada. Tanto la decoloración como la caída se encuentran muy influenciados por la presencia endémica de algunos agentes nocivos como son las micosis por *Phomopsis sp.* y *Septoria unedonis*, además de la incidencia puntual de sequías. Las frecuentes septoriosis, que suelen observarse sobre la hoja del periodo vegetativo anterior, se dan con mayor intensidad durante la aparición de la hoja nueva en primavera, o bien en verano, en circunstancias de estrés hídrico, anticipando la pérdida de la hoja más antigua.



Fig. 16 y 17: Detalle de hojas y flores de madroño en el Parque Nacional de Cabañeros. Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.



3.3. Alcornoque (*Quercus suber*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN DE LA HOJA				CRECIMIENTO SECUNDARIO				FLORACIÓN			
	CBÑ 02 Qs	CBÑ 04 Qs	CBÑ 16 Qs	CBÑ 19 Qs	CBÑ 02 Qs	CBÑ 04 Qs	CBÑ 16 Qs	CBÑ 19 Qs	CBÑ 02 Qs	CBÑ 04 Qs	CBÑ 16 Qs	CBÑ 19 Qs
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO											
2008	121	141	141	141	184	*	*	*	154	*	154	*
2009	134	134	134	156	*	*	*	*	156	156	*	156
2010	137	137	137	137	231	*	*	*	155	137	155	137
2011	143	143	143	143	199	199	199	199	143	143	103	143
2012	141	141	141	155	*	*	*	*	155	155	155	155
2013	135	160	135	135	*	*	*	*	135	161	161	161
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	138	138	138	124	*	*	*	*	152	152	318	138
MÁXIMO	143	160	143	156	231	199	199	199	156	161	161	161
MÍNIMO	121	134	134	124	184	199	199	199	135	137	103	137
MEDIANA	137	141	138	141	199	199	199	199	154	153,5	154,5	149

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN				DECOLORACIÓN				CAÍDA DE LA HOJA			
	CBÑ 02 Qs	CBÑ 04 Qs	CBÑ 16 Qs	CBÑ 19 Qs	CBÑ 02 Qs	CBÑ 04 Qs	CBÑ 16 Qs	CBÑ 19 Qs	CBÑ 02 Qs	CBÑ 04 Qs	CBÑ 16 Qs	CBÑ 19 Qs
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO											
2008	324	324	*	*	105	105	121	105	105	*	*	141
2009	307	337	*	349	107	90	107	124	*	134	124	107
2010	312	336	312	312	89	104	104	104	123	104	104	104
2011	290	*	*	*	103	90	90	103	122	90	122	143
2012	327	327	327	*	92	92	109	141	141	141	92	141
2013	*	*	*	*	119	119	119	119	119	119	119	135
2014	303	303	303	336	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	321	321	299	299	96	110	110	124	138	138	138	110
MÁXIMO	327	337	327	349	119	119	121	141	141	141	138	143
MÍNIMO	290	303	299	299	89	90	90	103	105	90	92	104
MEDIANA	312	325,5	307,5	324	103	104	109	119	122,5	126,5	120,5	135

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 10 y 11: Datos fenológicos estudiados para el alcornoque; aparición de la hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración y caída de la hoja.

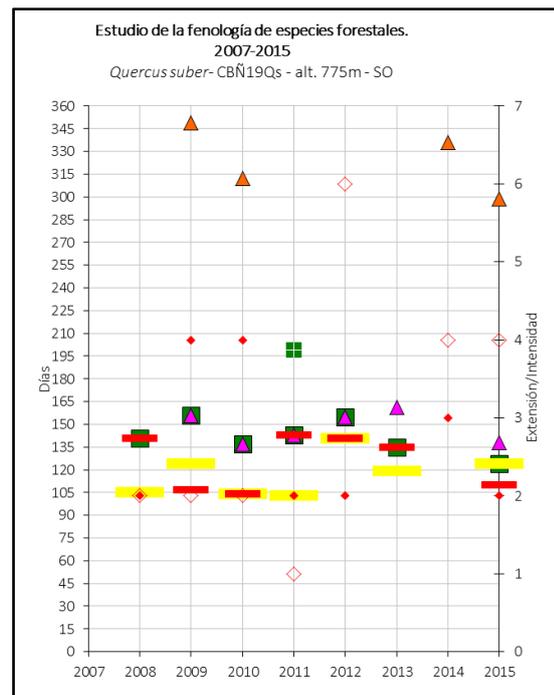
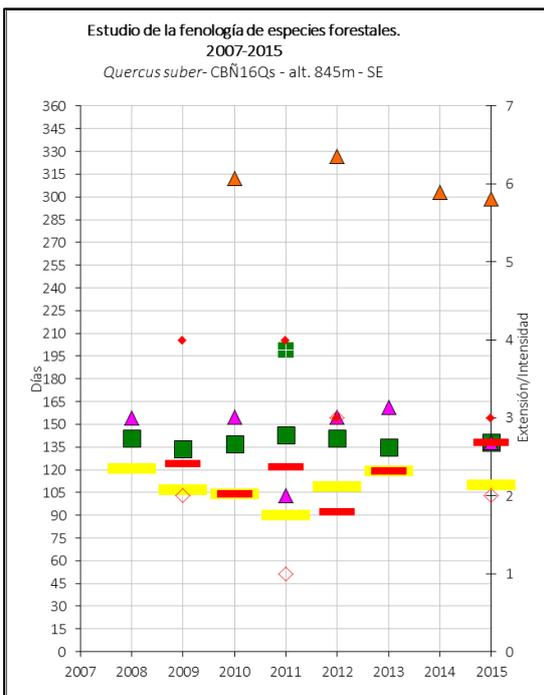
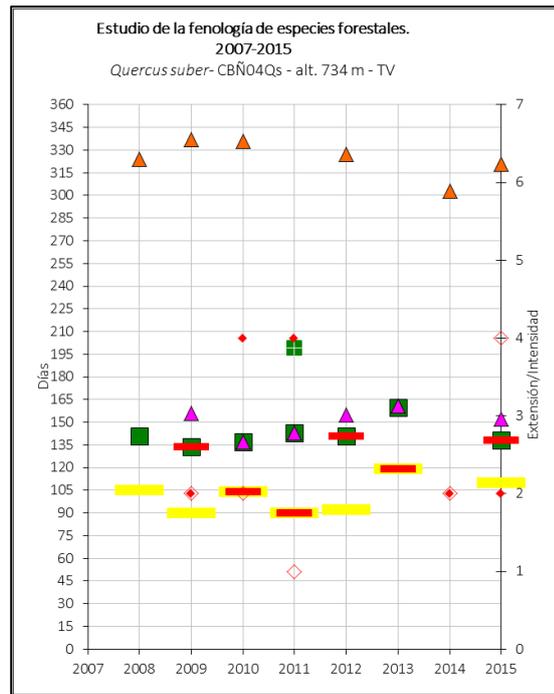
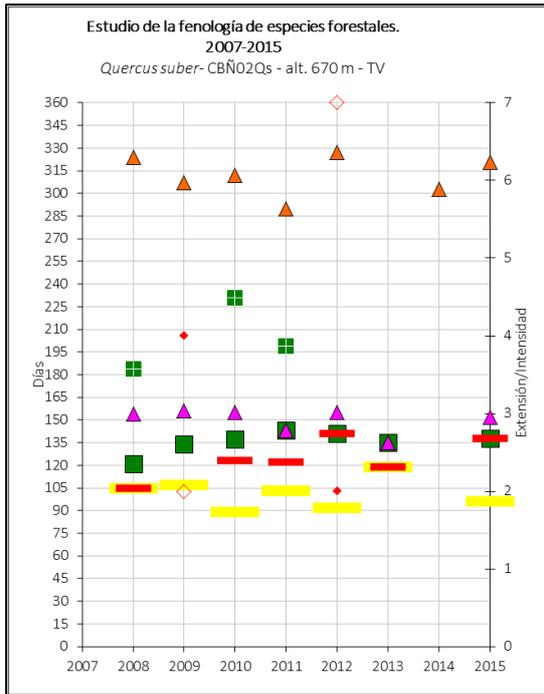


Fig. 18, 19, 20 y 21: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el alcornoque en distintos puntos en estudio (CBÑ 02 QS / CBÑ 04 QS / CBÑ 16 QS / CBÑ 19 QS), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

La serie histórica muestra cierta constancia de las variables en estudio. Se constata que la aparición de la hoja nueva se produce de forma más tardía que en resto de *Quercus* estudiados para la región mediterránea. Los crecimientos secundarios no siempre se dan, destacando lo tardío de su formación en 2010. La presencia de amentos masculinos maduros (floración) tiende a ser algo posterior a la emisión de hojas. La decoloración y la caída natural se producen normalmente durante la primavera, cuando esta especie se deshace de su hoja antigua de forma previa o durante la emisión del nuevo brote, aunque en años secos (2015 y 2012) la pérdida foliar puede producirse de forma adicional durante el otoño. Adicionalmente se han registrado daños sobre esta especie por *C. florentinus*, causando el secado de ramas que se traduce en caída foliar adicional, generalmente de poca extensión.



Fig. 22 y 23: Alcornoques en el Parque Nacional de Cabañeros. Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.



3.4. Rebollo (*Quercus pyrenaica*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN HOJA			FLORACIÓN		
	CBÑ 07 QPY	CBÑ 21 QPY	CBÑ 23 QPY	CBÑ 07 QPY	CBÑ 21 QPY	CBÑ 23 QPY
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO					
2008	105	105	105	*	121	*
2009	107	107	107	124	124	121
2010	123	123	123	123	123	123
2011	103	103	103	122	122	*
2012	120	109	120	141	*	141
2013	107	107	119	135	161	135
2014	*	*	*	*	*	*
2015	124	96	96	124	110	110
MÁXIMO	124	123	123	141	148	141
MÍNIMO	103	96	96	122	100	110
MEDIANA	107	107	107	124	123	123

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS/ PUNTO	DECOLORACIÓN			CAÍDA DE LA HOJA		
	CBÑ 07 QPY	CBÑ 21 QPY	CBÑ 23 QPY	CBÑ 07 QPY	CBÑ 21 QPY	CBÑ 23 QPY
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO					
2008	276	276	288	288	288	276
2009	278	229	260	307	260	260
2010	291	291	291	291	260	291
2011	290	290	290	290	290	290
2012	275	275	275	275	300	234
2013	*	261	261	*	261	*
2014	303	303	271	303	303	303
2015	277	257	238	277	277	238
MÁXIMO	303	303	291	307	303	303
MÍNIMO	275	229	238	275	260	234
MEDIANA	278	276	273	290	283	276

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 12 y 13: Datos fenológicos estudiados para el rebollo; aparición de la hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración y caída de la hoja.

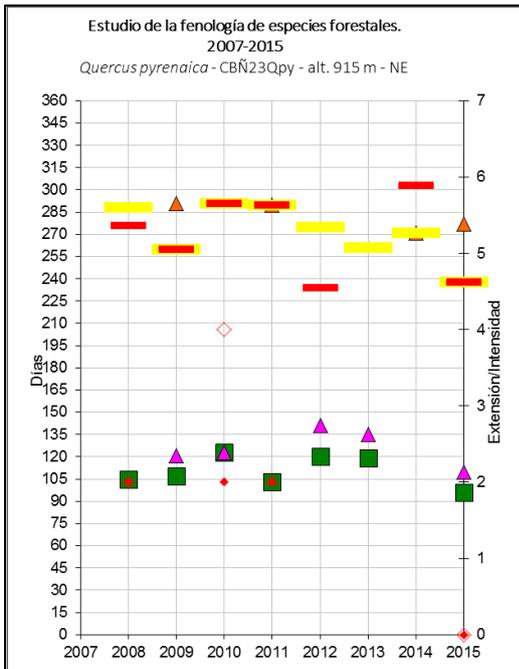
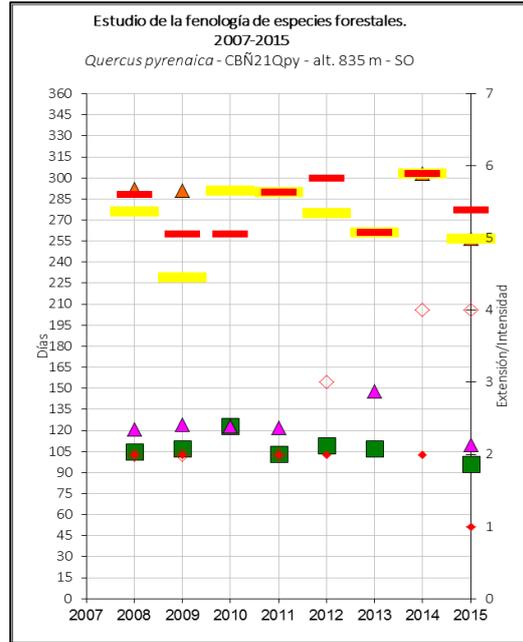
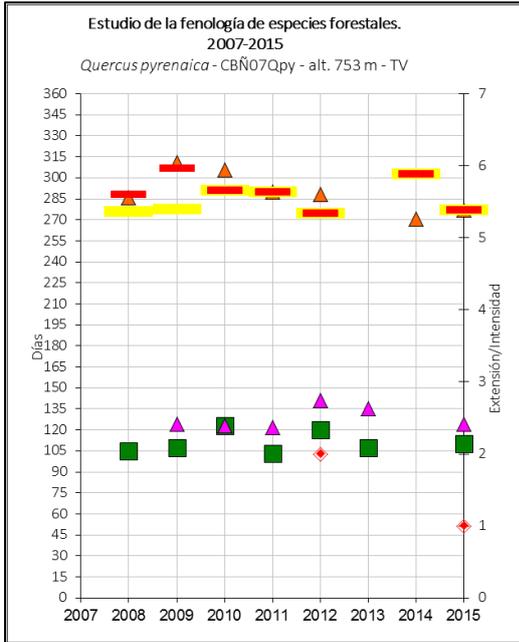


Fig. 24, 25 y 26: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el rebollo en distintos puntos en estudio (CBÑ 07 QPY / CBÑ 21 QPY / CBÑ 23 QPY), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.



Fig. 27: Detalle de fruto de rebollo en el Parque Nacional de Cabañeros. Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.

En cuanto a la aparición de hoja, esta suele producirse de forma pronta, al igual que la encina. Constatamos variaciones interanuales, siendo más tardía en 2010. La presencia de amentos masculinos funcionales se produce generalmente con posterioridad a la aparición de la hoja. Respecto a la floración, destaca su retraso en 2013. La decoloración se produce de forma más constante, salvo en 2009 (se adelantó aisladamente en una de las parcelas) y en 2015 (se forma más general, se adelantó al verano a causa de los rigores climatológicos). En cuanto a la caída natural de la hoja, esta parece producirse de forma más temprana en 2012 y 2015 a causa del comentado estrés hídrico.



Fig. 28 y 29: Detalles de rebollos en el Parque Nacional de Cabañeros. Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.



3.5. Quejigo (*Quercus faginea*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN HOJA				CRECIMIENTO SECUNDARIO				FLORACIÓN			
	CBÑ 03 QF	CBÑ 12 QF	CBÑ 13 QF	CBÑ 14 QF	CBÑ 03 QF	CBÑ 12 QF	CBÑ 13 QF	CBÑ 14 QF	CBÑ 03 QF	CBÑ 12 QF	CBÑ 13 QF	CBÑ 14 QF
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO											
2008	105	105	121	92	*	198	184	*	121	121	121	105
2009	90	90	107	90	*	168	*	307	107	107	124	107
2010	104	123	123	89	*	169	*	*	123	123	123	123
2011	90	122	103	90	*	165	165	*	103	103	122	103
2012	120	120	120	92	*	300	*	300	*	*	*	109
2013	107	107	107	107	*	191	*	*	119	135	135	119
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	96	96	110	96	*	*	*	*	110	110	124	110
MÁXIMO	120	123	123	107	-	300	184	307	123	135	135	123
MÍNIMO	90	90	103	89	-	165	165	300	103	103	121	103
MEDIANA	104	107	110	92	-	180	175	303,5	115	116	124	109

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN				DECOLORACIÓN				CAÍDA DE LA HOJA			
	CBÑ 03 QF	CBÑ 12 QF	CBÑ 13 QF	CBÑ 14 QF	CBÑ 03 QF	CBÑ 12 QF	CBÑ 13 QF	CBÑ 14 QF	CBÑ 03 QF	CBÑ 12 QF	CBÑ 13 QF	CBÑ 14 QF
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO											
2008	*	309	309	309	288	288	288	276	309	309	309	288
2009	316	292	307	*	292	307	292	260	292	260	307	260
2010	312	312	312	312	250	312	291	312	260	312	312	312
2011	290	*	*	290	290	290	290	290	290	290	290	290
2012	*	341	327	*	327	327	300	327	275	288	327	288
2013	*	*	*	*	*	*	*	261	*	*	*	261
2014	*	271	*	303	271	336	303	303	336	336	336	303
2015	299	257	321	299	238	238	211	257	257	257	211	257
MÁXIMO	316	341	327	312	327	327	300	327	336	336	336	312
MÍNIMO	290	257	307	290	250	288	288	260	257	257	211	257
MEDIANA	306	301	312	303	290	307	291	283	290	290	309	288

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 14 y 15: Datos fenológicos estudiados para el quejigo; aparición de la hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración y caída de la hoja.

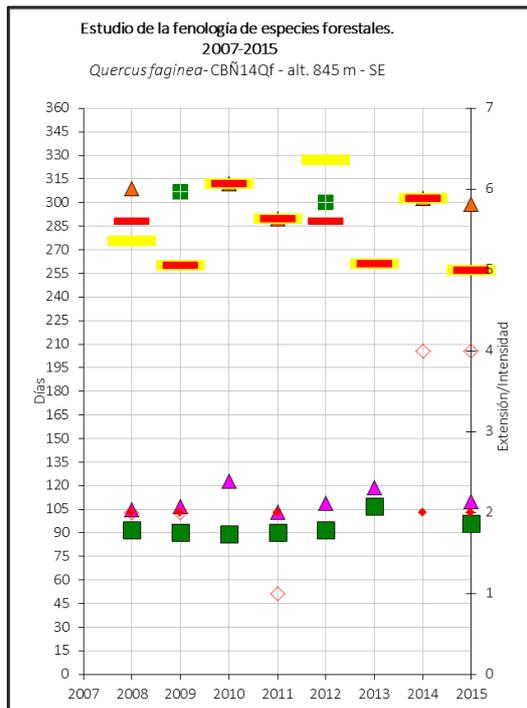
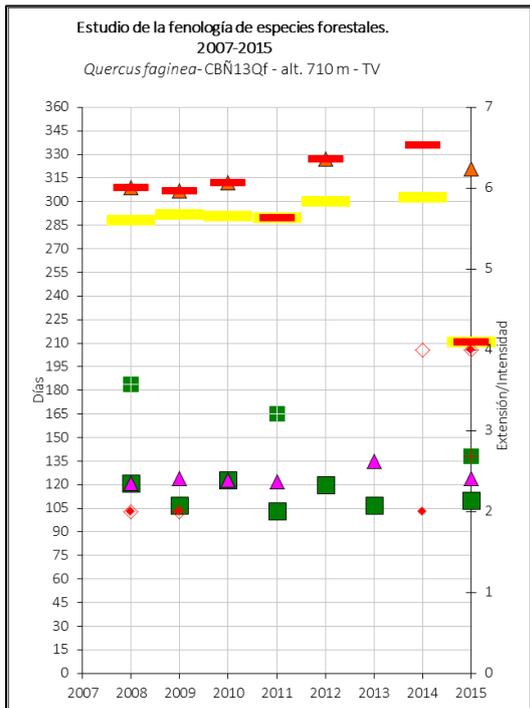
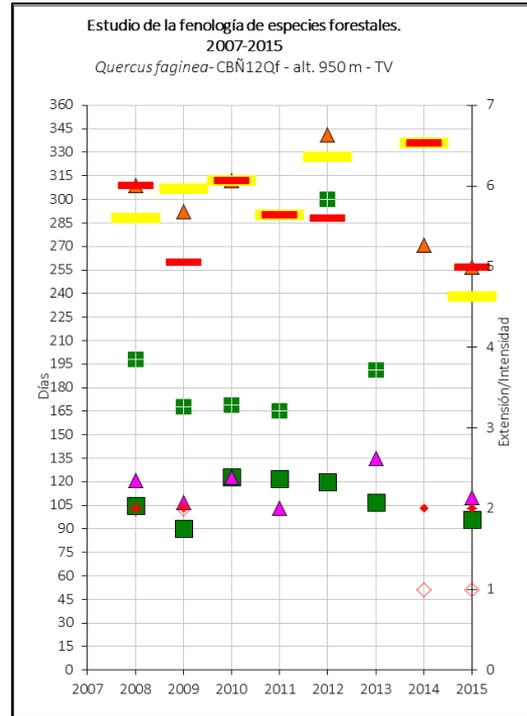
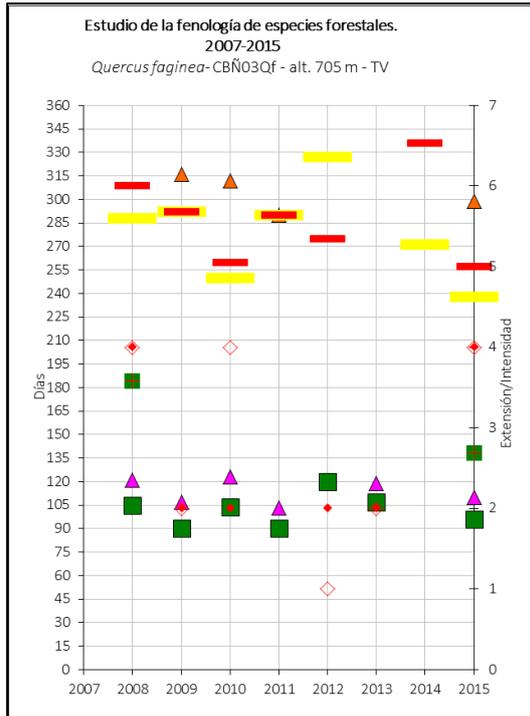


Fig. 30, 31, 32 y 33: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el quejigo en distintos puntos en estudio (CBÑ 03 QF / CBÑ 12 QF / CBÑ 13 QF / CBÑ 14 QF), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

La aparición de hoja es variable, pero temprana en general en comparación con las otras especies de *Quercus* en seguimiento. Los crecimientos secundarios se observan irregularmente en el tiempo, normalmente entre junio y agosto, destacando los de 2012, que se produjeron de forma muy tardía como respuesta a las lluvias después del periodo de sequía, tal y como ocurrió en la encina. La floración es, al igual que en el resto de *Quercus*, coetánea o inmediatamente posterior a la foliación, con algo de retraso en 2013. En cuanto al fruto, viene produciéndose en fechas aproximadamente similares, adelantándose algo en 2011 y 2015. En el caso de la decoloración y la caída, en esta especie suelen darse de forma más tardía que en el resto de quercíneas, resultando significativa lo temprano de la aparición de ambas fases en 2015, a causa del estrés hídrico. La emisión de renuevos se ha observado en 2008 y 2015, como consecuencia de defoliaciones intensas por el lepidóptero *Tortrix viridana*.



Fig. 34 y 35: Detalle fruto y flor de quejigo en el Parque Nacional de Cabañeros. Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.

3.6. Pino negro (*Pinus pinaster*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN HOJA			FLORACIÓN		
	CBÑ 11 PPR	CBÑ 22 PPR	CBÑ 25 PPR	CBÑ 11 PPR	CBÑ 22 PPR	CBÑ 25 PPR
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO					
2008	141	141	121	105	105	105
2009	124	107	124	107	107	107
2010	137	137	137	123	137	137
2011	123	123	123	105	105	105
2012	*	141	141	120	120	109
2013	136	135	162	119	119	119
2014	*	*	*	*	*	*
2015	110	110	110	110	110	110
MÁXIMO	141	141	148	123	137	137
MÍNIMO	110	107	110	105	105	105
MEDIANA	130	135	124	110	110	109

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN			DECOLORACIÓN			CAÍDA DE LA HOJA		
	CBÑ 11 PPR	CBÑ 22 PPR	CBÑ 25 PPR	CBÑ 11 PPR	CBÑ 22 PPR	CBÑ 25 PPR	CBÑ 11 PPR	CBÑ 22 PPR	CBÑ 25 PPR
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO								
2008	337	351	*	217	217	*	217	217	217
2009	278	349	337	198	182	198	198	198	198
2010	279	312	279	208	208	208	208	208	208
2011	292	292	*	201	201	201	215	201	201
2012	169	169	207	275	*	*	193	141	169
2013	*	179	234	*	*	*	*	247	261
2014	271	303	303	*	*	*	*	*	*
2015	277	277	277	173	152	152	173	173	152
MÁXIMO	337	351	337	275	217	208	217	247	261
MÍNIMO	169	169	207	173	152	152	173	141	152
MEDIANA	278	298	278	205	201	200	203	201	201

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 16 y 17: Datos fenológicos estudiados para el pino negro; aparición de la hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración y caída de la hoja.

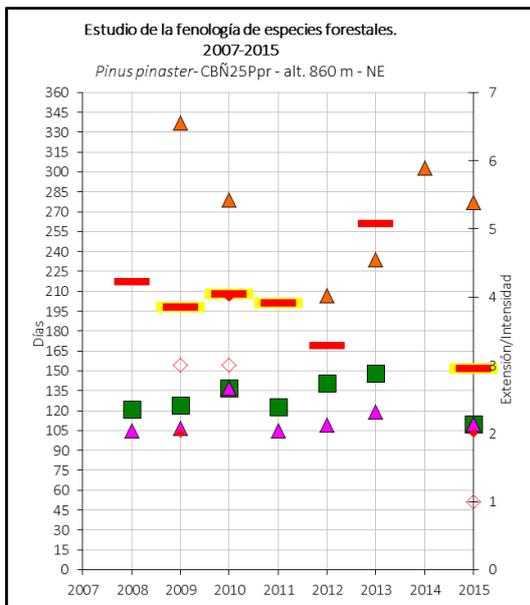
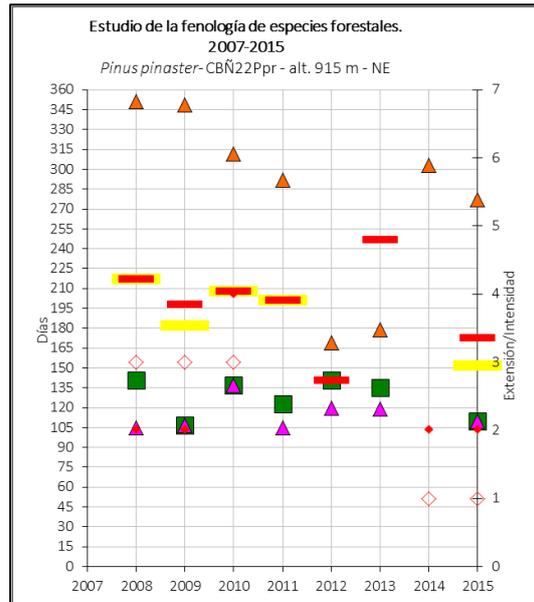
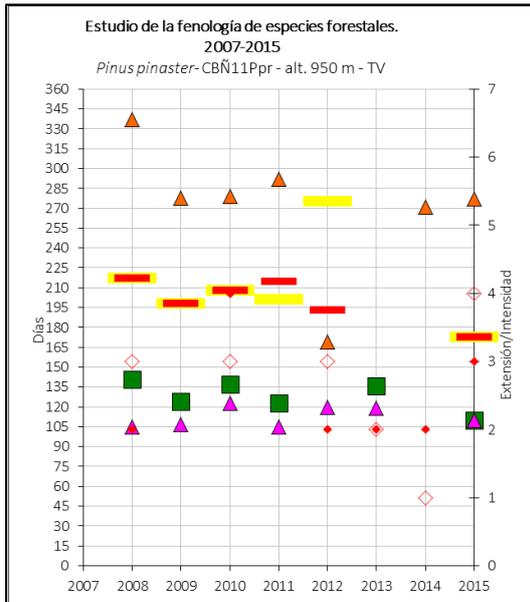


Fig. 36, 37 y 38: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el pino negro en distintos puntos en estudio (CBÑ 11 PPR / CBÑ 22 PPR / CBÑ 25 PPR), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triangulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo,



Fig. 39: Ejemplares de pino negro en el Parque Nacional de Cabañeros. Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.

En el caso de *Pinus pinaster*, la aparición de la acícula es algo variable, presentando un valor más tardío en 2012 y 2013, mientras que en 2015 se registra la aparición más temprana de la serie, posiblemente a causa de la sucesión de temperaturas anormalmente elevadas en las fechas anteriores a la emisión del brote. Respecto a la observación de flores masculinas funcionales, esta se produce de forma anterior a la emisión de nuevos brotes. La maduración de los frutos se produce en épocas parecidas, salvo en 2012, posiblemente a causa de eventuales errores de apreciación. Hasta 2011 la decoloración y la caída natural presentan bastante homogeneidad, resultando significativo el adelanto de ambas en los periodos secos: 2012 y 2015. En cuanto a agentes nocivos, destacan las defoliaciones por procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*), produciendo decoloración y caída adicionales de carácter leve a partir de finales del verano, intensificándose durante la época invernal.



Fig. 40 y 41: Detalle flor de pino negral en el Parque Nacional de Cabañeros. Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.



3.7. Pino piñonero (*Pinus pinea*)

AÑOS	PUNTO ÚNICO CBN 08 PPA				
	APARICIÓN DE HOJA	FLORACIÓN	FRUCTIFICACIÓN	DECOLORACIÓN	CAÍDA DE LA HOJA
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO				
2008	154	141	337	184	184
2009	156	134	337	182	198
2010	*	155	312	208	208
2011	143	122	290	213	199
2012	141	141	*	275	207
2013	135	135	*	179	191
2014	*	*	336	*	*
2015	124	138	*	195	195
MÁXIMO	156	155	337	275	208
MÍNIMO	124	122	290	179	184
MEDIANA	142	138	336	195	198

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tabla 18: Datos fenológicos estudiados para el pino piñonero; aparición de la hoja, floración, fructificación, decoloración y caída de la hoja.

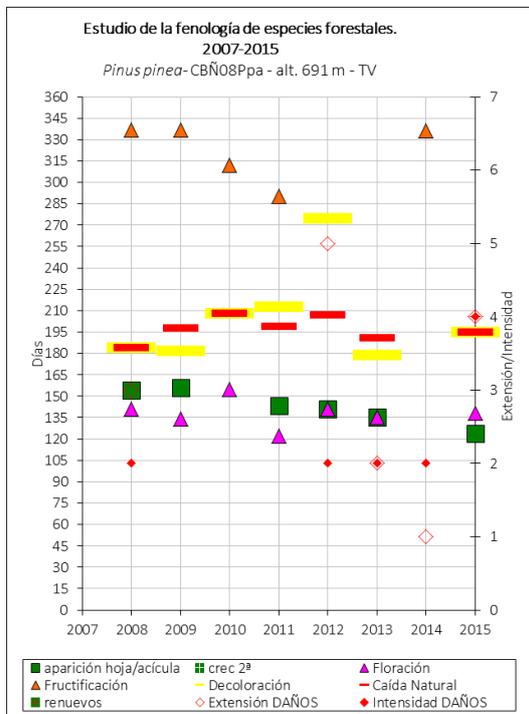


Fig. 42: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el pino negro en distintos puntos en estudio (CBÑ 11 PPR / CBÑ 22 PPR / CBÑ 25 PPR), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

La aparición de acícula en el pino piñonero presenta poca variación, y resulta algo más tardía que la de *P. pinaster*, destacando su temprana aparición en 2015. La floración se suele producir antes o a la vez que la brotación. En esta especie, las piñas alcanzan su tamaño y tono definitivo en la parte final del año, con cierta variación.

La decoloración y la caída presentan, salvo alguna excepción, poca fluctuación y suelen producirse en la época veraniega, cuando *Pinus pinea* se deshace de su acícula más antigua. Se observan también aquí defoliaciones por procesionaria de menor gravedad que en la especie anterior.



Fig. 43 y 44: Pinos piñoneros y detalle de flores masculinas en el Parque Nacional de Cabañeros. Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.



REGIÓN EUROSIBERIANA

3.8. Haya (*Fagus sylvatica*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN DE HOJA										
	PIC 03 FS	PIC 05 FS	PIC 06 FS	PIC 08 FS	PIC 09 FS	PIC 10 FS	PIC 12 FS	PIC 16 FS	PIC 19 FS	PIC 22 FS	PIC 24 FS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO										
2008	118	118	141	141	141	141	118	118	118	118	141
2009	117	135	135	135	135	135	135	117	117	135	135
2010	121	134	121	147	134	147	134	121	121	121	147
2011	105	105	105	134	105	105	105	105	105	105	117
2012	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136
2013	122	122	122	133	122	122	122	122	122	122	133
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	119	134	134	134	134	134	119	134	134	134	134
MÁXIMO	136	136	141	147	141	147	136	136	136	136	147
MÍNIMO	105	105	105	133	105	105	105	105	105	105	117
MEDIANA	119	134	134	135	134	135	122	121	121	122	135

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS/ PUNTO	FLORACIÓN										
	PIC 03 FS	PIC 05 FS	PIC 06 FS	PIC 08 FS	PIC 09 FS	PIC 10 FS	PIC 12 FS	PIC 16 FS	PIC 19 FS	PIC 22 FS	PIC 24 FS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO										
2008	141	141	156	156	141	141	141	141	141	141	*
2009	149	149	149	149	149	149	135	149	135	135	*
2010	134	134	147	147	147	147	147	134	147	186	186
2011	105	105	105	153	117	153	105	134	105	*	117
2012	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136
2013	133	133	133	152	133	133	133	133	133	133	152
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	*	*	*	151	*	*	151	*	*	*	*
MÁXIMO	149	149	156	156	149	153	147	149	147	186	186
MÍNIMO	105	105	105	136	117	133	105	133	105	133	117
MEDIANA	135	135	142	151	139	144	136	135	136	136	144

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 19 y 20: Datos fenológicos estudiados para el haya; aparición de la hoja y floración.

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN										
	PIC 03 FS	PIC 05 FS	PIC 06 FS	PIC 08 FS	PIC 09 FS	PIC 10 FS	PIC 12 FS	PIC 16 FS	PIC 19 FS	PIC 22 FS	PIC 24 FS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO										
2008	215	215	215	215	215	215	215	215	215	215	*
2009	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	178
2010	274	274	274	274	274	289	274	289	289	*	*
2011	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2012	260	260	260	260	260	260	273	260	260	260	260
2013	213	226	226	226	213	*	213	226	226	226	*
2014	272	272	272	272	272	272	272	272	272	*	272
2015	*	239	*	258	239	*	239	270	*	*	*
MÁXIMO	274	274	274	274	274	289	274	289	289	260	272
MÍNIMO	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	178
MEDIANA	238	239	243	258	239	260	239	243	260	221	260

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS/ PUNTO	DECOLORACIÓN										
	PIC 03 FS	PIC 05 FS	PIC 06 FS	PIC 08 FS	PIC 09 FS	PIC 10 FS	PIC 12 FS	PIC 16 FS	PIC 19 FS	PIC 22 FS	PIC 24 FS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO										
2008	276	276	261	276	276	276	276	295	276	276	276
2009	275	275	275	275	304	290	290	290	290	290	290
2010	302	302	302	289	274	289	274	302	289	254	254
2011	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2012	273	273	273	273	289	289	289	289	289	289	289
2013	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2014	272	272	272	272	272	287	272	304	287	272	272
2015	270	258	258	270	258	270	270	287	258	258	258
MÁXIMO	302	302	302	289	304	290	290	304	290	290	290
MÍNIMO	270	258	258	270	258	270	270	287	258	254	254
MEDIANA	274	274	273	274	275	288	275	293	288	274	274

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 21 y 22: Datos fenológicos estudiados para el haya; fructificación y decoloración.

AÑOS/ PUNTO	CAIDA DE LA HOJA										
	PIC 03 FS	PIC 05 FS	PIC 06 FS	PIC 08 FS	PIC 09 FS	PIC 10 FS	PIC 12 FS	PIC 16 FS	PIC 19 FS	PIC 22 FS	PIC 24 FS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO										
2008	295	276	295	295	295	295	295	295	295	295	261
2009	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
2010	302	302	302	302	289	302	289	302	302	289	289
2011	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2012	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319	319
2013	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2014	304	304	304	304	304	304	304	318	304	304	287
2015	287	287	287	306	287	287	287	287	287	287	239
MÁXIMO	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
MÍNIMO	287	276	287	295	287	287	287	287	287	287	239
MEDIANA	303	303	303	305	300	303	300	310	303	300	288

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS/ PUNTO	RENUEVOS										
	PIC 03 FS	PIC 05 FS	PIC 06 FS	PIC 08 FS	PIC 09 FS	PIC 10 FS	PIC 12 FS	PIC 16 FS	PIC 19 FS	PIC 22 FS	PIC 24 FS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO										
2008	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2009	210	210	210	210	210	210	210	192	210	192	178
2010	*	*	*	*	*	254	*	*	*	163	*
2011	*	*	*	*	*	*	*	*	*	153	*
2012	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2013	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
MÁXIMO	210	210	210	210	210	254	210	192	210	192	178
MÍNIMO	210	210	210	210	210	210	210	192	210	153	178
MEDIANA	210	210	210	210	210	232	210	192	210	163	178

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 23 y 24: Datos fenológicos estudiados para el haya; caída de la hoja y renuevos.

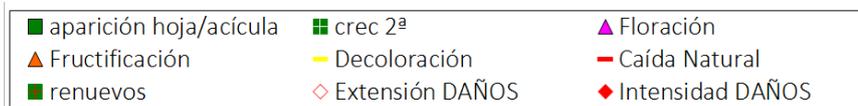
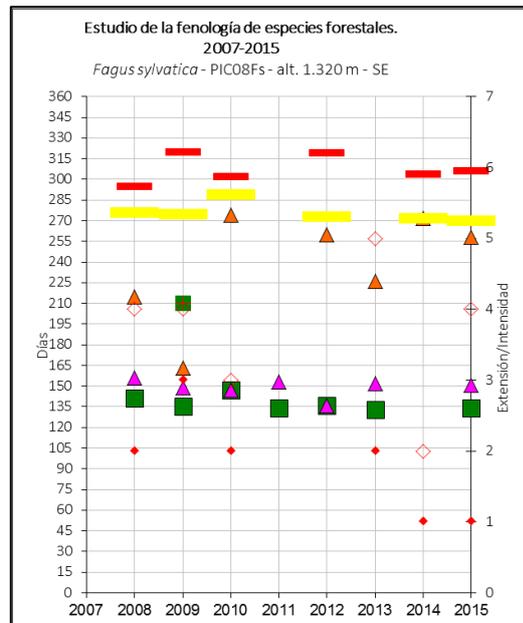
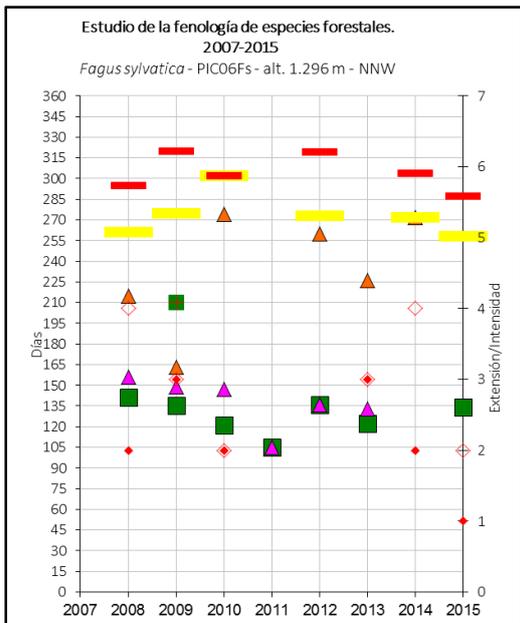
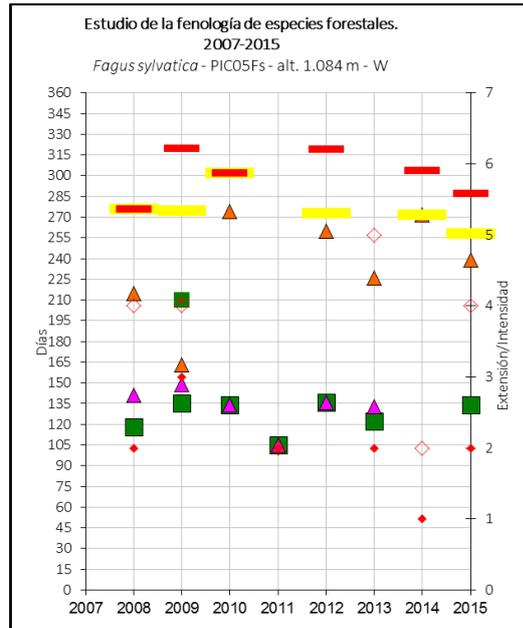
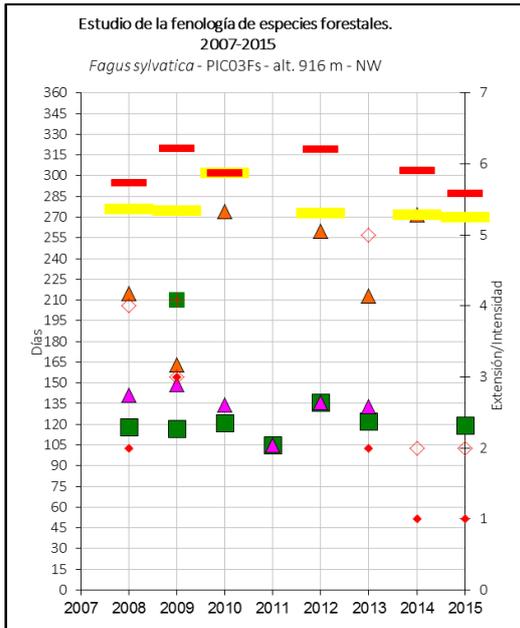


Fig. 45, 46, 47 y 48: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el haya en distintos puntos en estudio (PIC 03 FS / PIC 05 FS / PIC 06 FS / PIC 08 FS), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triangulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

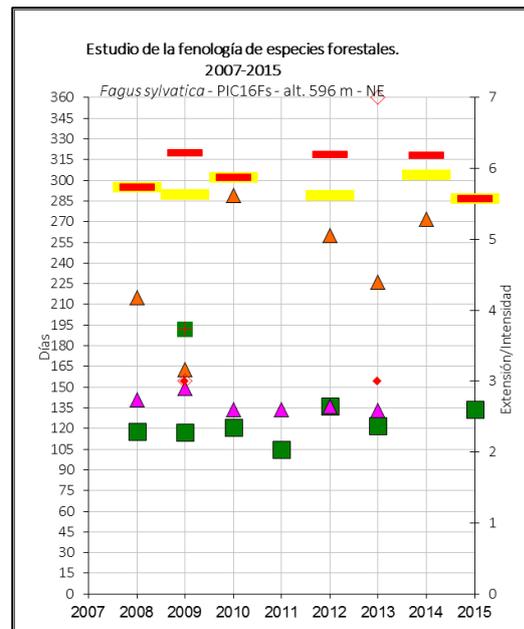
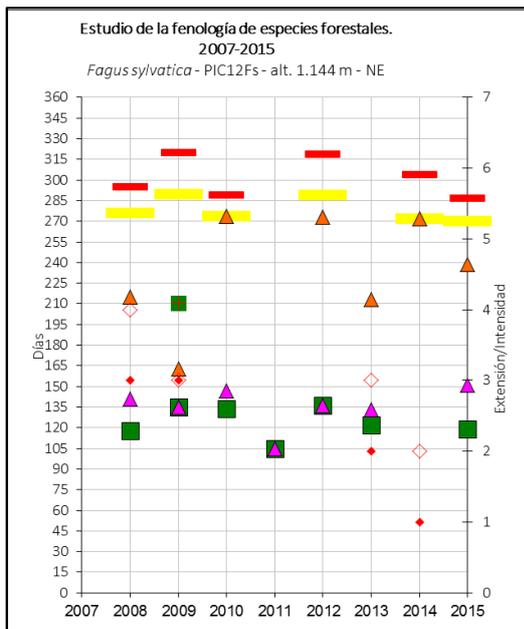
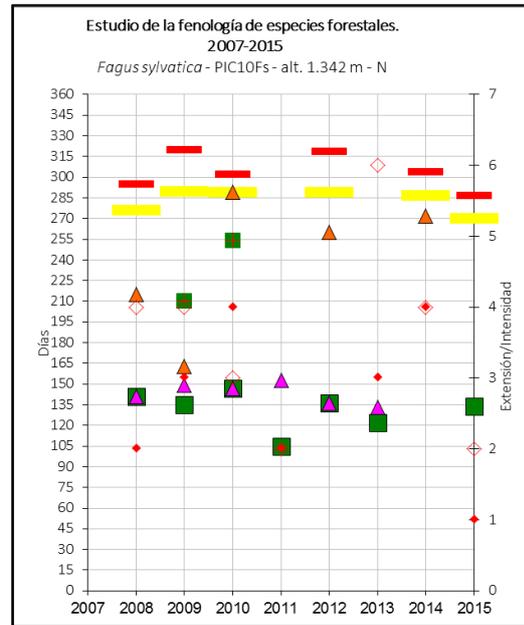
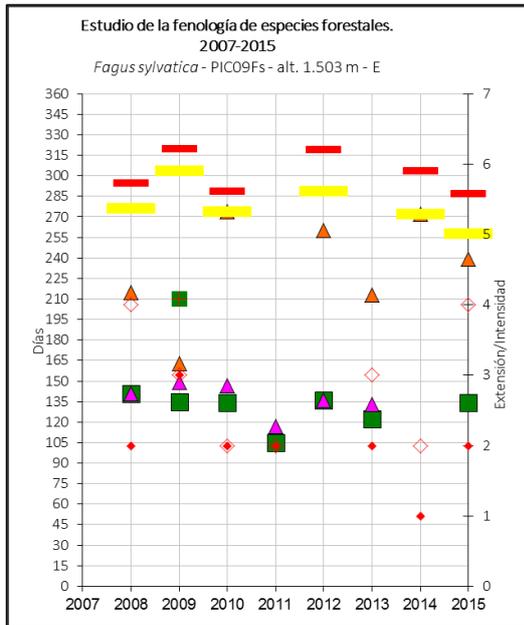


Fig. 49, 50, 51 y 52: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el haya en distintos puntos en estudio (PIC 09 FS / PIC 10 FS / PIC 12 FS / PIC 16), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

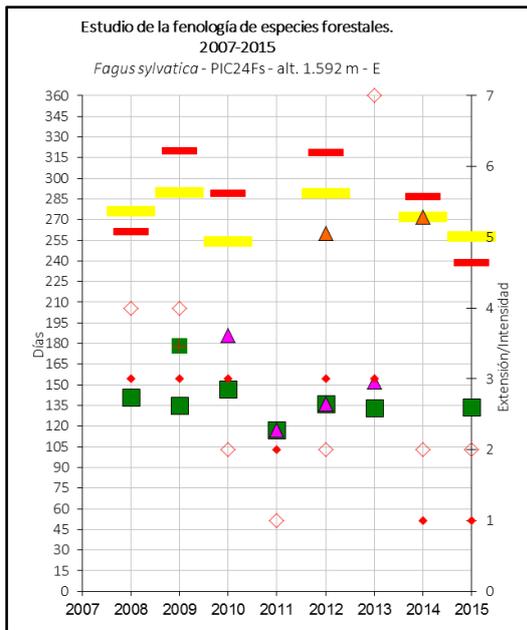
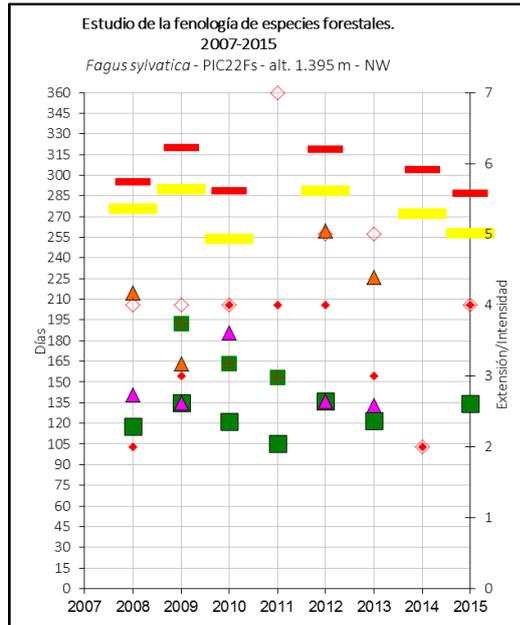
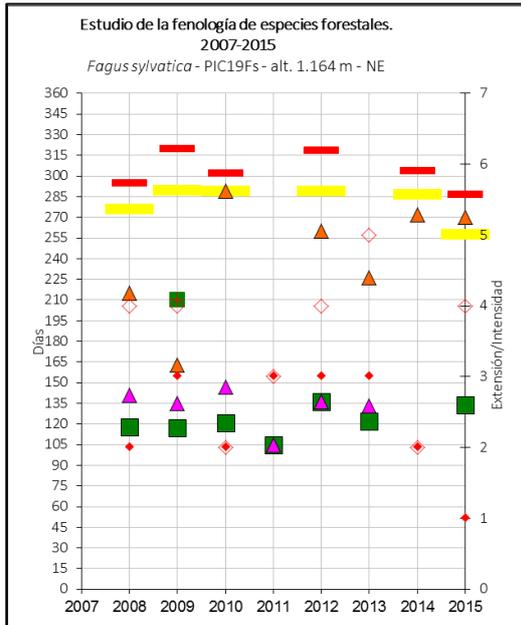


Fig. 53, 54 y 55: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el haya en distintos puntos en estudio (PIC 19 FS / PIC 22 FS / PIC 24 FS), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triangulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

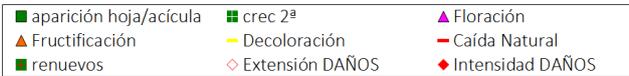


Fig. 56: Hayas en el Parque Nacional de los Picos de Europa. Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.

En el caso del haya se observa cómo globalmente, y salvo pequeñas variaciones, las distintas variables mantienen sus fechas de aparición de forma apreciablemente constante. La aparición de hoja generalmente ocurre antes en las parcelas situadas a menor cota, resultando 2011 el año en el que antes se dio la brotación. La floración resulta algo posterior al brote, destacando su aparente ausencia en varias parcelas en 2015. Por otra parte, la producción de fruto presenta una amplia oscilación (correspondiente con la vecería típica de la especie o bien con eventuales problemas de apreciación), tanto interanualmente como para una misma parcela, resultando 2009 el año más temprano en este sentido. También cabe destacar como la decoloración, a pesar de ser bastante estable, parece producirse antes en las parcelas ubicadas a mayor altitud, habiendo resultado algo más temprana en 2015 (eventual estrés ambiental). En cuanto a los renuevos por agentes nocivos, en todas las ocasiones se producen como respuesta a defoliaciones de *Rhynchaenus fagi*, y son generalizados en 2009, mientras que en el resto de periodos estudiados resultan muy poco frecuentes. Además, a la vista de los datos, presentan cierta dispersión en su fecha de aparición.



Fig. 57 y 58: Detalle de hojas y frutos de hayas en el Parque Nacional de los Picos de Europa. Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.

3.9. Roble (*Quercus petraea*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN DE HOJA								
	PIC 01 QPE	PIC 02 QPE	PIC 04 QPE	PIC 07 QPE	PIC 11 QPE	PIC 13 QPE	PIC 14 QPE	PIC 17 QPE	PIC 23 QPE
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO								
2008	104	104	104	141	118	118	118	118	141
2009	117	135	117	149	117	117	117	135	135
2010	121	121	121	147	121	121	121	121	147
2011	105	105	105	134	105	105	117	105	117
2012	136	136	136	136	136	136	136	136	136
2013	122	122	122	133	122	122	133	122	133
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	119	119	119	134	119	119	119	119	134
MÁXIMO	136	136	136	149	136	136	136	136	147
MÍNIMO	104	104	104	133	105	105	117	105	117
MEDIANA	119	121	119	136	119	119	119	121	135

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS/ PUNTO	FLORACIÓN								
	PIC 01 QPE	PIC 02 QPE	PIC 04 QPE	PIC 07 QPE	PIC 11 QPE	PIC 13 QPE	PIC 14 QPE	PIC 17 QPE	PIC 23 QPE
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO								
2008	*	*	*	169	141	141	*	*	149
2009	135	135	135	163	135	163	163	135	147
2010	134	134	134	147	147	134	134	134	134
2011	105	105	105	*	105	105	134	105	136
2012	136	136	136	150	136	136	136	136	152
2013	133	133	133	152	133	133	133	133	133
2014	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2015	151	134	134	151	134	134	134	134	151
MÁXIMO	151	136	136	169	147	163	163	136	152
MÍNIMO	105	105	105	147	105	105	133	105	133
MEDIANA	135	134	134	152	135	134	134	134	147

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 25 y 26: Datos fenológicos estudiados para el roble; aparición de la hoja y floración.

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN								
	PIC 01 QPE	PIC 02 QPE	PIC 04 QPE	PIC 07 QPE	PIC 11 QPE	PIC 13 QPE	PIC 14 QPE	PIC 17 QPE	PIC 23 QPE
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO								
2008	261	231	231	249	*	231	231	215	261
2009	243	243	243	243	243	259	259	259	290
2010	274	274	289	274	289	289	289	289	289
2011	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2012	273	273	273	273	273	273	273	273	289
2013	*	257	*	*	257	*	*	257	*
2014	272	272	272	272	272	272	272	272	*
2015	270	258	258	287	258	258	258	270	287
MÁXIMO	274	274	289	287	289	289	289	289	290
MÍNIMO	243	231	231	243	243	231	231	215	261
MEDIANA	271	258	265	273	265	266	266	270	289

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS/ PUNTO	DECOLORACIÓN								
	PIC 01 QPE	PIC 02 QPE	PIC 04 QPE	PIC 07 QPE	PIC 11 QPE	PIC 13 QPE	PIC 14 QPE	PIC 17 QPE	PIC 23 QPE
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO								
2008	276	276	276	276	295	276	276	295	276
2009	320	304	304	304	304	304	304	304	304
2010	302	289	289	274	289	274	289	289	289
2011	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2012	319	306	306	306	306	306	306	306	306
2013	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2014	272	272	304	304	304	272	272	287	272
2015	258	287	287	287	287	239	270	270	258
MÁXIMO	320	306	306	306	306	306	306	306	306
MÍNIMO	258	272	276	274	287	239	270	270	258
MEDIANA	289	288	297	296	300	275	283	292	283

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 27 y 28: Datos fenológicos estudiados para el roble; fructificación y decoloración.

AÑOS/ PUNTO	CAÍDA DE LA HOJA								
	PIC 01 QPE	PIC 02 QPE	PIC 04 QPE	PIC 07 QPE	PIC 11 QPE	PIC 13 QPE	PIC 14 QPE	PIC 17 QPE	PIC 23 QPE
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO								
2008	295	261	295	295	295	295	295	295	295
2009	320	320	320	320	320	320	320	320	320
2010	302	289	302	289	302	289	289	289	289
2011	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2012	319	319	319	319	319	319	319	319	319
2013	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2014	318	272	318	304	304	304	318	318	304
2015	320	320	320	306	287	287	287	320	306
MÁXIMO	320	320	320	320	320	320	320	320	320
MÍNIMO	295	261	295	289	287	287	287	289	289
MEDIANA	319	304	319	305	303	300	307	319	305

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tabla 29: Datos fenológicos estudiados para el roble; caída de la hoja.

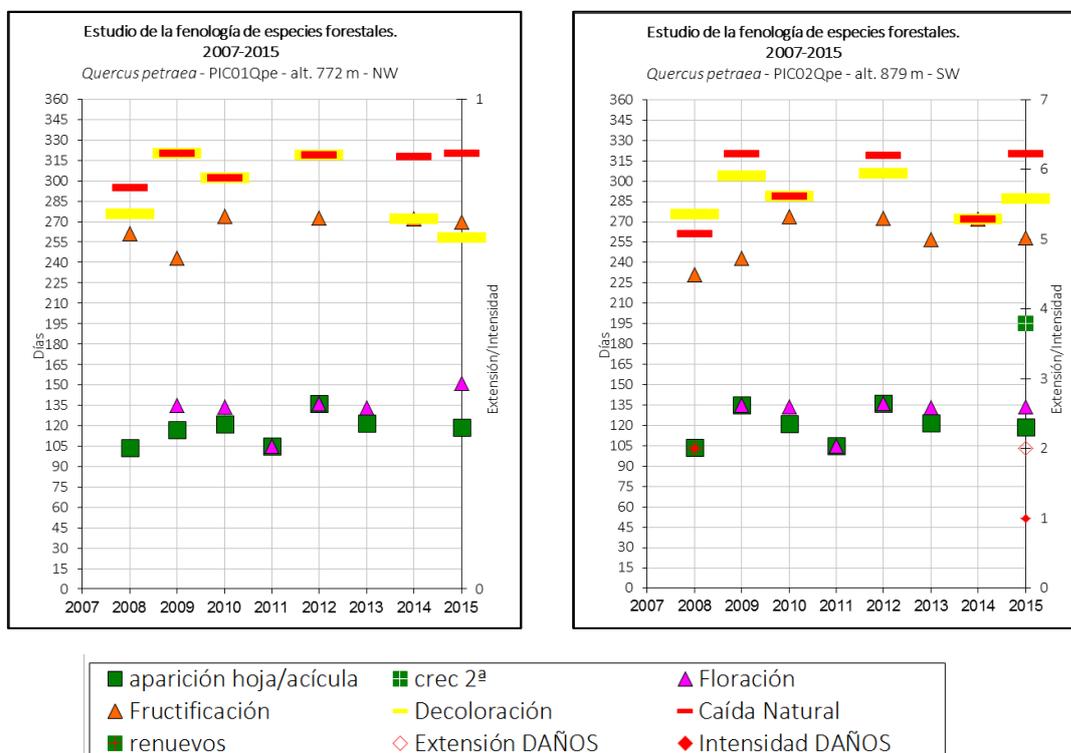


Fig. 59 y 60: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el roble albar en distintos puntos en estudio (PIC 01 QPE / PIC 02 QPE), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triangulo rosa,

floración: triángulo rosa; decoloración: raya horizontal amarilla; fructificación: triángulo rojo; caída natural: raya horizontal roja; extensión/intensidad de daños: triángulo negro; renovación: triángulo negro; aparición hoja/acícula: triángulo negro; crecimiento secundario: triángulo negro

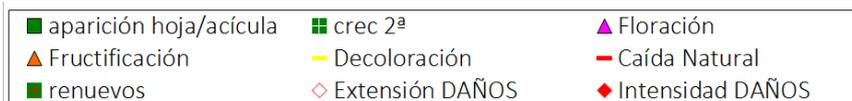
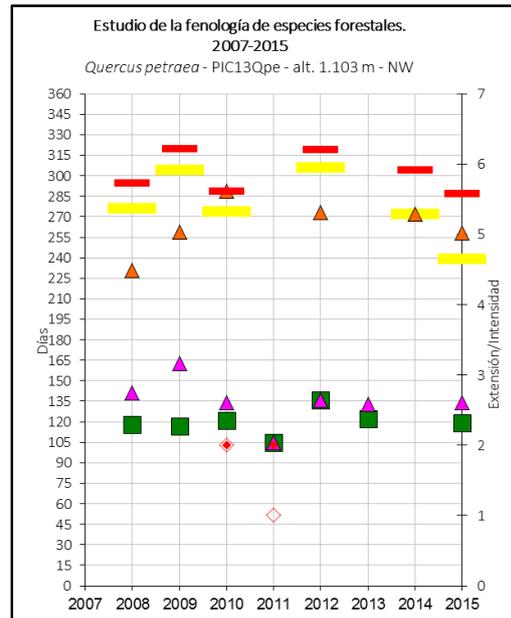
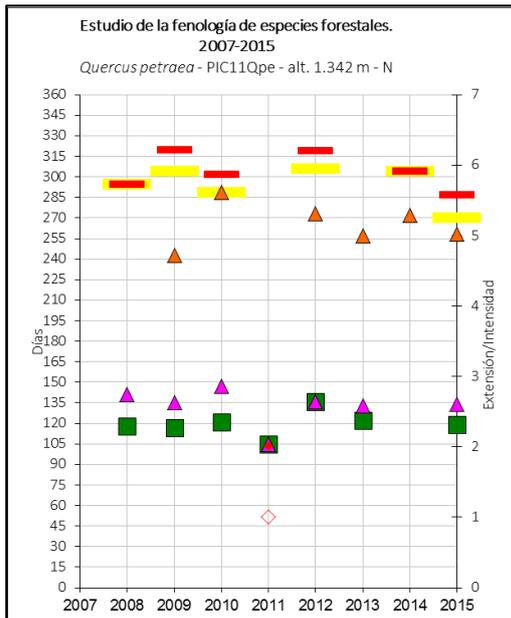
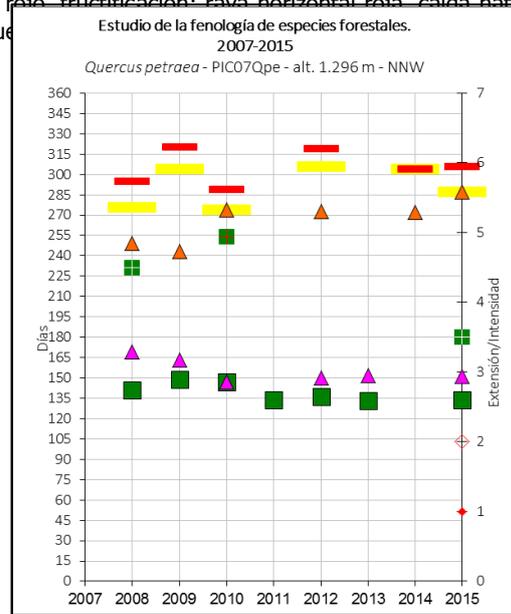
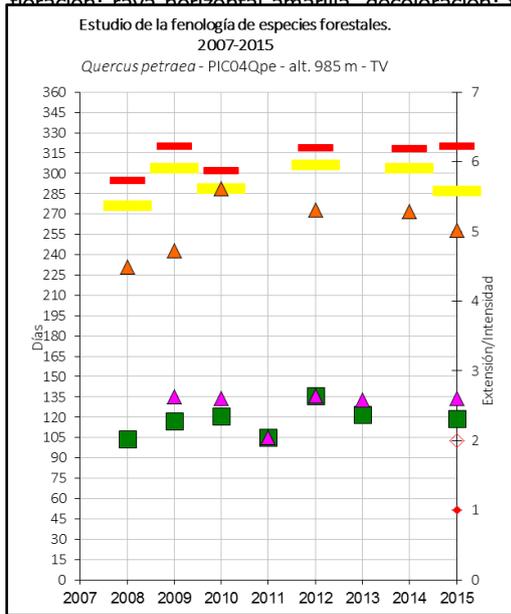


Fig. 61, 62, 63 y 64: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el roble albar en distintos puntos en estudio (PIC 04 QPE / PIC 07 QPE / PIC 11 QPE / PIC 13 QPE), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo,

fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

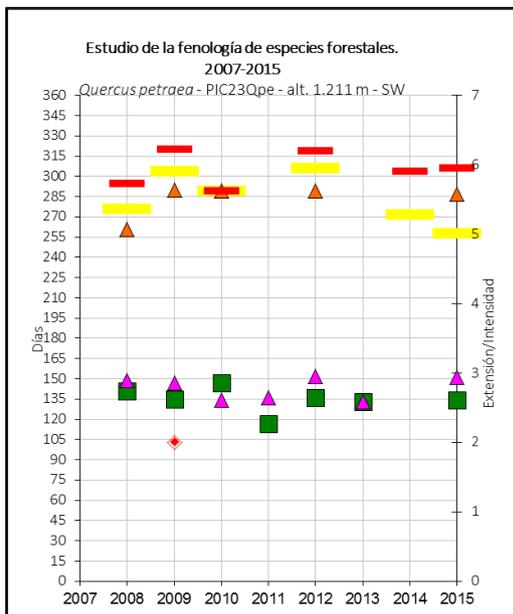
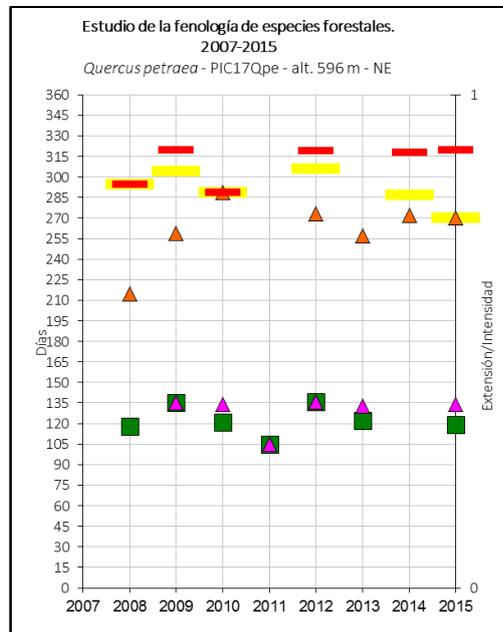
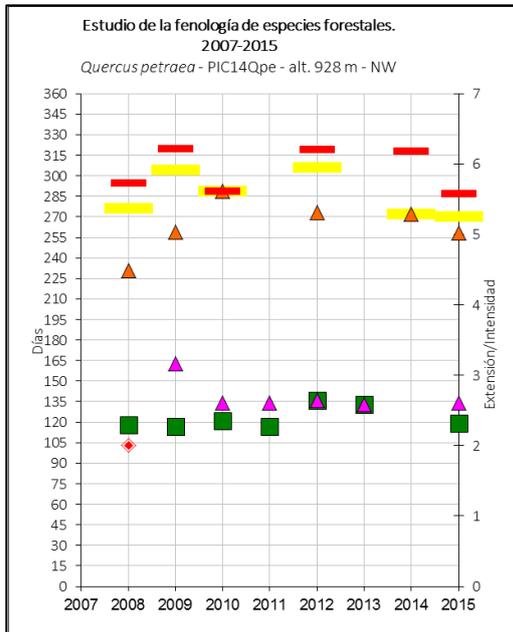


Fig. 65, 66 y 67: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el roble albar en distintos puntos en estudio (PIC 14 QPE / PIC 17 QPE / PIC 23 QPE), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triangulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triangulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

■ aparición hoja/acícula	■ crec 2ª	▲ Floración
▲ Fructificación	■ Decoloración	— Caída Natural
■ renuevos	◇ Extensión DAÑOS	◇ Intensidad DAÑOS

Puede observarse cómo, salvo pequeñas variaciones, globalmente se mantiene una dinámica constante a lo largo del periodo estudiado. Como principales comentarios, de los datos se desprende que la aparición de hoja también se produce antes en aquellas parcelas a menor altitud, resultando 2011 el año en el que antes se dio la brotación. Como es habitual, la floración resulta posterior o simultánea a la foliación. Tanto la decoloración como la caída se producen aproximadamente en las mismas fechas en todas las parcelas estudiadas y a lo largo de la serie histórica, apreciándose cierto adelanto en ambas variables en 2015. La maduración de los frutos presenta cierta variabilidad interanual. Por último, en los seguimientos no se han observado agentes nocivos de interés sobre esta especie.

3.10. Rebollo (*Quercus pirenaica*)

AÑOS	PUNTO ÚNICO PIC 15 QPY				
	APARICIÓN DE HOJA	FLORACIÓN	FRUCTIFICACIÓN	DECOLORACIÓN	CAÍDA DE LA HOJA
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO				
2008	118	156	231	276	295
2009	135	163	259	304	320
2010	134	147	289	274	289
2011	105	105	*	*	*
2012	136	136	273	306	319
2013	122	133	*	*	*
2014	*	*	272	304	304
2015	134	151	270	270	287
MÁXIMO	136	163	289	306	320
MÍNIMO	105	105	231	270	287
MEDIANA	134	147	271	290	299,5

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tabla 30: Datos fenológicos estudiados para el rebollo; aparición de la hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración, caída de la hoja y renovos.

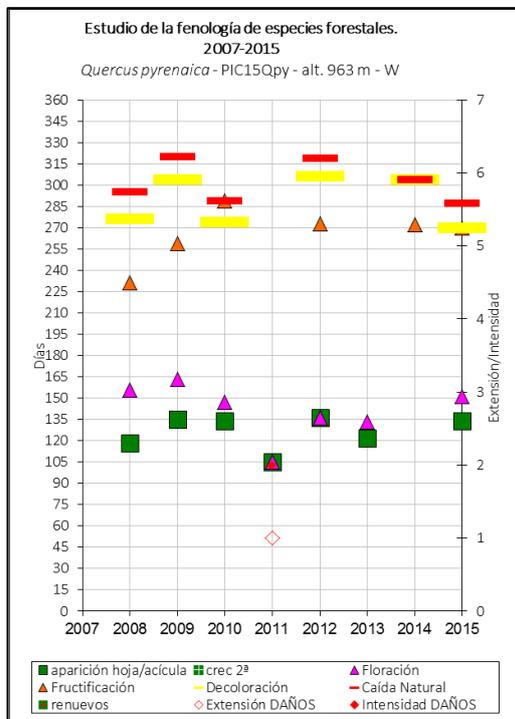


Fig. 68: Gráfica de los principales factores fenológicos estudiados para el rebollo en el punto en estudio (PIC 15 QPY), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renovos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

La aparición foliar en esta especie presenta cierta estabilidad, destacando, como en las especies anteriores, lo temprano del brote y la floración de 2011. La fecha de formación de

fruto es asimismo variable. En cuanto a la defoliación y la caída, mantienen una dinámica relativamente constante y sin evidencia de eventos extraordinarios en su desarrollo.

3.11. Quejigo (*Quercus faginea*)

AÑOS	PUNTO ÚNICO PIC 18 QF					
	APARICIÓN DE HOJA	CRECIMIENTO SECUNDARIO	FLORACIÓN	FRUCTIFICACIÓN	DECOLORACIÓN	CAÍDA DE LA HOJA
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO					
2008	118	231	*	250	261	295
2009	117	*	136	243	304	320
2010	121	*	134	274	274	302
2011	105	*	105	*	*	*
2012	136	*	136	273	306	319
2013	122	*	*	*	*	*
2014	*	*	*	*	*	*
2015	119	180	134	270	239	306
MÁXIMO	136	231	136	274	306	320
MÍNIMO	105	180	105	250	239	295
MEDIANA	119	205,5	134	270	274	306

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tabla 31: Datos fenológicos estudiados para el quejigo; aparición de la hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración, caída de la hoja y renovos.

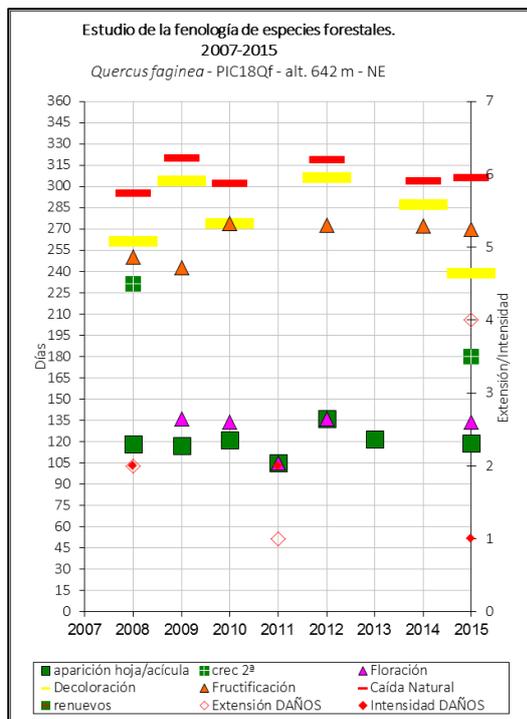


Fig. 69: Gráfica de los principales factores fenológicos estudiados para el quejigo en el punto en estudio (PIC 18 QF), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renovos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

Las variaciones interanuales en las diferentes variables son las esperables, destacando, al igual que en las especies anteriores, la temprana aparición de la hoja en 2011. La floración es, como de costumbre, coetánea o algo posterior a la emisión de hoja. Los crecimientos secundarios aparecen esporádicamente y en fechas dispares. En el caso del fruto, a partir de 2010 parece madurar algo más tarde en los años en los que se dispone del dato. La decoloración presenta una fecha de inicio variable, precediendo siempre a la caída, y se adelanta en 2015 (eventual estrés ambiental). Salvo defoliaciones muy puntuales por diferentes lepidópteros, que apenas inciden en la caída, no se detectan agentes nocivos de importancia sobre esta especie.



Fig. 70 y 71: Detalle de flor y fruto de quejigo en el Parque Nacional de los Picos de Europa. Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.



REGIÓN MACARONÉSICA

3.12. Pino canario (*Pinus canariensis*)

AÑOS/ PUNTO	APARICIÓN DE HOJA					
	TEI 01 PC	TEI 03 PC	TEI 04 PC	TEI 05 PC	TEI 06PC	TEI 07PC
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO					
2008	105	105	105	121	105	105
2009	120	120	120	120	120	120
2010	120	120	120	120	120	120
2011	107	123	107	123	123	123
2012	138	153	153	168	168	168
2013	124	124	124	124	124	124
2014	*	*	*	*	*	*
2015	119	105	119	105	105	105
MÁXIMO	138	153	153	168	168	168
MÍNIMO	105	105	105	105	105	105
MEDIANA	120	120	120	121	120	120

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS/ PUNTO	FLORACIÓN					
	TEI 01 PC	TEI 03 PC	TEI 04 PC	TEI 05 PC	TEI 06PC	TEI 07PC
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO					
2008	105	105	121	121	121	*
2009	131	131	*	120	120	120
2010	130	130	*	120	120	120
2011	149	*	*	149	149	149
2012	168	*	183	183	183	197
2013	*	*	*	*	*	*
2014	*	288	*	*	288	*
2015	119	119	133	*	105	105
MÁXIMO	168	288	183	183	288	197
MÍNIMO	105	105	121	120	105	105
MEDIANA	131	130	133	121	121	120

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 32 y 33: Datos fenológicos estudiados para el pino canario; aparición de la hoja y floración.

AÑOS/ PUNTO	FRUCTIFICACIÓN					
	TEI 01 PC	TEI 03 PC	TEI 04 PC	TEI 05 PC	TEI 06PC	TEI 07PC
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO					
2008	228	228	228	244	244	*
2009	181	181	*	181	181	172
2010	182	182	*	182	182	182
2011	*	*	*	197	*	197
2012	259	*	213	213	213	*
2013	*	*	257	*	213	*
2014	*	*	*	*	*	*
2015	*	*	*	*	*	*
MÁXIMO	259	228	257	244	244	197
MÍNIMO	181	181	213	181	181	172
MEDIANA	205	182	228	197	213	182

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS/ PUNTO	DECOLORACIÓN					
	TEI 01 PC	TEI 03 PC	TEI 04 PC	TEI 05 PC	TEI 06PC	TEI 07PC
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO					
2008	*	*	*	196	137	137
2009	*	*	*	152	120	120
2010	*	*	*	151	120	120
2011	*	212	87	87	87	87
2012	*	*	123	123	123	123
2013	*	*	*	124	124	124
2014	*	*	*	*	*	*
2015	165	195	195	210	165	165
MÁXIMO	165	212	195	210	165	165
MÍNIMO	165	195	87	87	87	87
MEDIANA	165	204	123	151	123	123

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 34 y 35: Datos fenológicos estudiados para el pino canario; fructificación y decoloración.



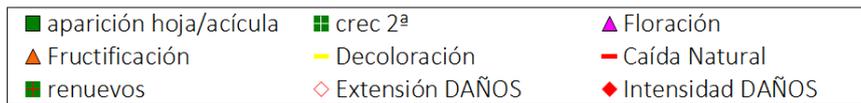
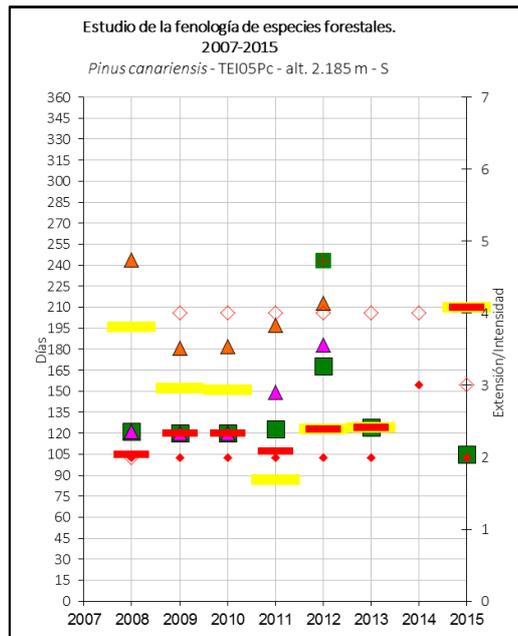
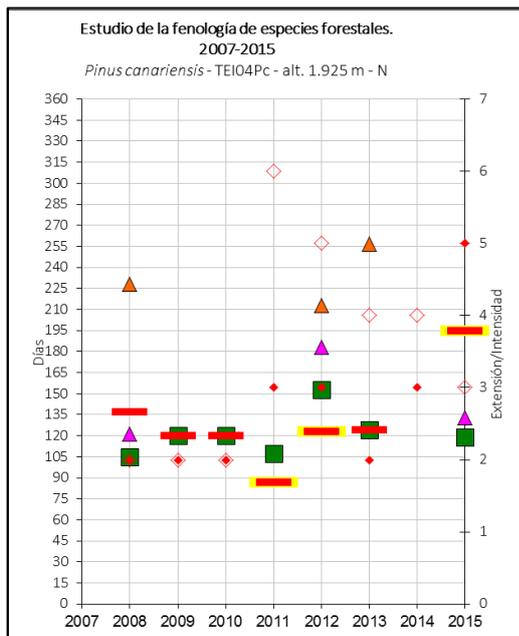
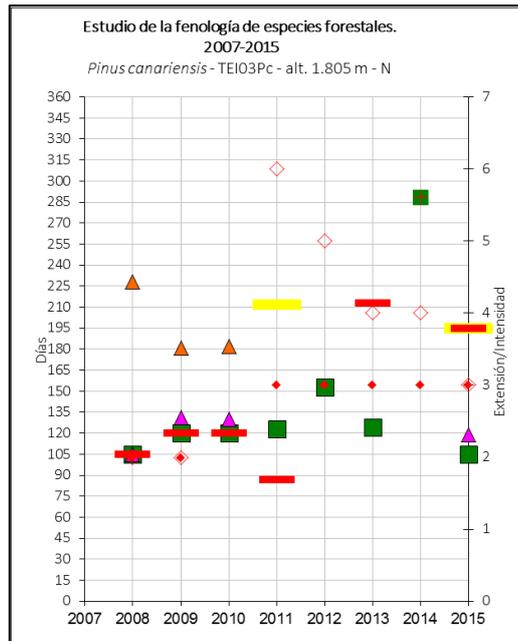
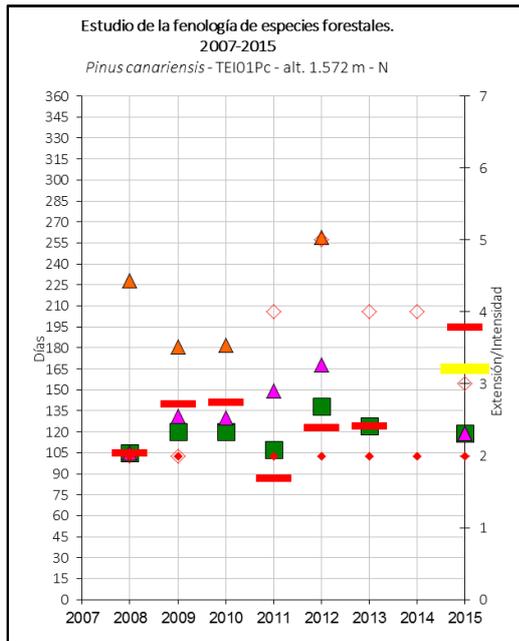


Fig. 72, 73, 74 y 75: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el pino canario en los puntos en estudio (TEI 01 PC / TEI 03 PC), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

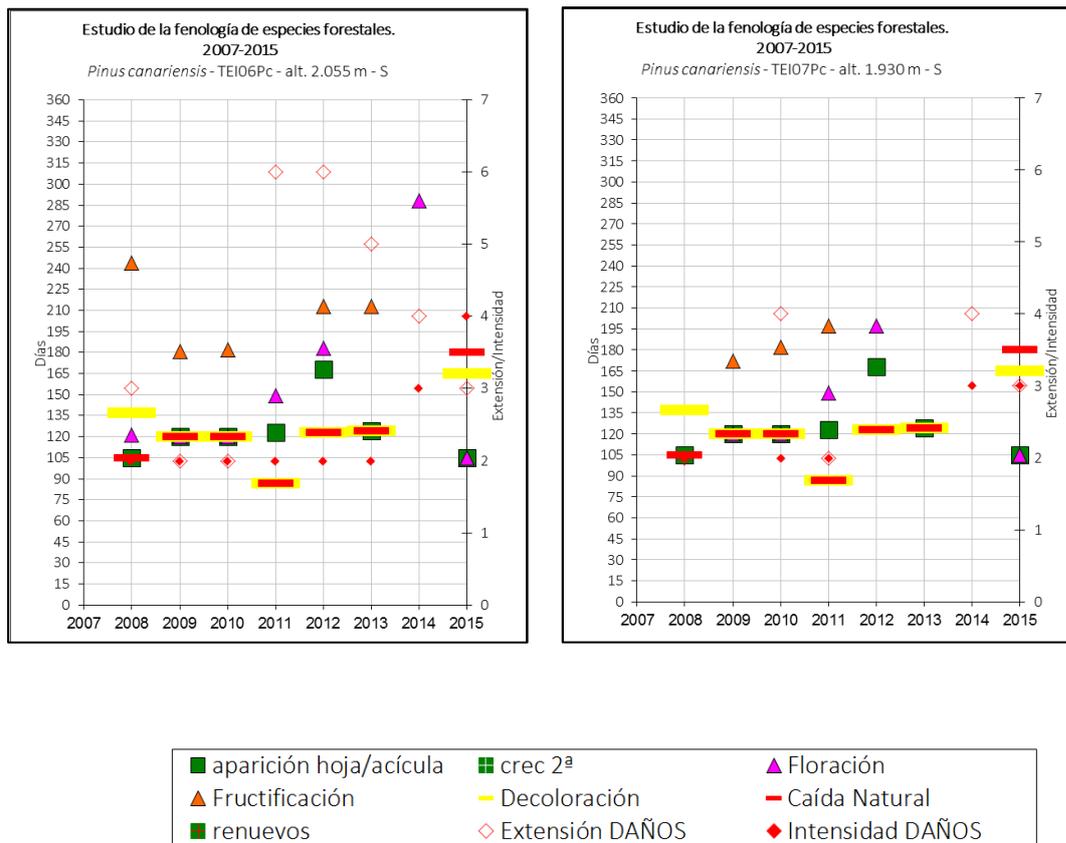


Fig. 76 y 77: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para el pino canario en los puntos en estudio (TEI 01 PC / TEI 03 PC), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

En cuanto a la aparición de la acícula, se puede destacar el retraso apreciable en 2012 posiblemente a causa de la sequía imperante en aquel momento. La floración resulta simultánea o posterior a la aparición de las acículas, a diferencia de las otras especies de pinos peninsulares en seguimiento fenológico. Se constata también un importante retraso en la floración de 2012 por las causas comentadas. Posteriormente, y en determinadas parcelas afectadas por el incendio de ese mismo año (TEI05Pc), se produjo una floración extemporánea después del siniestro. Nótese que hasta el momento actual, esa parcela no ha vuelto a florecer con normalidad. En 2014 se aprecian renuevos y floraciones extemporáneas en el pinar, aparentemente como respuesta a los daños por fisiopatía acontecidos. La fecha de maduración de los conos presenta una gran variación igualmente. La decoloración, cuando aparece, tiende a manifestarse de forma sostenida a causa de la incidencia de agentes nocivos como los insectos *Brachyderes rugatus* y *Calliteara fortunata*, y de fisiopatías derivadas del ambiente extremo, con frecuentes heladas invernales, elevada luminosidad y estrés hídrico. De la misma manera, la caída de las acículas se muestra en diferentes épocas de año, y, en las parcelas objeto de estudio, asociada a los anteriores agentes. La decoloración y caída natural tienden a producirse durante el verano, aunque resulta compleja de cuantificar debido a la reiterada, y en ocasiones intensa, acción de los agentes nocivos anteriores.

3.13. Retama del Teide (*Spartocytisus supranubius*)

AÑOS	APARICIÓN DE LA HOJA						
	TEI 08 SS	TEI 09 SS	TEI 10 SS	TEI 11 SS	TEI 12 SS	TEI 13 SS	TEI 14 SS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO						
2008	105	105	105	137	137	137	137
2009	130	130	119	130	130	130	130
2010	129	129	119	129	129	129	129
2011	148	106	106	106	148	106	148
2012	137	137	137	152	137	152	152
2013	123	123	123	137	137	123	123
2014	*	*	*	*	*	*	*
2015	119	119	105	148	148	119	133
MÁXIMO	148	137	137	152	148	152	152
MÍNIMO	105	105	105	106	129	106	123
MEDIANA	129	123	119	137	137	129	133

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS	FLORACIÓN						
	TEI 08 SS	TEI 09 SS	TEI 10 SS	TEI 11 SS	TEI 12 SS	TEI 13 SS	TEI 14 SS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO						
2008	121	137	121	167	167	153	137
2009	139	139	130	151	161	151	151
2010	150	150	129	150	172	160	150
2011	167	148	148	148	167	122	167
2012	152	167	137	182	182	122	167
2013	137	123	*	165	*	*	151
2014	*	*	*	*	*	*	*
2015	133	133	119	165	165	133	148
MÁXIMO	167	167	148	182	182	160	167
MÍNIMO	121	123	119	148	161	122	137
MEDIANA	139	139	129,5	165	167	142	151

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 36 y 37: Datos fenológicos estudiados para la retama del Teide; aparición de la hoja y floración.

AÑOS	FRUCTIFICACIÓN						
	TEI 08 SS	TEI 09 SS	TEI 10 SS	TEI 11 SS	TEI 12 SS	TEI 13 SS	TEI 14 SS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO						
2008	167	167	167	181	181	181	181
2009	172	172	151	172	172	172	172
2010	172	172	150	190	182	182	172
2011	167	167	167	183	183	167	183
2012	182	167	167	212	196	137	212
2013	165	151	*	*	*	165	165
2014	*	*	*	*	*	*	*
2015	195	195	180	226	226	180	210
MÁXIMO	195	195	180	226	226	182	212
MÍNIMO	165	151	150	172	172	137	165
MEDIANA	172	167	167	186,5	182,5	172	181

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS	DECOLORACIÓN						
	TEI 08 SS	TEI 09 SS	TEI 10 SS	TEI 11 SS	TEI 12 SS	TEI 13 SS	TEI 14 SS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO						
2008	196	196	196	213	213	213	213
2009	190	190	190	211	200	211	211
2010	190	190	190	210	200	210	226
2011	196	*	*	*	*	*	*
2012	*	*	*	*	*	*	*
2013	*	*	*	*	*	*	*
2014	*	*	*	*	*	*	*
2015	165	165	165	195	165	165	180
MÁXIMO	196	196	196	213	213	213	226
MÍNIMO	165	165	165	195	165	165	180
MEDIANA	190	190	190	210,5	200	210,5	212

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 38 y 39: Datos fenológicos estudiados para la retama del Teide; fructificación y decoloración.

AÑOS	CAÍDA DE LA HOJA						
	TEI 08 SS	TEI 09 SS	TEI 10 SS	TEI 11 SS	TEI 12 SS	TEI 13 SS	TEI 14 SS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO						
2008	213	213	213	228	228	228	228
2009	211	211	211	225	225	225	225
2010	210	210	210	226	226	226	226
2011	211	183	183	183	183	183	183
2012	*	*	*	*	*	*	*
2013	*	*	*	212	212	*	*
2014	*	*	*	*	*	*	*
2015	180	180	165	195	195	165	180
MÁXIMO	213	213	213	228	228	228	228
MÍNIMO	180	180	165	183	183	165	180
MEDIANA	211	210	210	218,5	218,5	225	225

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

AÑOS	CRECIMIENTO SECUNDARIO						
	TEI 08 SS	TEI 09 SS	TEI 10 SS	TEI 11 SS	TEI 12 SS	TEI 13 SS	TEI 14 SS
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO						
2008	*	*	*	*	*	*	*
2009	*	*	*	*	*	*	*
2010	*	*	*	*	*	*	*
2011	167	167	167	183	167	167	167
2012	152	152	152	167	167	*	152
2013	137	137	137	151	151	137	137
2014	*	*	*	*	*	*	*
2015	*	*	*	*	*	*	*
MÁXIMO	167	167	167	183	167	167	167
MÍNIMO	137	137	137	151	151	137	137
MEDIANA	152	152	152	167	167	152	152

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tablas 40 y 41: Datos fenológicos estudiados para la retama del Teide; caída de la hoja y crecimiento secundario.

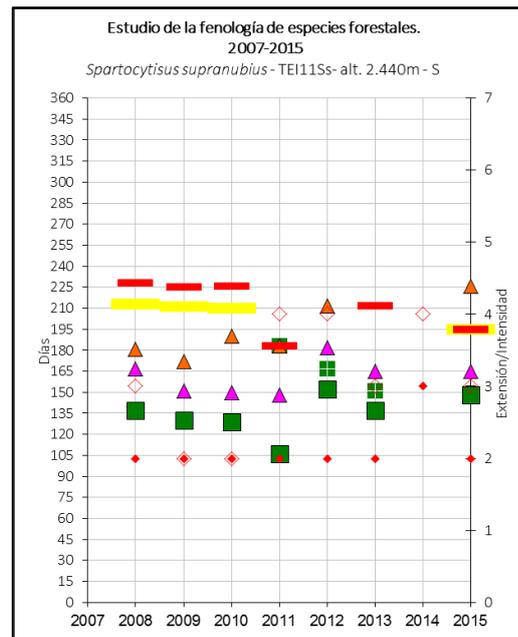
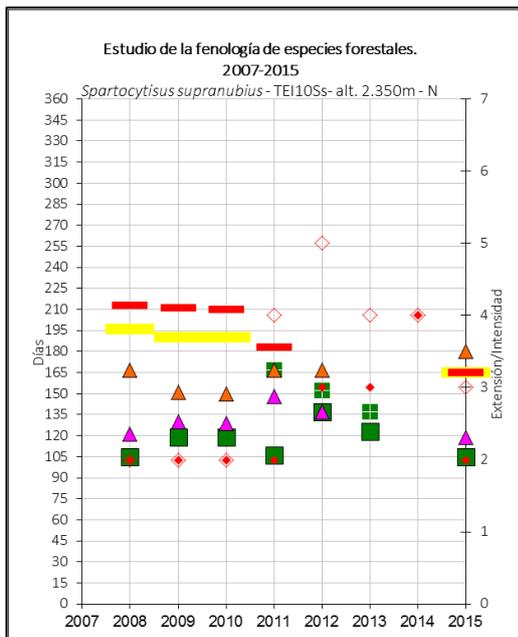
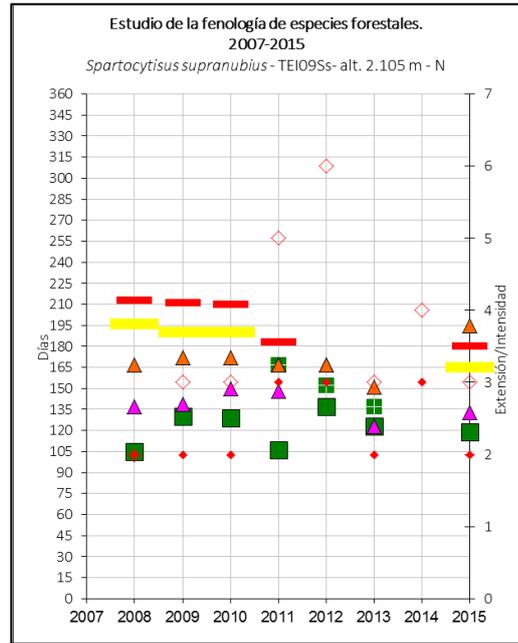
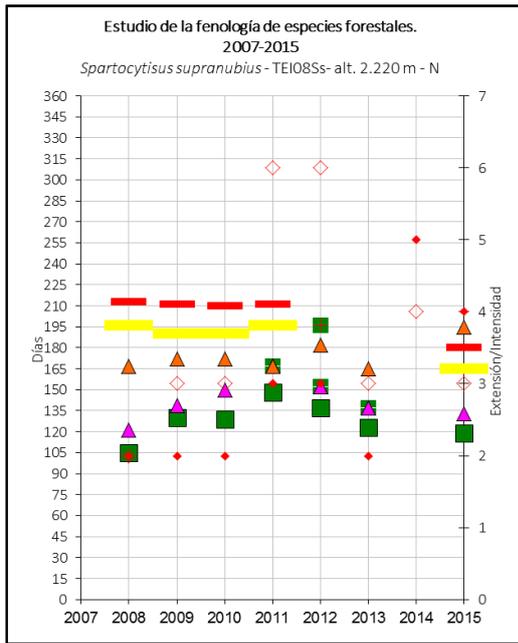


Fig. 78, 79, 80 y 81: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para la retama del Teide en los puntos en estudio (TEI 08 SS / TEI 09 SS), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renovos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

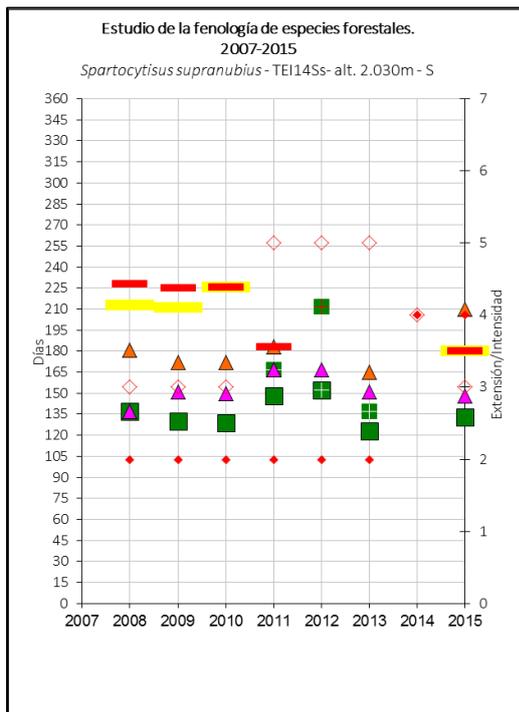
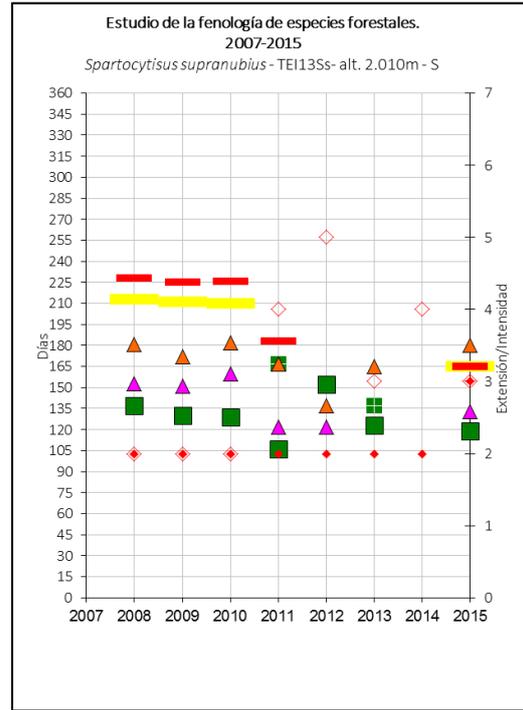
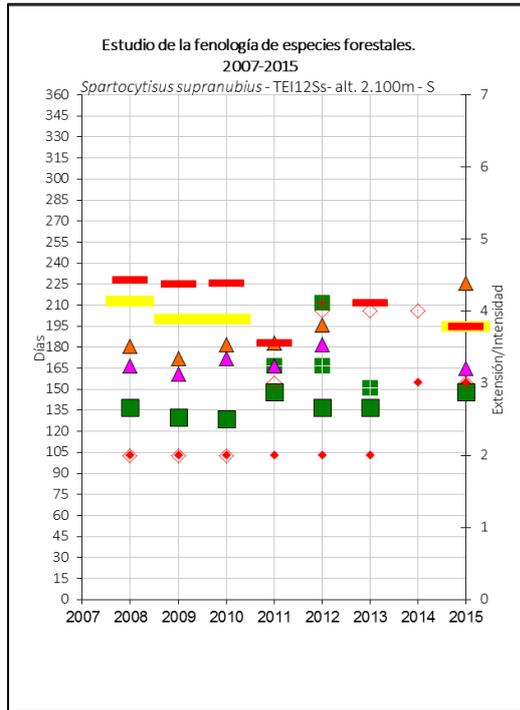


Fig. 82, 83 y 84: Gráficas de los principales factores fenológicos estudiados para la retama del Teide en los puntos en estudio (TEI 08 SS / TEI 09 SS), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triangulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renuevos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

■ aparición hoja/acícula	■ crec 2ª	▲ Floración
▲ Fructificación	— Decoloración	— Caída Natural
■ renuevos	◇ Extensión DAÑOS	◇ Intensidad DAÑOS

Para la retama, en el caso de la aparición de hoja, se manifiesta claramente un retraso en 2012, como ya se expuso en el caso de *P. canariensis*. Los crecimientos secundarios, cuando se han registrado, resultan generalizados y en fechas similares. La floración, cuando se produce, presenta alta variabilidad, aunque se observa que las retamas a mayor altitud suelen florecer más tarde. La aparición de frutos maduros parece bastante estable, salvo en 2015, que se registra con algo de retraso. En el caso de la decoloración y la pérdida foliar, ambas se adelantan en 2015. La detección de renuevos resulta muy aislada.

Se deben citar algunos agentes nocivos que afectan significativamente a esta especie en el ámbito de estudio: además de los rigores propios de la zona en la que habitan, observamos frecuentemente ramillos perforados por *Acmaeodera cisti*, la acción de los conejos, pudriciones fúngicas en ramas, etc. La acción conjunta y sostenida de todos ellos supone en algunas zonas un deterioro constante en el estado de vigor de las retamas, que incide directamente en los procesos estudiados.



Fig. 85: Detalle de defoliación por insectos en retama. Parque Nacional del Teide. Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.

Fig. 86: Detalle de flor incipiente en retama. Parque Nacional del Teide. Fuente fotográfica, Árbol Técnicos, SL.



3.14. Cedro canario (*Juniperus cedrus*)

AÑOS	PUNTO ÚNICO TEI 02 JC					
	APARICIÓN DE HOJA	CRECIMIENTO SECUNDARIO	FLORACIÓN	FRUCTIFICACIÓN	DECOLORACIÓN	CAÍDA DE LA HOJA
	DÍAS DESDE EL INICIO DEL AÑO					
2008	105	*	105	*	*	153
2009	119	*	119	172	*	*
2010	119	*	119	172	*	*
2011	86	*	*	*	*	86
2012	122	273	*	167	*	122
2013	123	*	*	*	*	225
2014	*	318	*	*	272	272
2015	105	*	148	241	302	302
MÁXIMO	123	318	148	241	302	302
MÍNIMO	86	273	105	167	272	86
MEDIANA	119	295,5	119	172	287	189

* No se detecta. Posiblemente por errores de apreciación o bien porque no estaban contempladas estas visitas.

Tabla 42: Datos fenológicos estudiados para el cedro; aparición de la hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración, caída de la hoja y renovos.

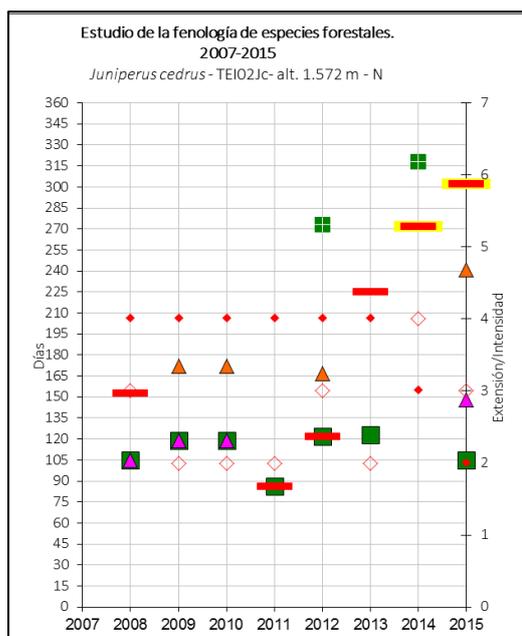


Fig. 87: Gráfica de los principales factores fenológicos estudiados para el cedro en el punto en estudio (TEI 02 JC), indicando en el eje de ordenadas el número de días transcurrido hasta el acontecimiento de cada fase desde el inicio del año, o la extensión o intensidad de daños en su caso. En cuadro verde, el dato de aparición de hoja; cuadro azul rayado en amarillo, el crecimiento secundario; triángulo rosa, floración; raya horizontal amarilla, decoloración; triángulo rojo, fructificación; raya horizontal roja, caída natural de la hoja; cuadro verde rayado en rojo, aparición de renovos; rombo de línea roja e interior blanco, extensión de daños; rombo rojo, intensidad de los mismos.

De la serie de datos disponible destacamos cierta desviación en forma de retraso en los valores de 2015 para diferentes variables (floración, fructificación, caída). Como agente nocivo común se observa un secado de ramillos en 2015 cuyo origen está por concretar, aunque cabe la posibilidad de que se trate de hongos causantes de pequeños cáncros que terminan secando las ramas más finas.

Documento elaborado en base al informe realizado por Árbol Técnicos SL. (Javier Fernández-Barragán e Iván Reina) para el "Servicio de Seguimiento fitosanitario de la Red de Parques Nacionales".

Fecha de elaboración del informe: Enero 2017