



Inventario de los **ELEMENTOS ESTRUCTURALES** asociados al **ESTADO DE CONSERVACIÓN FAVORABLE** de los **HÁBITATS DE BOSQUE** en el término municipal de **ITSASONDO**

Noviembre-2017



**Inventario de los
elementos estructurales asociados al
estado de conservación favorable de los hábitats de bosque
en el término municipal de Itsasondo**

Noviembre de 2017

**Equipo de trabajo:
Maddi Mujika
Aitor Kortabarria
Patxi Aiastui
Jorge González-Esteban**



Naturtzaindia Elkartea

Índice

4	Antecedentes
4	Métodos
9	Resultados
9	<i>Árboles vivos de gran tamaño</i>
12	<i>Árboles vivos trasmochados</i>
15	<i>Árboles muertos</i>
18	<i>Otras especies de interés</i>

Antecedentes

Recientemente, el Gobierno Vasco, como responsable del cumplimiento de la Directiva 92/43/CEE en la CAPV, informó a la Comisión Europea sobre la aplicación de las disposiciones adoptadas en el marco de dicha directiva. En ese informe se incluía la evaluación del estado de conservación de los hábitats de interés comunitario. Dicha evaluación se realizó tomando como referencia principal el trabajo "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España" (promovido por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino).

La evaluación atendió a cuatro parámetros (área de distribución, superficie ocupada, estructura y funciones específicas y perspectivas de futuro), asignando a cada uno de ellos y de forma global, las categorías Favorable, Desfavorable-Inadecuado, Desfavorable-Malo y Desconocido. Dicha asignación se realizó siguiendo el protocolo y los criterios establecidos en el documento "Assessment, monitoring and reporting under Article 17 of the Habitats Directive: Final draft. July 2011".

En el caso de los bosques, la evaluación global para los once hábitats considerados en la CAPV coincidía en señalar el estado desfavorable de todos ellos, siendo los rasgos relativos a estructura y funciones del bosque los que alcanzaron peor valoración.

La caracterización de la complejidad estructural, a partir de cuyos resultados se evaluaron las estructura y las funciones del bosque, se realizó muestreando las manchas de mayor superficie (a partir de 300-400 ha) distribuyendo el esfuerzo de modo que los resultados fuesen representativos del conjunto del hábitat estudiado. Esta estimación ofrece una buena visión global, pero no proporciona información a nivel local. No es esperable que a escala local el estado de conservación depare grandes sorpresas, pero si sería conveniente disponer de información a esa escala sobre los rasgos de complejidad estructural del bosque que identificamos como propios del óptimo de conservación. Su cartografiado, reflejando su distribución y abundancia, tomando como referencia geográfica los límites de un término municipal o los de un espacio protegido (una superficie del orden de cientos o algunos miles de hectáreas), puede proporcionar información útil para orientar la gestión de los valores naturales: orientando la planificación territorial, actuaciones de restauración, etc.

Con el objetivo de poner en marcha esta nueva línea de trabajo, el presente estudio aborda el inventariado minucioso de las estructuras que marcan la diferencia dentro del bosque en el término municipal de Itsasondo (Gipuzkoa).

Métodos

El ámbito geográfico se muestra en la figura 1. Se ha trabajado sobre la mitad norte del término municipal (440 ha), donde se encuentran las principales masas de bosque natural, que ocupan aproximadamente 240 ha.

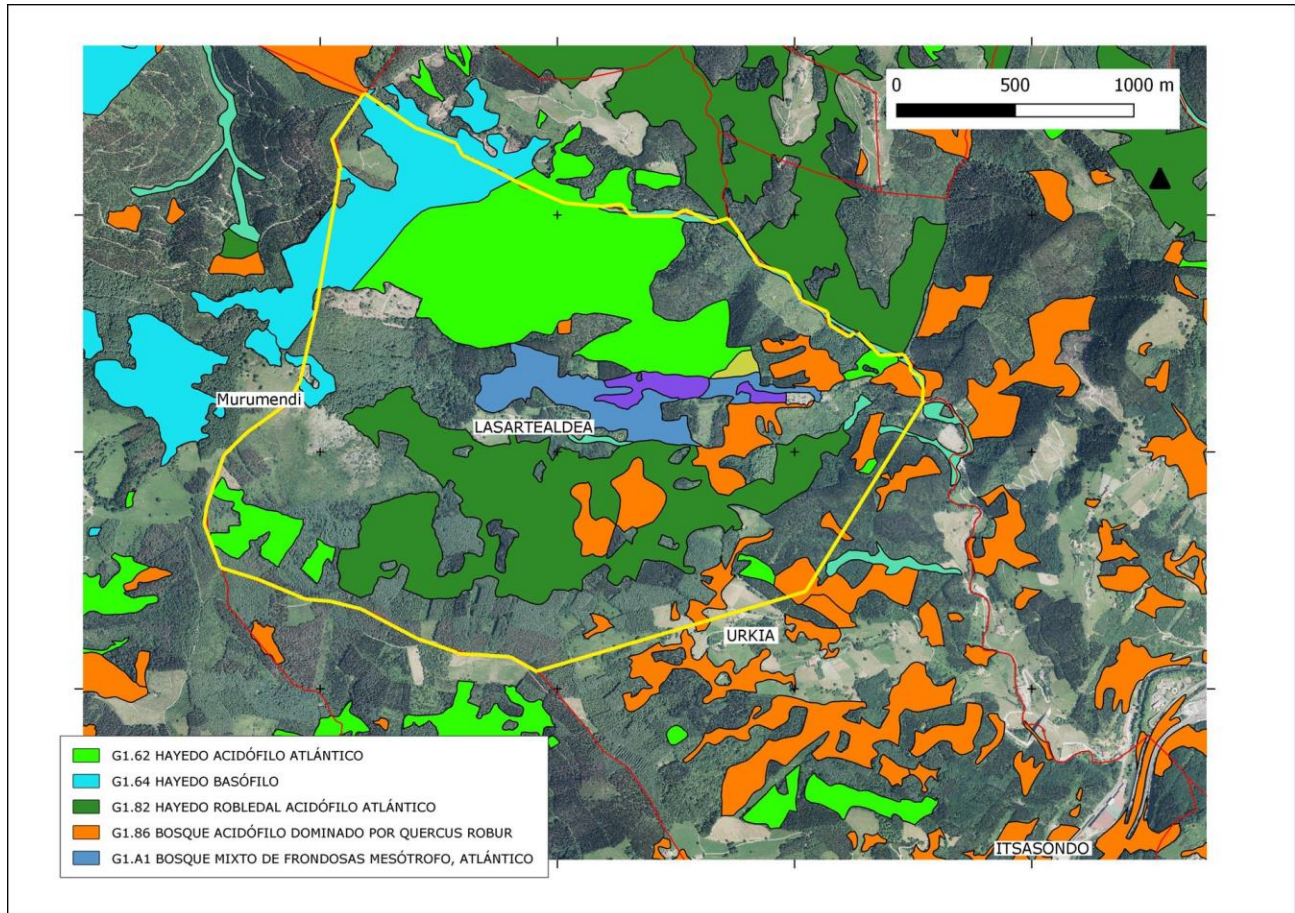


Figura 1. Área de trabajo (delimitada por un trazo amarillo). Se muestra la distribución de las principales masas de bosque natural (siguiendo el sistema de clasificación EUNIS).

Elementos estructurales a considerar

La complejidad estructural es un rasgo común a todos los bosques templados y altos niveles de heterogeneidad espacial son característicos de todos los bosques maduros-viejos. La complejidad estructural a escala de mancha o de rodal incluye una amplia variedad de rasgos estructurales, tales como: Árboles vivos de diferentes edades y tamaños, abarcando todo el rango de variación potencial de cada especie, árboles muertos aún en pie (snags) y árboles caídos (logs), de diferentes tamaños y estados de pudrición, heterogeneidad vertical creada por distintos estratos, claros de distinto tamaño, diversidad de especies vegetales en los estratos herbáceo y arbustivo.

El inventario realizado se centra en los siguientes rasgos y elementos de interés:

- Árboles vivos de gran tamaño

Como norma general se han registrado todos los pies cuyo dbh sea mayor de 60 cm. De todas las especies. Anotando:

especie	
tipo	<i>normal, trasmucho, otras consideraciones</i>
características de la masa circundante	<i>especie mayoritaria, diámetro predominante, otras consideraciones</i>
dbh	<i>diámetro a la altura del pecho</i>
altura	<i>estimación en las clases 10-20m, 20-30m, > 30m</i>
coordenadas (UTM ETRS89)	
estado de decaimiento	<i>siguiendo criterio de Carey y Haley (1981)</i>
fotografía	<i>códigos (si ha lugar)</i>

Estado de decaimiento de los árboles vivos Carey & Haley (1981):

[1]: la corona presenta una forma regular, sin que se observen ramas muertas de más de 10 cm de diámetro.

[2]: el árbol presenta 1 o 2 ramas grandes muertas (de más de 10 cm de diámetro).

[3]: el árbol presenta 3 o más ramas grandes muertas (de más de 10 cm de diámetro); una parte importante de la corona (> 1/3) está muerta o ha desaparecido.

[4]: el árbol presenta una porción del tronco muerta.

[5]: todo el árbol está muerto, pero permanece aún en pie. Es lo que se conoce como snag.

- Árboles muertos

Como norma general se han registrado todos los pies cuyo dbh (o diámetro máximo en el caso de los logs) sea mayor de 30 cm. De todas las especies. Anotando:

especie	
tipo	<i>en pie (Snag); caído (Log) se anota además si el árbol presenta una morfología normal o ha sido modificado (trasmucho, etc)</i>
características de la masa circundante	<i>especie mayoritaria, diámetro predominante, otras consideraciones</i>
dbh	<i>diámetro a la altura del pecho</i>
altura	<i>precisión 1 m</i>
coordenadas (UTM ETRS89)	
estado de pudrición	<i>siguiendo criterio de Goodburn y Lorimer (1998) para los snags y de Pyle y Brown (1998) para los logs</i>
fotografía	<i>códigos (si ha lugar)</i>

Estado de pudrición de los snags (Goodburn y Lorimer, 1998). El grado de descomposición de la madera se valora con la ayuda de una varilla metálica de 5 mm de grosor y punta redondeada (no afilada). Las clases de pudrición consideradas son las siguientes:

[1]: el árbol está muerto, pero la corteza permanece intacta; no se aprecian aún signos de pudrición

[2]: la corteza comienza a desprenderse y se aprecian algunos signos de pudrición; la varilla no penetra en el tronco más allá de 1-2 cm.

[3]: la pudrición se aprecia claramente; la varilla se introduce con facilidad, sin alcanzar aún la parte interna del tronco

[4]: la pudrición se extiende por todo el tronco; la varilla lo atraviesa fácilmente; ha comenzado el desprendimiento de madera podrida

[5]: el árbol muestra poca integridad estructural; ha perdido gran parte de su volumen.

Se han considerado como logs todos los troncos de longitud superior a 1 m, que se encuentran sobre el suelo o suspendidos por uno de sus extremos sin que el ángulo que forman con el suelo llegue a superar los 45° (si lo superan se consideran snags).

Estado de pudrición de los logs (Pyle y Brown, 1998):

[1]: la corteza permanece intacta; no se aprecian aún signos de pudrición

[2]: sin corteza o con poca corteza; la superficie está dura aunque puede haber comenzado el proceso de pudrición interna

[3]: sin corteza; la superficie está húmeda y se desprende al golpearla; podemos introducir el dedo fácilmente, aunque aún presenta cierto grado de firmeza

[4]: el log se aplasta o rompe fácilmente y presenta sección ovalada o aplastada; al apretar con el dedo exhuda humedad; comienza a aparecer en su entorno serrín o pequeños fragmentos de madera podrida

[5]: el log está en su mayor parte hecho serrín.

- Otros árboles de interés: Castaño *Castanea sativa* y tejo *Taxus baccata*

En el caso de estas dos especies se ha anotado la presencia de cualquier ejemplar, independientemente de su tamaño o estado. El registro no ha sido exhaustivo (salvo cuando los individuos observados corresponden a las categorías "árboles vivos de gran tamaño" o "árboles muertos"). El objetivo, sobre todo en el caso del castaño, es proporcionar una imagen de su distribución y una estima de su abundancia por clases de tamaño. Se ha anotado únicamente: especie, dbh (el predominante en caso de ser un grupo de árboles) y coordenadas.

- Árboles trasmochos

Debido al abandono de este aprovechamiento es posible incluir gran parte de los árboles trasmochados en las dos primeras características (grandes o muertos). No obstante aún es posible observar masas de estos árboles que no destacan por el tamaño de los individuos que las componen. Dado que estos árboles proporcionan cavidades y sustratos útiles para la flora y la fauna características de nuestros bosques deben ser considerados como elementos de interés. Así, todas las masas de árboles trasmochos, independientemente del tamaño de los individuos que las compongan, se han registrado anotando:

especie	
número de individuos	
dbh	<i>predominante (si se observan dos "cohortes" se anotan dos diámetros diferenciados)</i>
altura	<i>estimación en las clases 10-20m, 20-30m, > 30m</i>
coordenadas (UTM ETRS89)	<i>coordenadas que delimitan la masa (3-4 coordenadas)</i>
fotografía	<i>códigos (si ha lugar)</i>

Resultados

Las prospecciones se realizaron entre noviembre de 2016 y abril de 2017, si bien no se trabajó con la misma intensidad a lo largo de dicho período. Un equipo de dos personas recorrió sistemáticamente la zona desarrollando el protocolo descrito. El rendimiento diario fue muy desigual, alternándose jornadas en las que se podían cubrir con eficacia entre 5 y 10 ha con otras en las que los trabajos avanzaron con lentitud, debido a la profusión de elementos a registrar y a la abrupta orografía. Señalar que las expectativas iniciales eran poder cubrir la zona en dos meses de trabajo regular (30-40 jornadas de campo; 10 ha/jornada), pero ha sido necesario que el esfuerzo final doblara con creces dicha previsión.

La figura 2 muestra sobre el área de estudio el conjunto de los elementos de interés registrados. Esta primera imagen permite apreciar diferencias notables en la distribución de la complejidad estructural del bosque. Amplias zonas sin anotaciones alternan con densos agregados y áreas en las que los registros presentan una distribución uniforme. Podemos afirmar de inicio que el área seleccionada presenta variedad de situaciones en relación a los rasgos estudiados.

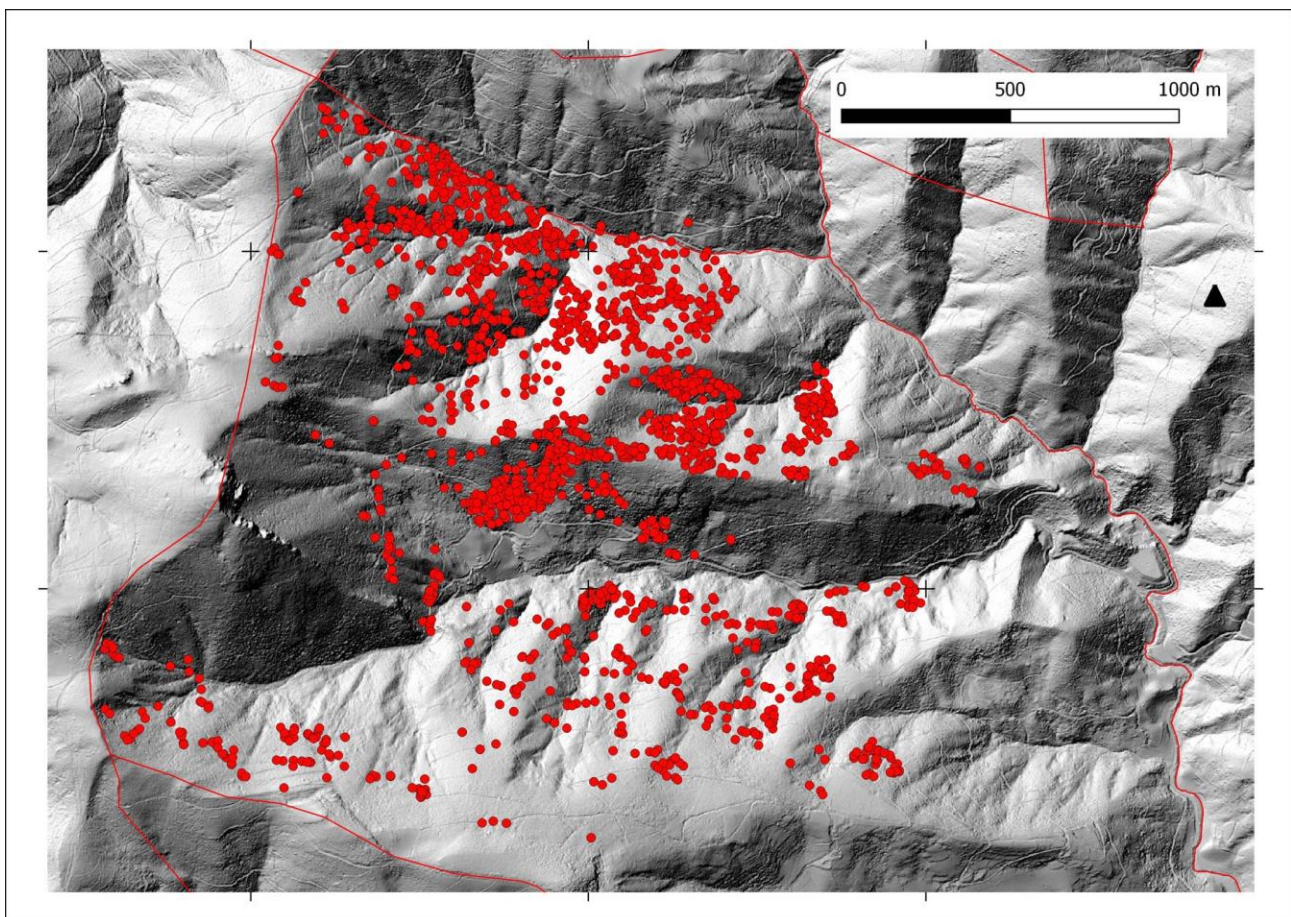


Figura 2. Distribución de todos los elementos estructurales inventariados.

A continuación se desgranar los resultados atendiendo a los cuatro tipos de elementos considerados.

Árboles vivos grandes (dbh > 60 cm). Fuste normal

Árboles que corresponden a un modelo de aprovechamiento distinto al de trasmochado. El árbol crece individualizado o en pies agregados (brotes de cepa), pero su desarrollo corresponde al natural característico de las especies estudiadas: tronco recto, esbelto, con ramificación a distintas alturas.

El hayedo predomina en el área estudiada (aprox. 200 ha), por lo que es el haya la especie que destaca (82%) en el conjunto de los árboles de gran tamaño (Tabla 1).

Su densidad, ya sea atendiendo a todo el área (440 ha) o al área que ocupan las masas naturales¹ (240 ha) es baja (1.1 ind/ha en el primer caso y 2.0 ind/ha en el segundo), propia de masas sometidas a aprovechamiento intensivo. La densidad de árboles grandes (dbh > 60 cm) obtenida en hayedos no sometidos a explotación intensa alcanza los 20-30 ind/ha (Bértiz, Navarra; Añarbe, Gipuzkoa), mientras que los fuertemente aprovechados no superan los 2-3 ind/ha (Aralar, Navarra). Del mismo modo, la baja proporción de árboles en avanzado estado de decaimiento evidencia la selección y cuidados que han recibido estos hayedos durante décadas (González-Esteban et al., 2012).

Tabla 1. Descriptivos obtenidos para el tamaño de los árboles (diámetro; dbh) y su estado de decaimiento (DEC12: decaimiento incipiente; DEC34: decaimiento avanzado).120.

	N	MEDIA	ERROR TÍPICO	MÍNIMO	MÁXIMO	DEC12	DEC34
Castanea sativa	12	69,25	2,85	60	88	5	7
Fagus sylvatica	394	71,51	,50	60	111	380	14
Fraxinus excelsior	5	62,19	1,10	60	66	5	0
Quercus robur	39	72,86	1,83	60	107	36	3
Acer campestre	2	66,04	4,93	61	70	2	0
Alnus glutinosa	1	71,30	.	71	71	1	0
Betula pubescens	2	63,66	2,54	61	66	1	1
Picea abies	4	111,40	5,69	95	120	4	0
Pinus radiata	10	94,37	4,78	79	131	10	0
Populus nigra	4	80,45	4,42	70	91	4	0
Prunus avium	5	71,68	3,80	60	84	5	0
Robinia pseudoacacia	1	61,43	.	61	61	1	0
Total	479	72,28	,51	60	131	454	25

Estos resultados, que en líneas generales evidencian el mal estado del hayedo en lo que a conservación de la biodiversidad se refiere, adquieren otra dimensión cuando atendemos a la

¹ Naturales en contraposición a las plantaciones, que podemos considerar como artificiales. En este caso unas y otras son masas cultivadas, por lo que el carácter de "natural" no hay que tomarlo en sentido estricto.

distribución de los árboles en el área estudiada (Fig.3). El registro exhaustivo de todos ellos nos permite señalar zonas de gran interés, en donde su densidad es claramente mayor.

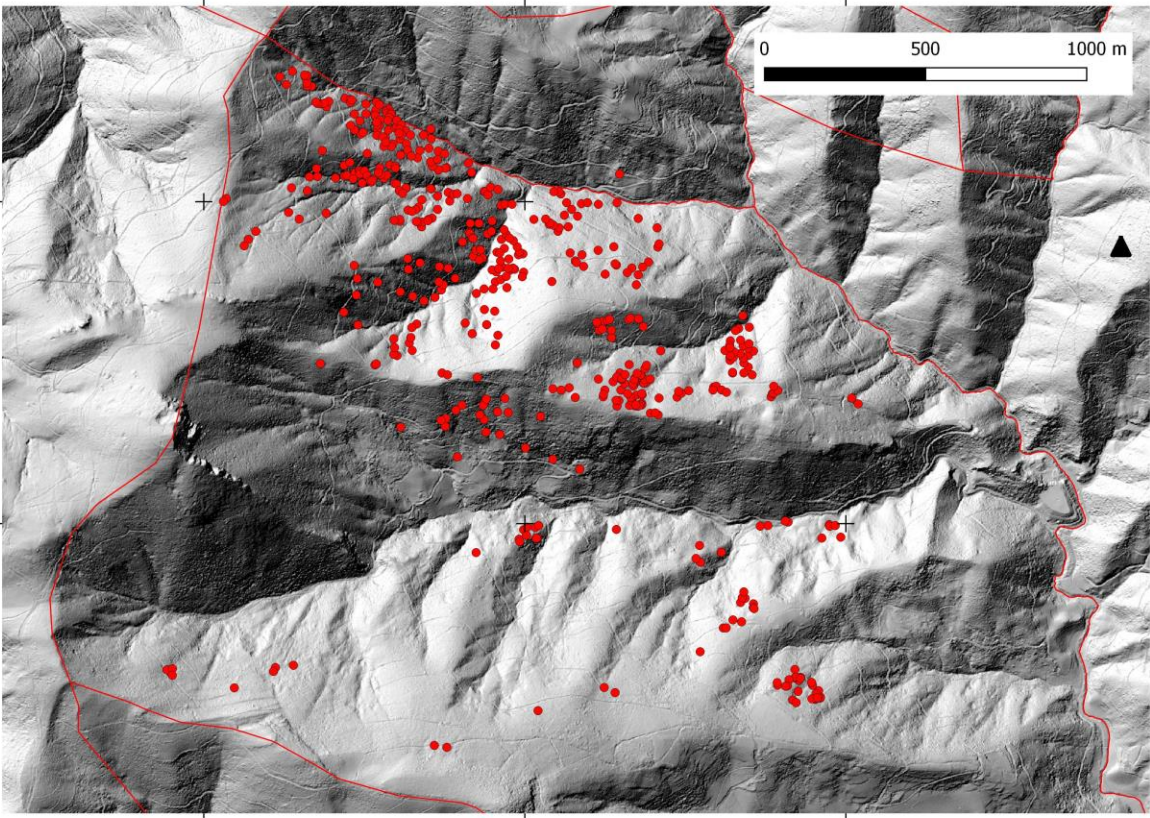


Figura 3. Distribución de los árboles grandes (de fuste normal).

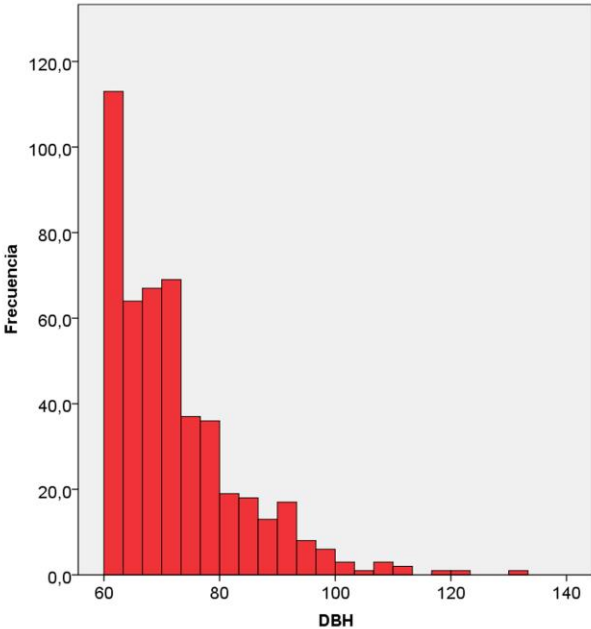


Figura 4. Distribución de frecuencias para el diámetro basal de los árboles grandes de fuste normal.

Árboles vivos trasmochos

Los árboles trasmochados que hoy conocemos no son lo pies productivos objetivo de este singular aprovechamiento, ya en desuso. Estos árboles, sin el mantenimiento al que eran sometidos, presentan habitualmente un avanzado estado de decaimiento. Su tamaño, su edad avanzada y su ruina configuran unos singulares elementos estructurales de gran interés desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad. Ofrecen oportunidades de refugio y alimento, únicas en el bosque, a un gran número de organismos, tanto de flora, hongos o fauna.

En el área estudiada encontramos trasmochos de seis especies (Tablas 2-4), aunque tres destacan sobre el resto y dos, haya y castaño, representan el 88% de los pies contabilizados. Entre los más grandes ($dbh > 60$ cm) las hayas son las más numerosas (75%). Su avanzado estado de decaimiento (Tabla 2) se ajusta a lo esperado.

Tabla 2. Descriptivos obtenidos para el tamaño de los árboles trasmochos ($dbh > 60$ cm) y su estado de decaimiento (DEC12: decaimiento incipiente; DEC34: decaimiento avanzado).

	N	MEDIA	ERROR TÍPICO	MÍNIMO	MÁXIMO	DEC12	DEC34
Castanea sativa	33	91,94	3,79	61	138	0	33
Fagus sylvatica	168	101,04	1,74	60	178	23	145
Fraxinus excelsior	2	72,73	6,84	65	79	0	2
Quercus robur	19	71,23	2,73	60	101	3	16
Total	222	96,88	1,56	60	178	26	196

Tal como se detalla en el protocolo de muestreo, todos los árboles trasmochos grandes ($dbh > 60$ cm) se han registrado y localizado (Tabla 2, Figura 5). En el caso de los trasmochos de menor tamaño se han contabilizado todos (Tabla 4), pero solo se han medido y localizado una parte (aprox. el 10%; Tabla 3, Figura 6), representativa esta de las pequeñas masas de trasmochos que salpican el área prospectada.

Tabla 3. Descriptivos obtenidos para el tamaño de los árboles trasmochos ($dbh < 60$ cm) y su estado de decaimiento (DEC12: decaimiento incipiente; DEC34: decaimiento avanzado).

	N	MEDIA	ERROR TÍPICO	MÍNIMO	MÁXIMO
Castanea sativa	43	45,70	1,01	29	58
Fagus sylvatica	9	47,80	3,47	25	58
Fraxinus excelsior	30	37,71	2,03	19	59
Quercus robur	19	46,77	2,14	29	58
Acer campestre	1	25,46	.	25	25
Prunus avium	1	38,20	.	38	38
Total	103	43,49	,96	19	59

Tabla 4. Número de trasmochos contabilizados para cada especie.

	Castanea sativa	Fagus sylvatica	Fraxinus excelsior	Quercus robur	Acer campestre	Prunus avium	Total
N	577	613	41	105	1	1	1338

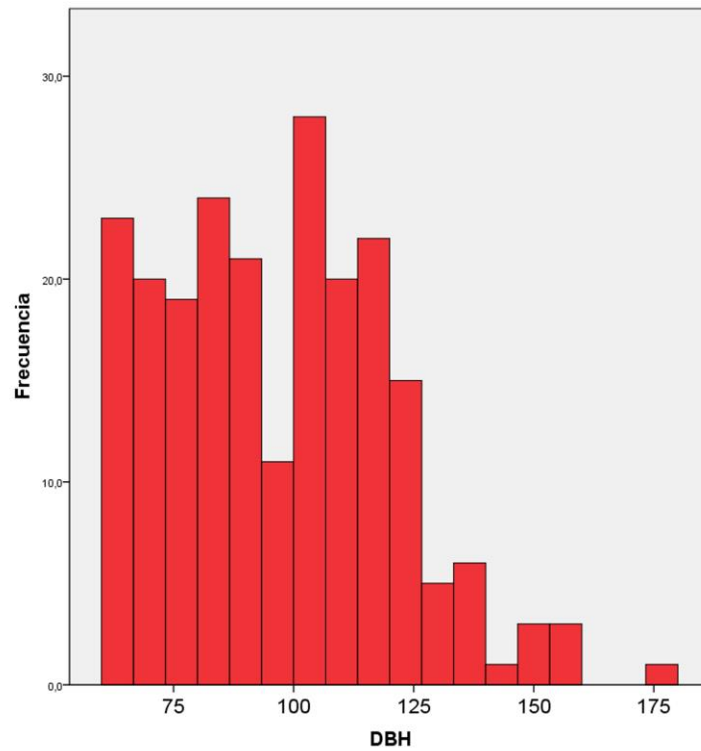


Figura 5. Distribución de frecuencias para el diámetro basal de los árboles trasmochos ($dbh > 60$ cm).

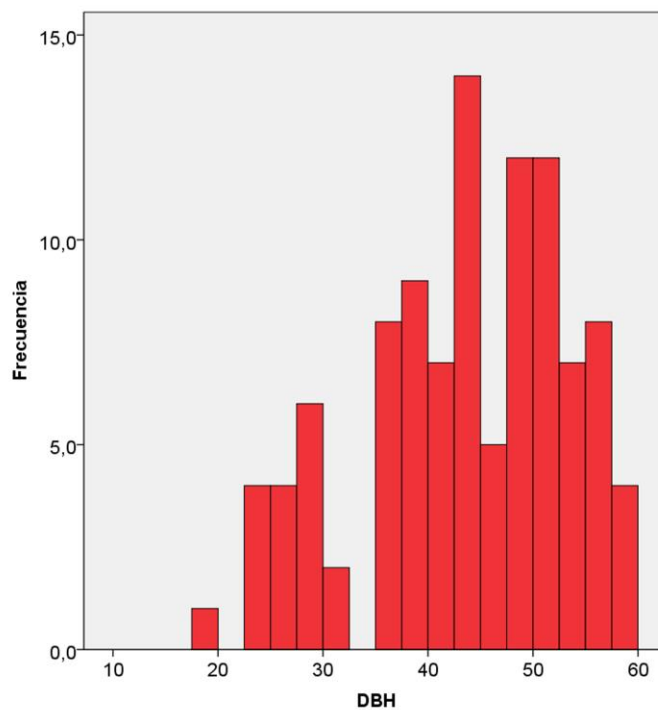


Figura 6. Distribución de frecuencias para el diámetro basal de los árboles trasmochos ($dbh < 60$ cm).

Su distribución en el área prospectada (Fig. 7) ofrece una imagen complementaria de la que se observa en la figura 3. Si en esta observamos como las grandes hayas de porte normal se distribuyen mayoritariamente en agregados en la mitad norte del área, la que sigue a continuación muestra como los trasmochos ocupan de forma mayoritaria el sur del área. Diferencias en las que probablemente han intervenido factores como el tipo de aprovechamiento (madera, ganado, carbón), la propiedad, distintas características del terreno o la proximidad a núcleos habitados.

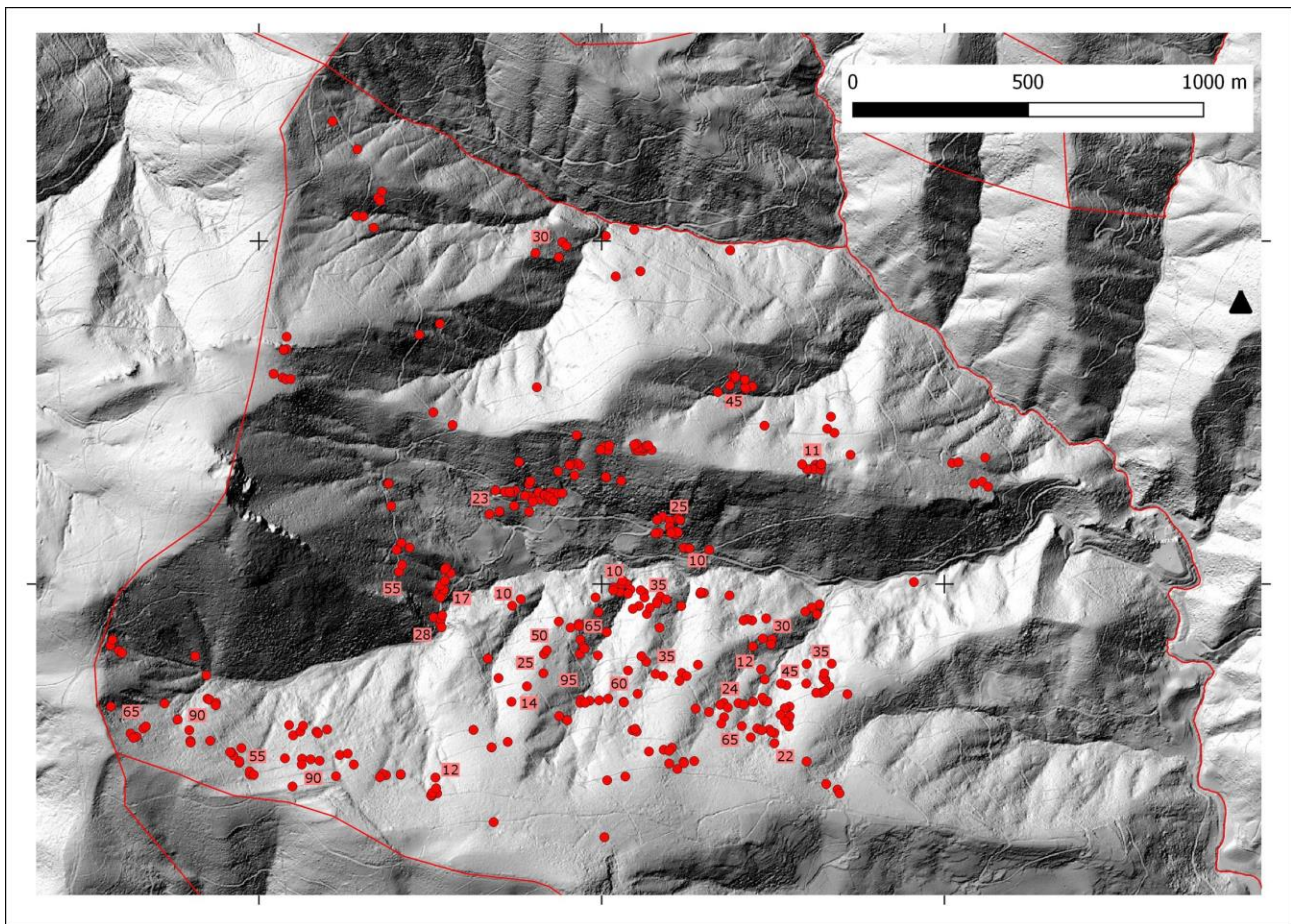


Figura 7. Distribución de los árboles trasmochos. Estos árboles se distribuyen de forma aislada o formando pequeñas masas que no superan el centenar de ejemplares. Los números de la imagen señalan la situación de esos grupos de trasmochos y el número de ejemplares que los componen.

Árboles muertos

El tercer componente de la complejidad estructural que se ha inventariado es la madera muerta, centrando la atención en árboles grandes (dbh > 30 cm), cuyo interés radica en que pueden permanecer en el bosque con cierto grado de integridad durante varios años. Ramas y troncos por debajo de 20 cm de diámetro se descomponen rápidamente sin que puedan llegar a ofrecer refugio y alimento de forma significativa. Se ha estudiado la evolución de árboles muertos a partir de 30 cm, pudiéndose reconocer distintas fases y estimándose su vida útil en varias décadas².

En el área estudiada, tanto snags³ como logs⁴ se encuentran en escaso número (por debajo de 1 ind/ha) y el diámetro medio ronda los 40-45 cm (Tablas 5 y 6, figura 8). Muy pocos árboles muertos superan los 60 cm. Recordemos que los árboles grandes registrados muestran escasos signos de decaimiento (mayoritariamente son hayas seleccionadas en las labores de aclareo). En las masas sometidas a explotación, como las estudiadas, el ciclo vital del árbol no llega a completarse. Los árboles muertos que observamos se originan fortuitamente de forma ocasional (rayos, vendavales, etc.), dada la escasa madurez de nuestros bosques los árboles que mueren son relativamente pequeños (por mera probabilidad) y solo permanecen en el bosque si no son susceptibles de ser aprovechados (debido a falta de acceso o a una explotación poco eficiente o descuidada).

Tabla 5. Descriptivos obtenidos para el tamaño de los árboles muertos (snags, dbh > 30 cm) y su estado de pudrición (PUD12: pudrición incipiente; PUD34: pudrición avanzado).

	N	MEDIA	ERROR TÍPICO	MÍNIMO	MÁXIMO	PUD12	PUD34
Castanea sativa	59	46,05	2,44	31	137	40	19
Fagus sylvatica	103	41,68	1,08	30	105	88	15
Fraxinus excelsior	2	41,86	10,02	32	52	2	0
Quercus robur	30	43,22	2,23	32	88	23	5
Acer campestre	2	35,17	,79	34	36	2	0
Alnus glutinosa	3	34,80	,84	33	36	1	2
Betula pubescens	10	39,69	1,99	31	52	7	3
Pinus radiata	5	34,89	1,56	31	39	5	0
Prunus avium	5	40,68	3,59	35	54	4	1
Robinia pseudoacacia	1	68,44		68	68	1	0
Tilia platyphyllos	4	37,16	4,43	32	50	3	1
Total	224	42,66	,90	30	137	176	46

² La descomposición de la madera va a depender de distintos factores (temperatura, humedad,...), pero en el peor de los casos un haya muerta de 40-50 cm de dbh puede mantenerse en el bosque en nuestras latitudes durante 15-20 años antes de disgregarse por completo.

³ Árbol muerto que permanece en pie.

⁴ Árbol muerto caído.

Tabla 6. Descriptivos obtenidos para el tamaño de los árboles muertos (logs, diámetro máximo > 30 cm) y su estado de pudrición (PUD12: pudrición incipiente; PUD34: pudrición avanzado).

	N	MEDIA	ERROR TÍPICO	MÍNIMO	MÁXIMO	PUD12	PUD34
Castanea sativa	68	48,68	2,43	30	113	43	23
Fagus sylvatica	190	43,70	1,08	30	110	104	86
Fraxinus excelsior	7	41,50	3,46	33	60	7	0
Quercus robur	39	40,14	1,89	30	87	27	12
Acer campestre	3	34,77	2,89	31	40	3	0
Alnus glutinosa	6	34,88	,93	31	37	6	0
Betula pubescens	11	38,26	2,06	30	51	11	0
Pinus radiata	1	57,30	.	57	57	1	0
Prunus avium	5	41,61	3,40	31	53	4	1
Robinia pseudoacacia	4	33,67	1,22	30	36	3	1
Tilia platyphyllos	3	42,01	4,94	35	52	1	2
Platanus hispanica	1	32,47	.	32	32	1	0
Total	338	43,68	,838	30	113	211	125

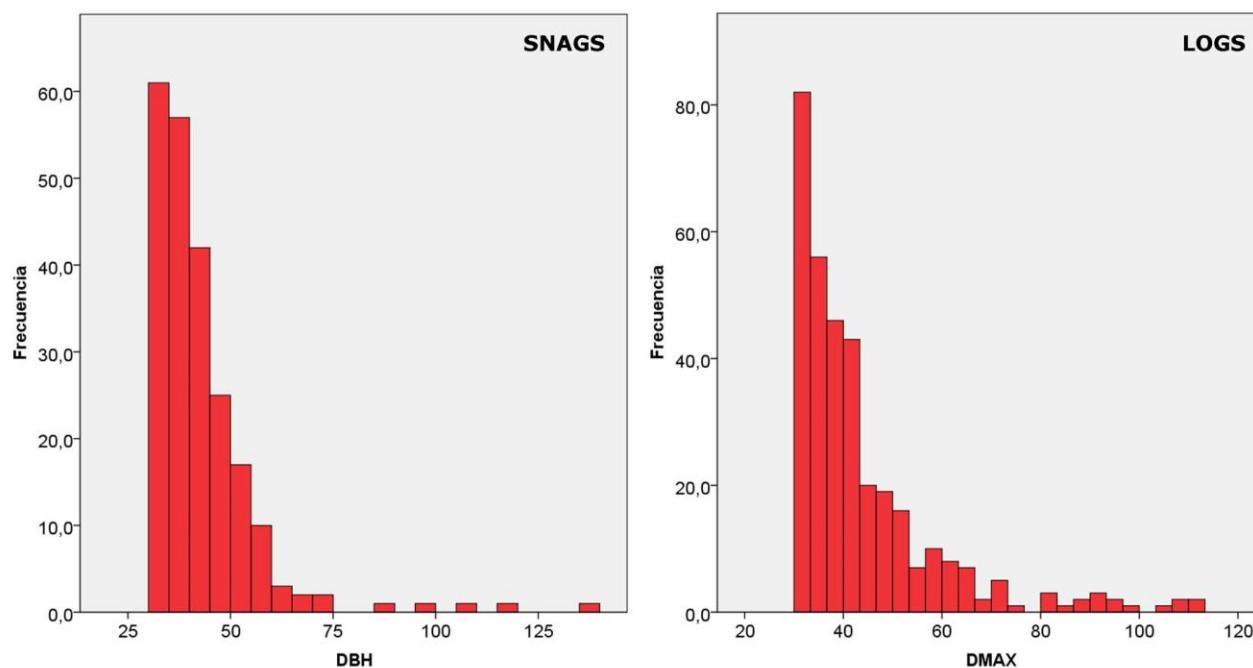


Figura 8. Distribución de frecuencias para el diámetro máximo de los árboles muertos (logs, dbh > 30 cm).

La distribución de los árboles muertos se muestra en la figura 9. Se observa una distribución desigual con un claro predominio en la mitad norte del área. Su distribución, pareja con la de los árboles vivos de mayor tamaño y dispar con la de los trasmochos, está originada, al igual que en el resto de elementos considerados, por varios factores (tipo de aprovechamiento, accesibilidad, etc).

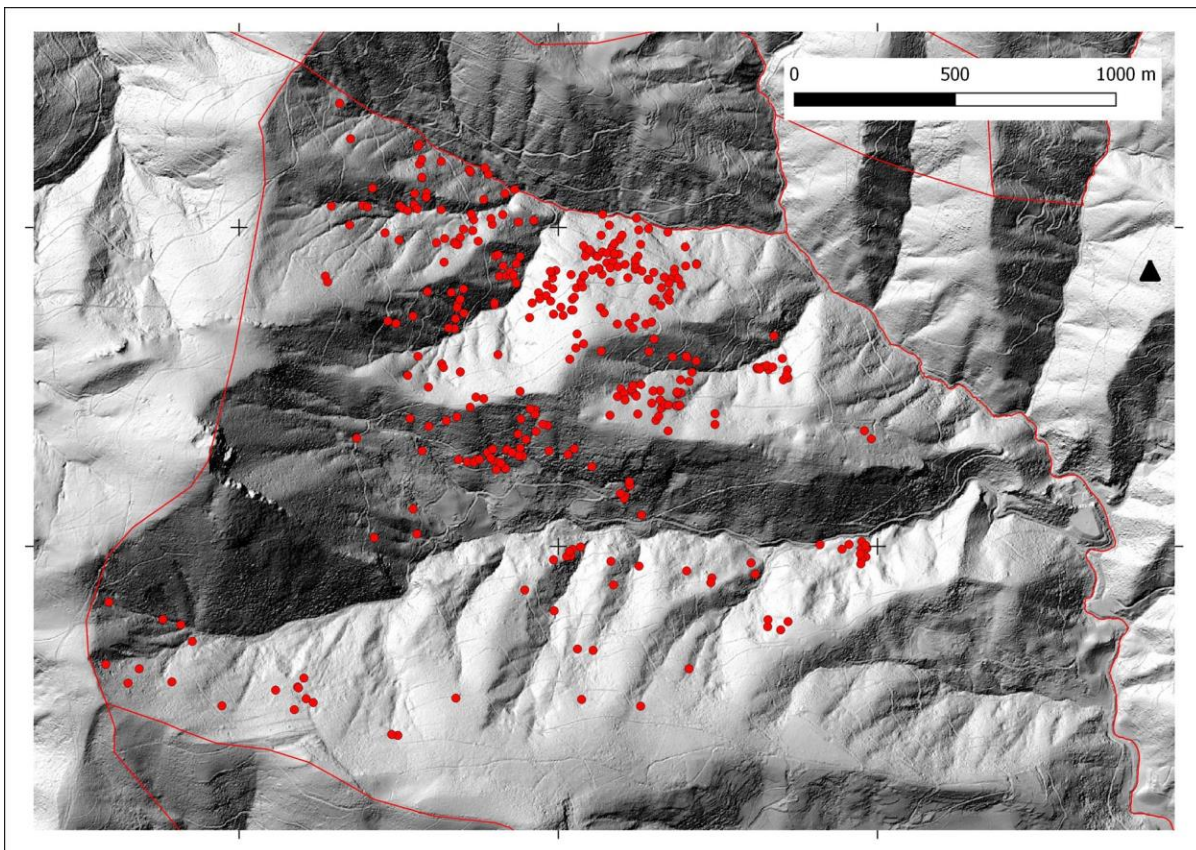
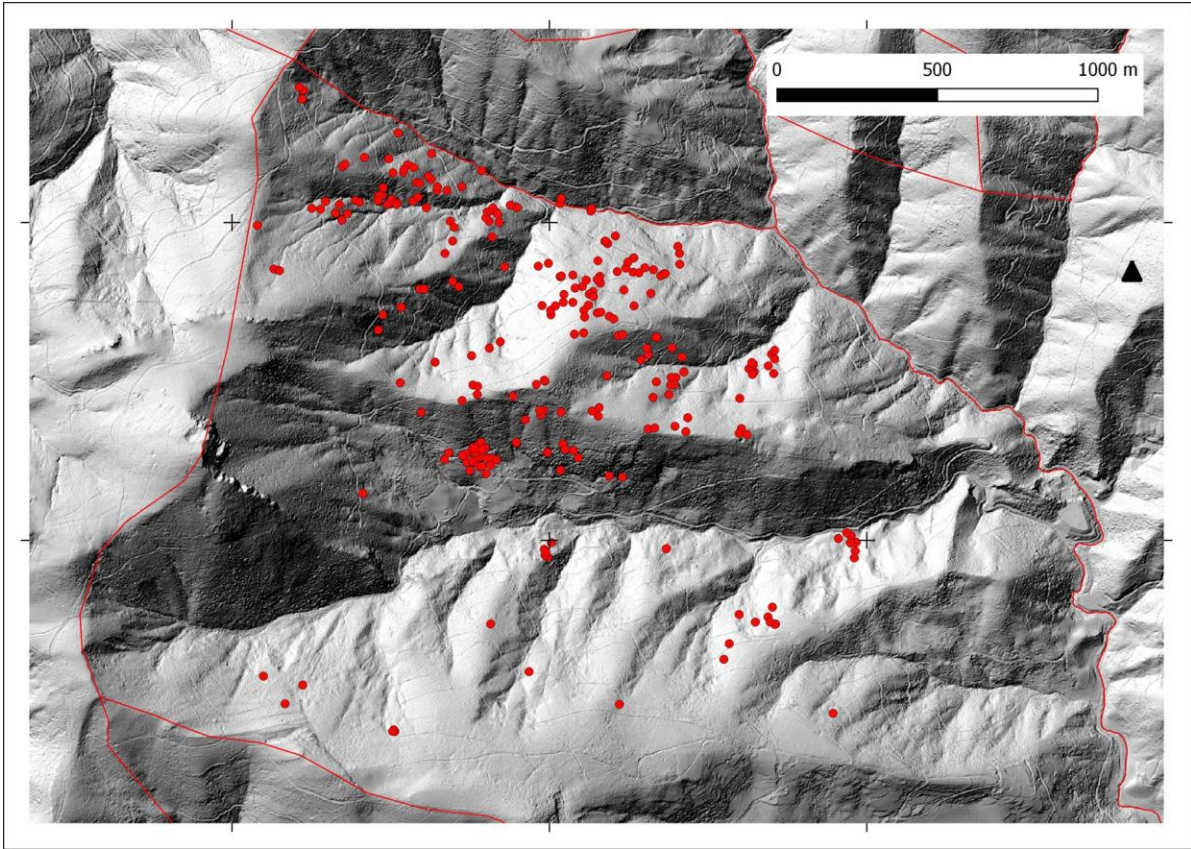


Figura 9. Distribución de los árboles muertos. Snags (arriba) y logs (abajo).

Otras especies de interés (castaño y tejo)

Ambas especies presentan un estado de conservación desfavorable en nuestro territorio (por distintas circunstancias) y son especies principales de dos de los hábitats forestales de interés comunitario que recoge la Directiva 92/43/CEE. Por ello se han registrado (localizado y medido) ejemplares de ambas especies. El objetivo ha sido proporcionar una imagen general de su distribución, no un inventario exhaustivo.

La tabla 7 y la figura 10 dan idea de la abundancia y tamaño de los ejemplares observados. En el caso del castaño se detalla en este apartado información de los ejemplares de menor tamaño, que complementa a la ofrecida anteriormente para los árboles grandes. La figura 10 muestra la distribución de todos los pies de castaño registrados (grandes y pequeños).

Tabla 7. Descriptivos obtenidos para el tamaño de los pies de castaño y tejo registrados ($dbh < 60$ cm).

	N	MEDIA	ERROR TÍPICO	MÍNIMO	MÁXIMO
Castanea sativa	805	22,12	,44	1	59
Taxus baccata	23	13,16	1,78	1	41
Total	828	21,87	,43	1	59

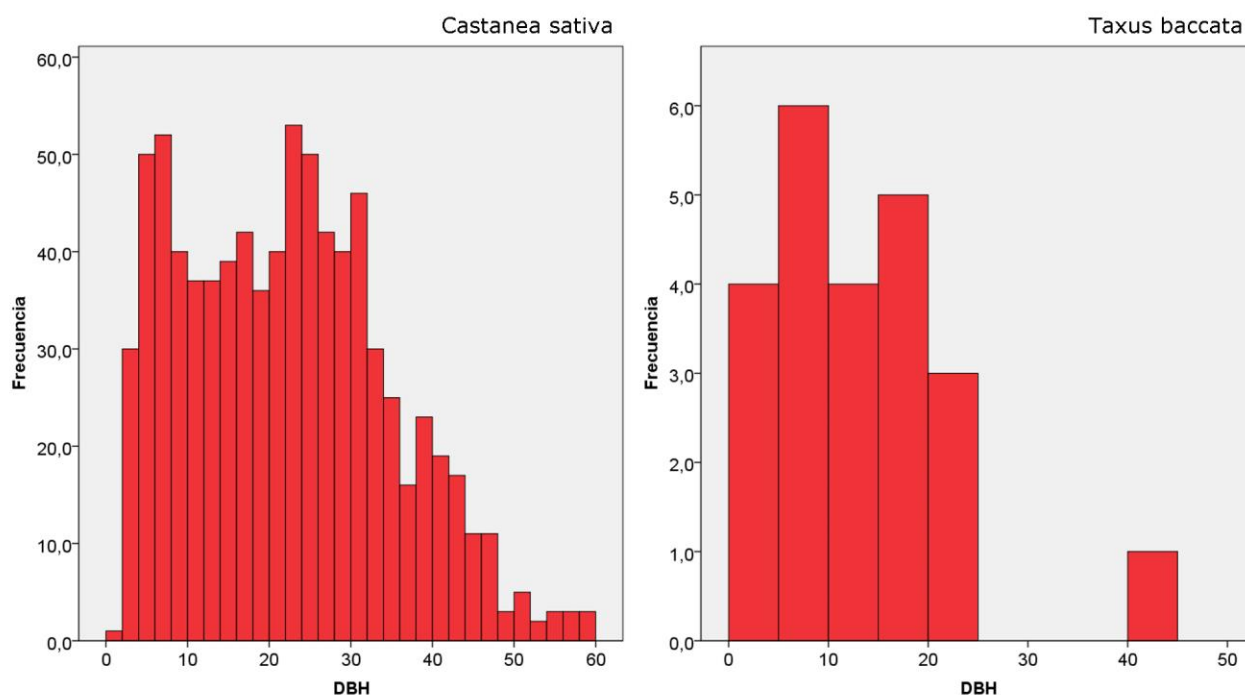


Figura 10. Distribución de frecuencias para el diámetro basal de los árboles trasmochos ($dbh < 60$ cm).

El castaño se encuentra distribuido con una cierta regularidad en el área estudiada, si bien se observan algunos agregados productos de aprovechamientos muy localizados. Dichos aprovechamientos son responsables del predominio de ejemplares trasmochos. Se han registrado pocos ejemplares de gran tamaño. No hay que olvidar que la especie experimenta una tímida recuperación tras la debacle que supuso para sus poblaciones durante el siglo pasado la enfermedad de la "tinta del castaño".

En cuanto al tejo, su presencia en el área estudiada es muy escasa. Algunos ejemplares dispersos y un pequeño núcleo en el linde norte en el que únicamente destaca un ejemplar de 41 cm de diámetro.

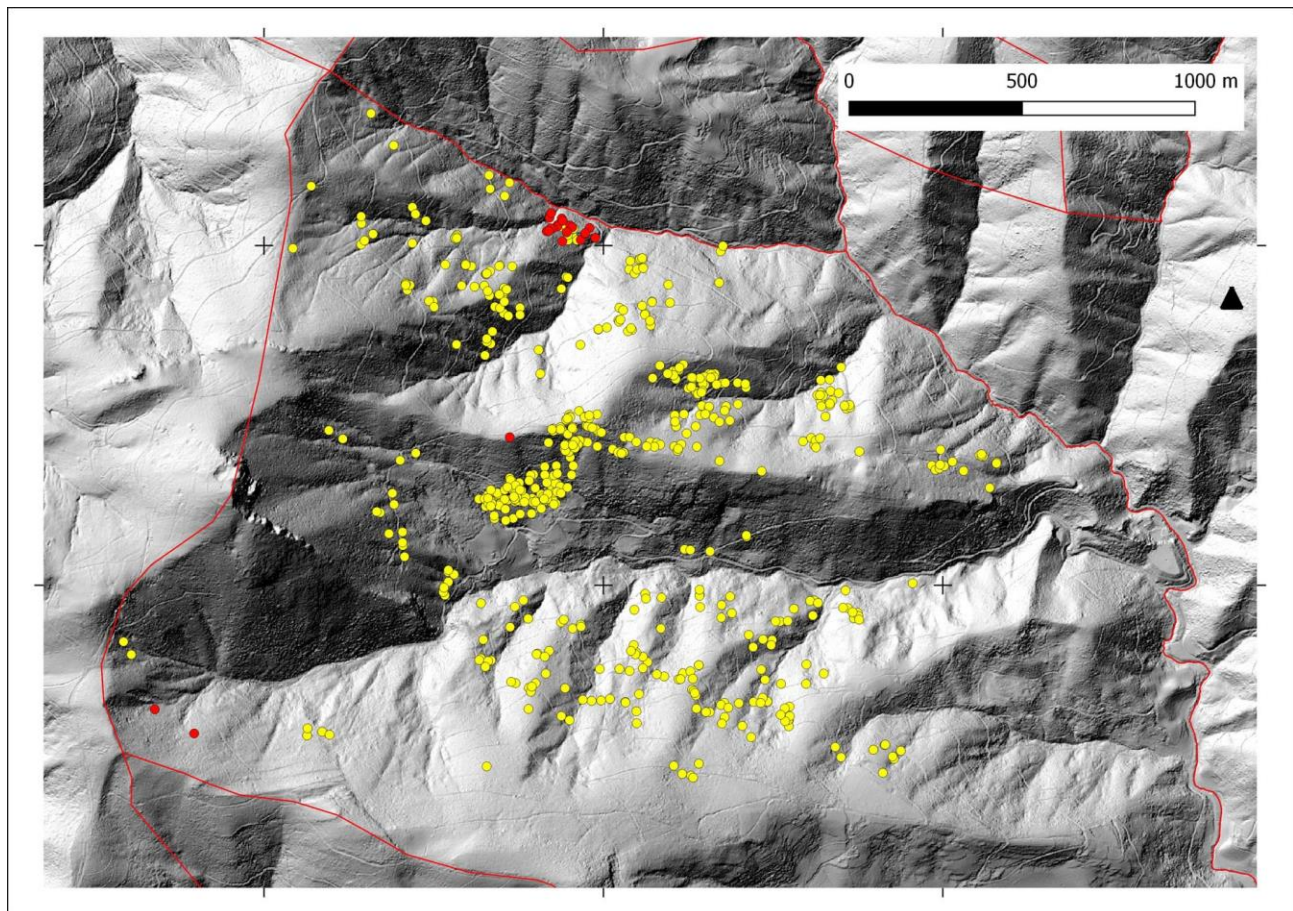


Figura 11. Distribución de los tejos (círculo rojo) y castaños (círculo amarillo) registrados.

Trabajos pendientes

Completada esta primera fase, procede ahora completar el estudio de las masas naturales presentes en la mitad sur del término municipal (compuestas principalmente por robledales).

Del mismo modo, se ha de abordar el análisis de la información recogida, con el objeto de conocer el efecto que sobre la estructura y composición del bosque tienen determinados factores (tipo de aprovechamiento, de vegetación, etc.).

Referencias

Carey, A.B., Healy, W.M., 1981. Cavities in trees around spring seeps in the maple-beech-birch forest type. Northeast. For. Exp. Stn., Broomall, Pa. Research paper, NE-480. 7 p.

González-Esteban, J., Villate, I., Lascurain, N.A., 2012. Estado de Conservación de los Hábitats de Interés Comunitario en la Comunidad Autónoma Vasca (BOSQUES). Informe técnico elaborado por DESMA Estudios Ambientales para Ihobe, Sociedad Pública de Gestión Ambiental. Bilbao, 103 pp.

Goodburn, J.M., Lorimer, C.G., 1998. Cavity trees and coarse woody debris in old-growth and managed Northern Harwood Forests in Wisconsin and Michigan. Can. J. For. Res., 28: 427-438.

Pyle, C., Brown, M.M. 1998. A rapid system of decay classification for hardwood logs of the eastern deciduous forest floor. Journal of the Torrey Botanical Society, 125(3): 237-245.