



Entregable R12.4

Informe de resultados

Producción potencial, mercado potencial y análisis de la viabilidad de una inversión para el procesado y separación del granulado de corcho y bornizo de invierno

Calendario de la acción: del 09/02/2024 al 31/12/2025

Entidades socias participantes en la acción: CFC, INIA-CSIC y ICSURO

Fecha del informe: diciembre de 2025



Acción: Valorización del corcho y bornizo de invierno y mejora de la vitalidad de alcornoques

Subacción: Valorización de la viabilidad del proceso

Organización coordinadora: Consorci Forestal de Catalunya (CFC)

Autores del informe: Roser Mundet, Joan Rovira y Josep M. Tusell (CFC), con la colaboración de Albert Ruiz (Quality Suber SL)

Proyecto FUTURECORK: Proyecto transformador para la promoción de la bioeconomía en el sector corchero.

FUTURECORK cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea - NextGenerationEU.

Cita: Mundet, R.; Rovira, J.; Tusell, JM. Ruiz, A. Proyecto FUTURECORK. Tratamientos de mejora de la vitalidad de alcornoques y obtención de corcho y bornizo de invierno. PRTR-Fundación Biodiversidad. 2025.

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



ÍNDICE

	Pág.
GLOSARIO	4
1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	6
2.- METODOLOGÍA	8
2.1. <i>Ejecución de tratamientos de mejora en un alcornocal para la obtención de corcho y bornizo de invierno</i>	8
2.2. <i>Trituración del corcho y bornizo de invierno</i>	9
2.3. <i>Separación de la fracción de ligeros de la fracción de pesados</i>	11
2.4. <i>Análisis de la pureza de la fracción ligeros y la fracción pesados</i>	13
2.5. <i>Realización de diferentes pruebas para determinar el porcentaje de corcho que contiene, de media, un alcornoque</i>	14
3.- ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN POTENCIAL DE CORCHO Y BORNIZO DE INVIERNO	16
3.1. <i>Superficie y distribución de los alcornocales en Cataluña</i>	16
3.2. <i>Superficie gestionada y trabajos para la mejora de la vitalidad y calidad de los alcornocales</i>	19
3.3. <i>Determinación de la materia prima disponible y del volumen potencial de corcho y bornizo de invierno o falca</i>	21
4.- RESULTADOS DEL PROCESO DE SEPARACIÓN	24
4.1. <i>Procesos ensayados</i>	24
4.2. <i>Balance de masas</i>	24
4.3. <i>Pureza</i>	30
5.- ANÁLISIS DEL MERCADO POTENCIAL	31
5.1. <i>Caracterización del producto</i>	31
5.2. <i>Aplicaciones y mercado potencial del broken de corcho y bornizo de invierno</i>	31



5.3. Distribución regional del mercado de corcho triturado y granulado	35
5.4. Precios de venta y factores que condicionan el mismo	37
6.- ANÁLISIS ECONÓMICO DE UNA INVERSIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE GRANULADO DE BORNIZO DE INVIERNO	39
6.1. Compra de producto	39
6.2 Costes de inversión y operaciones	39
6.3. Análisis de la inversión	40
7.- CONCLUSIONES	43
8.- ANEJO: Esquema de las pruebas de separación del corcho y la madera del alcornoque	45



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GLOSARIO

Conceptos básicos:

- **Bornizo:** es el corcho obtenido en la primera saca de un alcornoque. Producto con apariencia rugosa no apto para tapones y utilizado para artesanía (belenes) y para trituración.
- **Bornizo de invierno o falca:** es el corcho que se obtiene durante el invierno de troncos de alcornoque. Al realizarse las operaciones de separación del corcho de la madera en invierno, la separación no es perfecta y quedan restos de madera y casca (capa madre) en el corcho.
- **Casca:** capa madre del alcornoque. La capa madre son el conjunto de tejidos vegetales existentes entre el corcho y la madera del alcornoque.
- **Corcho de reproducción:** es el corcho que se obtiene a partir de la tercera saca del alcornoque. Producto de calidad para uso en tapones cuando no tiene defectos debidos a plagas (culebrilla, hormiga, ...) u otros defectos (mancha amarilla, grano, porosidad, etc...).
- **Corcho segundero:** es el corcho obtenido en la segunda saca del árbol. Producto de calidad baja y que normalmente se destina a trituración.
- **Falca:** término portugués para referirse al corcho refugo i al bornizo de invierno.
- **Fuste de alcornoque:** troncos de alcornoque procedentes de cortas y podas. De ellos, y mediante separación física, se obtiene la leña de alcornoque (madera) y el bornizo de invierno.
- **Leña de alcornoque:** es la madera resultante de la separación del corcho durante el invierno.
- **Refugo:** corcho de reproducción y de baja calidad que no se puede destinar a la producción del tapón natural y normalmente destinado a la trituración.

Selvicultura:

- **Cortas sanitarias:** acción destinada a la corta y saca de los árboles muertos o moribundos, o con síntomas de alguna enfermedad, plaga o daños por agentes abióticos.



- Cortas de selectivas o de selección: cortas en masas irregulares, practicadas pie a pie y que pretenden un doble objetivo: i) mejorar la masa favoreciendo los mejores pies mediante la eliminación selectiva de los pies con defectos, enfermos, con daños y poco productivos, ii) conseguir la regeneración de la masa y la puesta en producción de los árboles que estaban en reserva.
- Entresaca: técnica selvícola que consiste en la eliminación selectiva de árboles dentro de una masa forestal para reducir la competencia, mejorar la salud del bosque y obtener madera o corcho de mejor calidad, promoviendo el crecimiento de los árboles restantes al darles más luz, agua y nutrientes. Se aplica en masas irregulares.

Tecnología y productos:

- *Broken*: material obtenido a partir de la trituración del corcho natural.
- Granulado de bornizo de invierno: denominación que se da en el presente informe a la fracción de ligeros o granulado obtenido a partir del proceso de astillado, cribado y separación del broken de corcho y bornizo de invierno.
- Granulado de corcho: Fracción de corcho obtenida por trituración y clasificación granulométrica.
- Fracción de ligeros: conjunto de partículas obtenidas en el proceso de separación del material astillado de alcornoque que, debido a su **menor densidad**, están formadas **mayoritariamente por corcho**, aunque pueden contener una proporción variable de partículas mixtas (corcho con restos adheridos de madera o capa madre). Esta fracción constituye la **materia prima principal para la valorización industrial del corcho**, especialmente para la obtención de granulado destinado a aplicaciones de mayor valor añadido.
- Fracción de pesados: Conjunto de partículas obtenidas en el proceso de separación del material astillado de alcornoque que, debido a su **mayor densidad**, están formadas **principalmente por madera**, pudiendo incluir también partículas mixtas con bajo contenido en corcho. Esta fracción se destina mayoritariamente al **aprovechamiento energético** u otros usos vinculados a la valorización de la biomasa forestal.



1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El alcornocal constituye un hábitat de interés comunitario (9330, Directiva 92/43/CEE) de elevada relevancia ambiental, económica y social en amplias zonas de la Península Ibérica y la mejora de la vitalidad de las masas es fundamental para garantizar la adaptación de la gestión de las mismas al cambio climático. El proyecto **LIFE SUBER** propone la aplicación de **tratamientos selvícolas de reducción de densidad en alcornoques densos** (resalveos, cortas de mejora y claras). Se trata de actuaciones fundamentales a modelar en función de la situación de la masa y de objetivos complementarios como la prevención de incendios, el control de la erosión o la regulación hidrológica.

El principal factor limitante para la ejecución de estas actuaciones es su **elevado coste**. Uno de los elementos que más incide en este coste es la **dificultad de valorización del material obtenido**, ya que el producto resultante de las cortas de mejora está compuesto por materiales con características y usos diferenciados (corcho y madera) que deben separarse para su correcta comercialización. En la actualidad, la falta de **procesos de mecanización eficientes** obliga a realizar esta separación de forma mayoritariamente manual, lo que incrementa los costes y compromete la **viabilidad económica** de estas intervenciones.

El producto denominado **corcho y bornizo de invierno**, engloba el corcho obtenido fuera de la época de descorche, procedente de cortas selectivas, tratamientos de mejora, podas o árboles derribados, con potencial destino a la industria corchera.

Contexto del proyecto FUTURECORK y objetivos de la acción

FUTURECORK es un proyecto transformador que busca la adaptación y la optimización del sector corchero nacional a la situación ecológica, económica y social actual y de futuro. Este documento se enmarca en los resultados de la acción A12 “Valorización del corcho y bornizo de invierno y mejora de la vitalidad de alcornoques”.

La acción tiene como objetivos específicos impulsar tratamientos selvícolas orientados a mejorar la vitalidad de los alcornoques y valorizar el corcho y el bornizo de invierno mediante el análisis de aplicaciones y mercados potenciales. Para ello, se evalúa la viabilidad del granulado de corcho para la industria corchera. Estos objetivos se alinean con el OG5 de impulso de la bioeconomía circular de la Estrategia Forestal Española 2050, en particular con el OE9, relativo a la mejora de infraestructuras forestales, la mecanización de los aprovechamientos y la integración ambiental de las actuaciones.



La acción contribuye asimismo a los objetivos del proyecto de **mejorar la resiliencia de los alcornoques frente al cambio climático** y de **diversificar el sector corchero mediante la valorización de subproductos**.

Objetivos secundarios:

- Estimar la producción potencial de falca o corcho y bornizo de invierno.
- Estimar el mercado potencial del producto.
- Analizar la viabilidad de una inversión para el procesado y separación del granulado de corcho de las astillas de madera.

2. METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos especificados en el apartado anterior, ha sido necesario desarrollar un proceso consistente en diferentes fases, las cuales se explican a continuación:

2.1. Ejecución de tratamientos de mejora en un alcornocal.

Estos tratamientos se realizaron en un rodal formado por una masa pura de alcornoque en el que era necesaria una corta selectiva para mejorar su vitalidad y producción con el objetivo final de favorecer su adaptación al cambio climático, así como su conservación y la de la cadena de valor asociada. El tratamiento de mejora se realizó durante el octubre y noviembre de 2024 y consistió en una corta de los individuos improductivos, de aquellos pies que presentaban signos de decadencia, poca vigorosidad o malformaciones debidas a las sucesivas sacas anteriores, y también de los individuos afectados por plagas y enfermedades como el hongo *Diplodia* y la culebrilla (*Coraebeus undatus*), tanto de árboles con corcho de reproducción como de árboles bornizo.

Esta actuación se llevó a cabo en un rodal de 2,3 ha de la finca 'Can Boix', en el término municipal de Santa Coloma de Farners, provincia de Girona.



Fotografía 1. Corta de alcornoques en una finca de Santa Coloma de Farners (Girona)



Fotografía 2. Transporte de los troncos de alcornoque

El producto obtenido, que son troncos y ramas de alcornoque cortadas a una longitud de entre 2 y 2,5 m, se conoce como fuste de alcornoque. En total se obtuvieron 15,5 toneladas.

2.2. Trituración de fuste de alcornoque.

Del producto obtenido en las cortas de mejora se trituraron unas 12 toneladas mediante una astilladora fija, con criba, que permite obtener astilla de tamaño homogéneo y sin finos, que responde a la calidad P31S según la norma UNE-EN ISO 17225-4:2021.

Además del producto procedente de las cortas realizadas en el marco del proyecto, también se consideró muy interesante añadir al ensayo 6 toneladas de troncos de alcornoque más secos, cortados en febrero de 2024, que también se trituraron con la misma astilladora.

El astillado se hizo durante los días 07/11/2024 y 19/12/2024.



Fotografía 3. Proceso de astillado



Fotografía 4. Pila de astilla de alcornoque



El producto obtenido es una mezcla de partículas de madera, partículas de corcho y partículas mixtas (partículas de corcho con una pequeña parte de madera que no se ha despegado en el proceso de trituración) que deben separarse para poder valorizar, por separado, la madera y el corcho.

2.3. Separación de la fracción de ligeros de la fracción de pesados

Después de una búsqueda bibliográfica y de diferentes consultas a profesionales del sector (ICSURO, AECORK, APCOR, CTCOR) se seleccionaron dos sistemas de separación:

- a) Separación mediante **método gravitacional** (cinta inclinada que vibra y separa las partículas por gravedad)
- b) Separación a través de **mesa densimétrica** de lecho fluido que actúa combinando **aire, vibración e inclinación** para separar partículas con la misma granulometría, pero distinta densidad.

Además, en el sistema de separación mediante una mesa densimétrica, fue necesario hacer una separación granulométrica previa (cribado), ya que el requisito para poder utilizar este sistema es que las partículas tengan como máximo una relación 2:1. Esto se debe a que la densidad de la madera es de aproximadamente el doble que la del corcho (relación 2 a 1) y para evitar que trozos pequeños de madera salgan con los trozos de corcho de más tamaño es necesario fraccionar el producto.

Las clases granulométricas utilizadas fueron: 0-10 mm, 10-20 mm, 20-40 mm, > 40 mm.

Cabe destacar que, una vez hecha la separación gravitacional, el producto obtenido (y después de separarlo según diferentes granulometrías) también se pasó por la mesa densimétrica para comprobar los resultados del proceso completo.

Para la separación gravitacional se utilizaron las instalaciones de una empresa de Cataluña que dispone de los equipos necesarios, aunque actualmente no ofrece este servicio.

El cribaje y separación densimétrica se realizó en dos empresas distintas dedicadas a la comercialización de este tipo de instalaciones (situadas en Guipúzcoa y Madrid) y que disponen de una planta para la realización de pruebas.



Fotografía 5. Cinta transportadora con sistema de separación gravitacional



Fotografía 6. Mesa densimétrica

De la separación se obtienen dos fracciones: fracción 'ligeros' (donde las partículas son principalmente de corcho) y fracción 'pesados' (donde las partículas son principalmente de madera).

En el anejo se muestra un esquema de todo el proceso.

2.4. Análisis de la pureza de la fracción ligeros y la fracción pesados

De cada una de las fracciones obtenidas a partir de los dos sistemas, se ha realizado un análisis de la pureza con el fin de estimar qué porcentaje de las partículas de la fracción ligeros son realmente de corcho, y qué porcentaje de las partículas de la fracción pesados son realmente de madera.

Este análisis se ha realizado a partir de una muestra de las dos fracciones, y separando manualmente cada una de las partículas según si son:

- partículas 100% corcho
- partículas 100% madera
- partículas mixtas (corcho con madera o capa madre adheridas)



Fotografía 7. Separación manual de las partículas de corcho, las partículas mixtas y las partículas de madera

2.5. Realización de diferentes pruebas para determinar el porcentaje de corcho que contiene, de media, un alcornoque

En paralelo a todo el proceso explicado en los apartados anteriores, en el marco del proyecto Futurecork, también se ha buscado información y se han realizado diferentes pruebas adicionales para saber el porcentaje medio de corcho que contiene un alcornoque. Esto nos permite valorar los resultados de la separación a partir de los dos sistemas analizados. Las pruebas realizadas son:

- Saca del corcho de 9 troncos, de diferentes diámetros y de entre 30 y 60 cm de largo, con una muela
- Separación manual de las partículas de corcho y las partículas de madera contenidas en una muestra de astilla de alcornoques
- Corta de un alcornoque y saca de corcho de todo el árbol entero
- Datos procedentes del proyecto GO SUBER, en el que se hizo la saca de corcho, se pesó el corcho y se midió la circunferencia bajo corcho y la altura de descorche.



Fotografías 8 y 9. Saca del corcho de troncos, de diferentes diámetros y de entre 30 y 60 cm de largo, con una muela



Fotografías 10-12. Corta de un alcornoque y saca de todo el corcho (a excepción de las ramas más pequeñas)

A partir de todas estas pruebas y de todo el proceso explicado se ha determinado el porcentaje de corcho que podemos encontrar, de media, en los alcornoques, y el porcentaje de corcho que se puede obtener a partir de la separación con cinta gravitacional y mesa densimétrica, así como la pureza de los dos productos obtenidos (corcho y madera). A partir de estos datos se realiza un análisis de la viabilidad de una inversión para el procesado y separación del granulado de corcho.

3. ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN POTENCIAL DE CORCHO Y BORNIZO DE INVIERNO

3.1. Superficie y distribución de los alcornoques en Cataluña

Los alcornoques constituyen una de las formaciones forestales más características de Cataluña. Se trata de la 5ª especie forestal por lo que se refiere a hectáreas, y la séptima por lo que se refiere a número de pies. Según la cuarta revisión del Inventario Forestal Nacional (IFN4), el alcornoque en Cataluña está presente en unas 124.134 ha, de las cuales en un total de 69.212 ha es especie dominante. La mayor parte de las masas de alcornoque se concentran en la provincia de Girona y noreste de Barcelona.

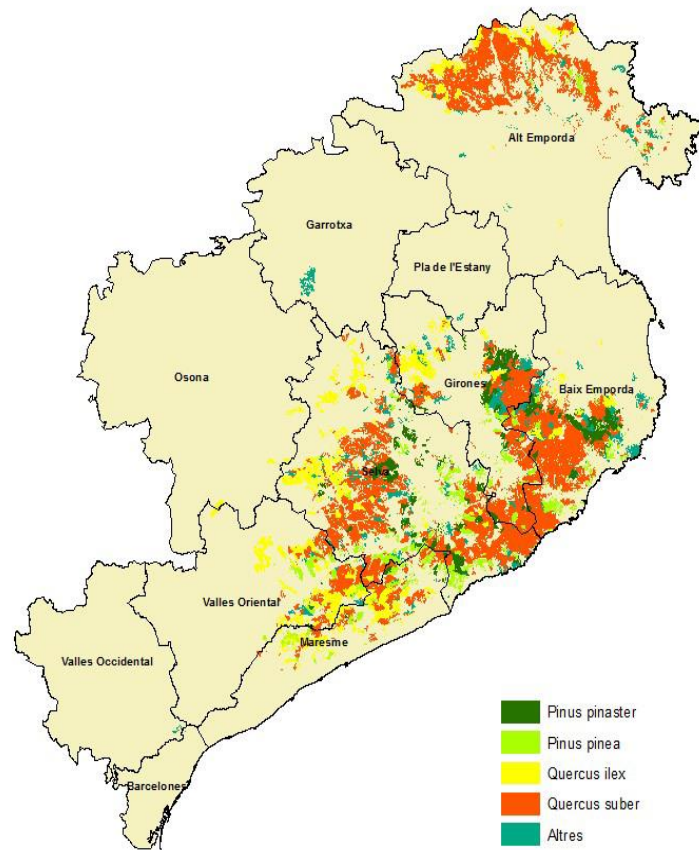


Figura 1. Distribución del alcornoque en Cataluña según especie dominante

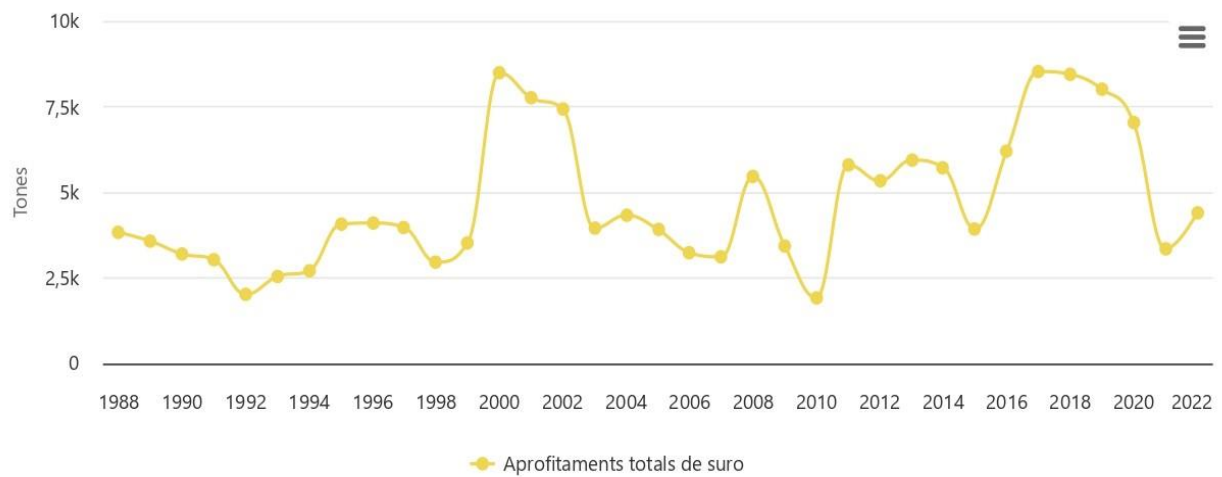
La tabla siguiente muestra la distribución del alcornoque por comarcas.

Tabla 1. Distribución (en hectáreas) del alcornoque por comarcas, según cual es la especie dominante

Especie dominante	Provincia de Girona				Prov. de Barcelona		Otras	Total Cataluña
	Alt Empordà	Baix Empordà	Gironès	Selva	Maresme	Vallès oriental		
<i>Pinus pinaster</i>	23	3.061	2.746	4.083	294	105	0	10.372
<i>Pinus pinea</i>	565	1.850	1.172	4.589	1.953	1.393	0	11.588
<i>Quercus ilex</i>	3.545	1.213	2.840	5.772	3.674	4.625	415	22.202
<i>Quercus suber</i>	16.949	13.654	9.632	21.436	3.725	3.416	4	69.212
Otras	1.263	2.434	2.171	3.400	213	499	718	10.760
Total	22.346	22.212	18.561	39.280	9.859	10.039	1.137	124.134

Producción estimada de corcho

En Cataluña no existe una estadística real del volumen aprovechado anualmente de corcho. Los datos se basan en las comunicaciones de aprovechamiento que realizan los titulares del mismo. Sin embargo, la comunicación no garantiza que el aprovechamiento se haya ejecutado finalmente, ni que se haya llevado a cabo en su totalidad, por lo que es razonable suponer que el volumen realmente aprovechado es inferior al que se desprende de dichas comunicaciones. A partir de estos datos orientativos, la producción anual estimada de corcho en Cataluña se sitúa entre 2.500 y 8.000 toneladas, con una elevada variabilidad según el año y las condiciones climatológicas (ver gráfico siguiente).



Font: DGEFGM / Gràfica: OFC

En la siguiente Tabla se muestran las producciones anuales totales y separadas según su calidad (corcho de reproducción y bornizo) de los últimos 10 años (Fuente: *Direcció General d'Ecosistemes Forestals i Gestió del Medi*).

Tabla 2. Producción anual de corcho de reproducción y bornizo en Cataluña

Año	Corcho reproducción (t)	Bornizo (t)	Total (t)
2022	3.209	1.191	4.400
2021	2.321	1.028	3.349
2020	4.955	2.080	7.035
2019	5.211	2.797	8.008
2018	5.408	3.036	8.443
2017	7.823	701	8.524
2016	5.734	466	6.200
2015	3.304	621	3.927
2014	3.854	1.179	5.717
2013	4.754	1.186	5.940



3.2. Superficie gestionada y trabajos para la mejora de la vitalidad y calidad de los alcornoques

En Cataluña se puede afirmar que hay una gran cantidad de alcornoques abandonados y degradados. Resulta difícil conocer en detalle las hectáreas gestionadas y las que no lo están, pero si consideramos que las masas con plan de ordenación son las que se gestionan, entonces llegamos a la conclusión que aproximadamente se gestionan el 52,8% de las masas puras y el 12% de las masas mixtas (según datos del Centre de la Propiedad Forestal, es la superficie que dispone de plan de gestión forestal).

Para la mejora de los alcornoques se requiere de una gestión activa para regular la competencia entre los pies y optimizar la producción de corcho, entresacando los pies que ya no son productivos o padecen grandes afectaciones por daños bióticos y abióticos o simplemente aquellos en los que el corcho ya no se da (no se puede sacar), dando lugar a la entrada constante de nuevos pies del regenerado que está a la espera para entrar a formar parte del estrato productivo.

Tabla 3. Esquema del modelo selvícola de un alcornoque en Cataluña

Año	Actuación
N	Desbroce de matorral
N+1	Saca de corcho
N+2/3	Corta selectiva / entresaca
N+4/5	Rayado del corcho
N+7	Desbroce de matorral (opcional)
N+14	Desbroce de matorral
N+15	Saca del corcho

Actualmente, las masas de alcornoque están ubicadas en las peores calidades de estación de las fincas forestales, pues las mejores calidades de estación se han promovido para las plantaciones de otras especies más productivas (pinos y castaño). Hoy en día vemos que las nuevas masas de alcornoque ubicadas en zonas de mayor calidad de estación producen más y mejor calidad de corcho. Por lo tanto, hay que promover el regenerado de los alcornoques en zonas de mayor calidad de estación posible.

Otro aspecto a mejorar es la lucha contra las principales plagas que afectan la vitalidad de las masas de alcornoques como la Lymantria, y las plagas que afectan directamente a la calidad del producto como la culebrilla.



Otra medida que puede ayudar a la mejora de los alcornoques es asegurar un buen precio por los productos obtenidos. En este sentido, el corcho de calidad para tapones ya cumple este cometido, pero el corcho de baja calidad (refugo) tiene un valor que en función del año no justifica los trabajos de saca y transporte, así como los trabajos necesarios de mejora y acondicionamiento de pistas y caminos forestales necesarios para la gestión.

Finalmente, una buena praxis para la mejora de los alcornoques es realizar las entresacas cada 14 o 28 años para eliminar los pies que ya no son productivos y que realizan una competencia sobre los árboles productivos y el regenerado que puede entrar en producción. Óptimamente, esta actuación se podría realizar cada 14 años para regular la competencia de una forma más gradual, pero la viabilidad económica de la operación impide entrar cada 14 años. Para optimizar la variante económica se recomienda realizar la entresaca cada 28 años para poder tener un volumen de producto que justifique la realización de los trabajos. Se trata de cortar los árboles que no se dejan sacar el corcho, los pies que tienen heridas de anteriores sacas y los pies moribundos que ocupan el lugar que el regenerado necesita para poder incrementar su diámetro y entrar así en las clases productivas. Actualmente, realizar estas actuaciones implica un coste económico que el valor de los productos obtenidos no compensa.

En una entresaca, fácilmente se obtienen unas 20 toneladas por hectárea de fuste de alcornoque en masas puras, de todos los diámetros y dimensiones, pues cortamos los árboles enteros. Se trata de madera con formas muy anárquicas y con poca densidad, por lo que los trabajos de corta y el transporte se encarecen respecto trabajos similares en otras especies. En los alcornoques, los costes de una entresaca están entre los 45-50 €/tonelada y el transporte está alrededor de los 20-25 €/tonelada, lo que significa un coste total de entre 65-75 €/tonelada. El problema está en la dificultad de entrar el fuste de alcornoque en el mercado de la trituración, pues la presencia de corcho no es nada apreciada y el precio de la madera de trituración tampoco compensa los costes de los trabajos en esta especie. De aquí la importancia de buscar nuevos productos y nuevas tecnologías y procesos para separar el corcho y la leña del fuste de alcornoque y poder destinar cada producto a su mercado buscando valorizar al máximo cada uno de ellos, la leña para el mercado de la bioenergía y el corcho para el mercado de los aglomerados.

3.3. Determinación de la materia prima disponible y del volumen potencial de corcho y bornizo de invierno o falca

3.3.1. Estimación de materia prima disponible para el procesado

Partiendo de la necesidad de realizar entresacas en los alcornoques para su mejora en vitalidad y producción, y la necesidad de organizar y buscar nuevas salidas para el producto, hay que estimar el volumen de fuste de alcornoque disponible anualmente. Partimos de la hipótesis de que las masas de alcornoque con un instrumento de gestión forestal (IOF) aprobado y vigente (fincas activas) son las que potencialmente realizarán las entresacas. Según los datos del Centro de la Propiedad Forestal, el 52,8% de la superficie donde el alcornoque forma masas puras o es especie dominante, dispone de un IOF aprobado y vigente. Esto suma un total de 36.524,5 hectáreas (18.889,74 ha de masas o rodales puros y 17.634,75 ha de rodales con el alcornoque como especie dominante).

A partir de aquí, para calcular el volumen de fuste de alcornoque disponible anualmente, cogemos como referencia fincas tipo en las que se realizan las entresacas cada 28 años (dos turnos de saca). Así pues, de las masas puras tendremos una superficie anual disponible para realizar la entresaca de 674,63 ha i en masas con el alcornoque como especie dominante 629,81 ha.

Para ser más realistas, planteamos dos hipótesis: una de mínimos, en la que se prevé que un 10% de las fincas estarían dispuestas a realizar la entresaca y una segunda de máximos, en la que un 25% de las fincas estarían dispuestas a realizar estos trabajos. Si contabilizamos una posibilidad de 20 toneladas/ha para masas puras y 10 toneladas/ha para masas donde el alcornoque es especie dominante, valores muy conservadores a partir de nuestra experiencia en este tipo de operaciones, resulta un volumen entre las 1.979,08 y las 4.947,70 toneladas anuales.

Tabla 4. Cuadro resumen: Volumen de producto en función de la tipología de masa (en t/año)

Tipología de masa de alcornoque	Superficie planificada (ha)	Hipótesis 10% (t/año)	Hipótesis 25% (t/año)
Massa pura	18.889,74	1.349,27	3.373,17
Masa con alcornoque como especie dominante	17.634,75	629,08	1.574,53
TOTALES:	36.524,49	1.979,08	4.974,70



Massa pura: el alcornoque representa el 80% o más de la cobertura o del área basimétrica. Especie dominante: representa la mayor parte del estrato dominante. Se considera así cuando supone el 50% o más de la cobertura o del área basimétrica. Fuente: Centro de la Propiedad Forestal.

3.3.2. Determinación de la proporción de corcho que contiene, de media, un alcornoque

Como se ha explicado en el apartado de metodología, en el marco del proyecto Futurecork, se ha buscado información y se han realizado diferentes pruebas adicionales para saber el porcentaje medio de corcho que contiene un alcornoque. A continuación, se muestran los resultados de cada una de las pruebas realizadas.

Tabla 5. Resultados de las pruebas realizadas para la determinación de la proporción de corcho que contiene, de media, un alcornoque; y resultados recopilados de otros proyectos

Pruebas realizadas o estudios consultados	% corcho respecto todo el tronco de alcornoque (en peso)		Observaciones
	Corcho verde	Corcho seco	
Separación de las partículas de corcho contenidas en una muestra de astilla de alcornoque (sin separación gravitacional previa) (abril 2025)	12%	-	Considerando solo las partículas que son 100% corcho
	18%	-	Considerando las partículas que son 100% corcho + las partículas mixtas con \geq de corcho
Separación de astilla de alcornoque en dos fracciones a partir de separación gravitacional: fracción ligeros y fracción pesados, y posterior análisis de la pureza de las dos fracciones (diciembre 2024)	10,75%	6,13%	Considerando solo las partículas que son 100% corcho
	13,96%	9,07%	Considerando las partículas que son 100% corcho + las partículas mixtas con \geq de corcho
Separación del corcho de 9 troncos de alcornoque cortados en marzo de 2024. Separación realizada con muela (marzo 2025)	-	Entre 10,5 y 19,5%	10,66% de media en el caso de los troncos con corcho de reproducción y 19,57% en el caso de los troncos con bornizo
Corta de un pie y descorche del árbol entero (julio 2025)	12%	-	Excepto las ramas más delgadas
Proyecto final de carrera de Jesús Beira (2009) *	10,46%		
Proyecto GO SUBER (2020) **	12,62%		



** Datos recopilados de 41 alcornoques desbornizados, de unos 40 años. ** Datos de 385 alcornoques descorchados.*

En base a estos resultados se estima que el porcentaje de corcho, en peso, que contiene, de media, un alcornoque es del **12%**



4. RESULTADOS DEL PROCESO DE SEPARACIÓN

4.1. Procesos ensayados

Como se ha explicado en el apartado 1.2 (Metodología), las pruebas de separación del corcho y la madera de alcornoque se han hecho a partir del astillado de troncos recién cortados (astilla 'verde') y de troncos cortados 10 meses antes (astilla 'seca'), utilizando los tres métodos siguientes:

- a) Separación gravitacional (cinta inclinada que vibra y separa por gravedad)
- b) Separación en dos fases: separación gravitacional + separación con mesa densimétrica (que requiere de una separación granulométrica previa).
- c) Separación a través de mesa densimétrica (con separación granulométrica previa).

De cada uno de los métodos de separación se obtienen dos tipos de fracciones:

- Fracción ligeros (compuesta mayoritariamente de partículas de corcho)
- Fracción pesados (compuesta mayoritariamente de partículas de madera)

En los siguientes apartados se presentan los resultados del balance de masas y la pureza de cada fracción según el método de separación utilizado.

4.2. Balance de masas

4.2.1. Separación mediante método gravitacional

La separación gravitacional de la astilla verde (un total de 11.824 kg) y de la astilla seca (un total de 6.260 kg) se hizo en dos etapas (días 14/11/2025 y 21/12/2025), con un rendimiento de unas 3 toneladas/hora.

Los resultados fueron los siguientes:



Tabla 6. Proporción de la fracción ligeros y la fracción pesados obtenidas del proceso de separación mediante método gravitacional

Producto	Astilla 'verde' (en peso absoluto y %)	Astilla 'seca' (en peso absoluto y %)
Entrada producto astillado	11.824 kg	6.260 kg
Pérdidas (1)	87 kg	91 kg
Salida fracción ligeros	890 kg	414 kg
Salida fracción pesados	10.847 kg	5.755 kg
Proporción fracción ligeros (2)	8,26 %	8,07 %
Proporción fracción pesados (2)	91,74 %	91,93 %

(1) Material que se pierde en el suelo por no estar la salida bien sellada. (2) Considerando que las pérdidas corresponden a partículas de corcho

4.2.2. Separación en dos fases: separación mediante método gravitacional + separación con mesa densimétrica (que requiere de una separación granulométrica previa)

Astilla 'verde'

Una vez realizada la separación gravitacional de la astilla verde, se cogió una muestra de 313 kg de la fracción ligeros y se envió a las instalaciones de una de las empresas seleccionadas, donde se llevaron a cabo dos procesos:

- 1º. Cribado del material para clasificarlo en 3 granulometrías (0-10, 10-20 y 20-40mm).
- 2º. Separación de cada una de las granulometrías

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 7. Proporción de la fracción ligeros (procedente de astilla verde) para cada una de las clases granulométricas

Granulometría	%
0-10 mm	5,8
10-20 mm	35,1
20-40 mm	59,1

De estas granulometrías nos fijamos en las tienen mayor interés comercial, según el análisis del mercado potencial mostrado en el apartado anterior, que son la 10-20 y la 20-40 mm. Por ese motivo, los resultados que se muestran a continuación hacen referencia solo a estas granulometrías.



Tabla 8. Resultados de la separación con mesa densimétrica (con separación gravitacional previa) de las granulometrías 10-20 y 20-40 mm

Producto	Granulometría 10-20 mm	Granulometría 20-40 mm
Proporción caudal ligeros respecto al total de la fracción ligeros obtenida de la separación gravitacional	66,67%	58,33%
Proporción caudal pesados respecto al total de la fracción ligeros obtenida de la separación gravitacional	33,33%	41,67%

Tabla 9. Resultado ponderado de la separación con mesa densimétrica (con separación gravitacional previa) para el conjunto de las granulometrías 10-40 mm

Producto	Granulometría 10-40 mm
Proporción caudal ligeros respecto al total de la fracción ligeros obtenida de la separación gravitacional	57,9 %

Tabla 10. Resultado final de la separación con mesa densimétrica (con separación gravitacional previa) respecto al total de producto astillado verde.

Producto	Granulometrías 10-40 mm
Proporción caudal ligeros respecto al total de producto astillado verde	4,8 %

Astilla 'seca'

Una vez realizada la separación gravitacional de la astilla seca, se cogió una muestra de 341 kg de la fracción ligeros y se envió a las instalaciones de la segunda empresa seleccionada, donde se llevaron a cabo dos procesos:

- 1º. Cribado del material para clasificarlo en 4 granulometrías (0-10, 10-20, 20-40 y > 40 mm).
- 2º. Separación de cada una de las granulometrías



Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 11. Proporción de la fracción ligeros (procedente de astilla verde) para cada una de las clases granulométricas

Granulometría	%
0-10 mm	9,7
10-20 mm	30,2
20-40 mm	58,4
> 40 mm	1,7

Igualmente, como en el caso anterior, los resultados que se muestran a continuación hacen referencia solo a las granulometrías 10-20 y la 20-40 mm, que son las más demandadas y cotizadas.

Tabla 12. Resultados de la separación con mesa densimétrica (con separación gravitacional previa) de las granulometrías 10-20 y 20-40 mm

Producto	Granulometría 10-20 mm	Granulometría 20-40 mm
Proporción caudal ligeros respecto al total de la fracción ligeros obtenida de la separación gravitacional	50,60 %	55,90 %
Proporción caudal pesados respecto al total de la fracción ligeros obtenida de la separación gravitacional	49,40 %	44,10 %

Tabla 13. Resultado ponderado de la separación con mesa densimétrica (con separación gravitacional previa) para el conjunto de las granulometrías 10-40 mm

Producto	Granulometría 20-40 mm
Proporción caudal ligeros respecto al total de la fracción ligeros obtenida de la separación gravitacional	47,9 %



Tabla 14. Resultado final de la separación con mesa densimétrica (con separación gravitacional previa) respecto al total de producto astillado seco

Producto	Granulometrías 10-40 mm
Proporción caudal ligeros respecto al total de producto astillado seco	3,9 %

4.2.3. Separación con mesa densimétrica (sin separación gravitacional previa)

Astilla 'verde'

Además de las pruebas antes expuestas, también se realizó una prueba de separación de la astilla verde directamente con la mesa densimétrica. Es decir, una vez astillados los troncos de alcornoque recién cortados, se enviaron 5 big bags de astilla a la segunda empresa seleccionada para separar el corcho de la madera. Igualmente, como en los casos anteriores, allí se llevaron a cabo dos procesos:

- 1º. Cribado del material para clasificarlo en 4 granulometrías (0-10, 10-20, 20-40 y > 40 mm).
- 2º. Separación de cada una de las granulometrías

Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 15. Proporción de la fracción ligeros (procedente de astilla verde) para cada una de las clases granulométricas

Granulometría	%
0-10 mm	22,2
10-20 mm	40,6
20-40 mm	36,5
> 40 mm	0,6

Tabla 16. Resultados de la separación con mesa densimétrica (sin separación gravitacional previa) de las granulometrías 10-20 y 20-40 mm

Producto	Granulometría 10-20 mm	Granulometría 20-40 mm
Proporción caudal ligeros respecto al total de producto astillado verde	8,89%	17,20%
Proporción caudal pesados respecto al total de producto astillado verde	91,11%	82,80%

Tabla 17. Resultado final ponderado de la separación con mesa densimétrica (sin separación gravitacional previa) de las granulometrías 10-40.

Producto	Granulometrías 10-40 mm
Proporción caudal ligeros respecto al total de producto astillado verde	9,89%

4.2.4. Resumen de los resultados de las 3 metodologías ensayadas

A continuación, se muestra un resumen de los resultados expuestos según las 3 metodologías ensayadas, para facilitar su comparación.

Tabla 18. Comparación de los resultados finales de la separación según método utilizado

Producto	Separación gravitacional	Separación gravitacional + separación con mesa densimétrica	Separación con mesa densimétrica
Proporción caudal ligeros respecto al total de producto astillado verde	8,26%	4,8%	9,89%
Proporción caudal ligeros respecto al total de producto astillado seco	8,07%	3,9%	-



4.3. Pureza

Tabla 19. Pureza de la fracción ligeros (% en peso), teniendo en cuenta las partículas que son 100% corcho y las partículas mixtas con $\geq 50\%$ corcho

Producto	Separación gravitacional	Separación gravitacional + separación con mesa densimétrica	Separación con mesa densimétrica
Fracción ligeros de astilla verde	71,4%	98,0%	85,9%
Fracción ligeros de astilla seca	65,9%	93,0%	-



5. ANÁLISIS DEL MERCADO POTENCIAL

5.1. Caracterización del producto

El análisis del mercado potencial y de la viabilidad de una inversión para el procesado y separación del *broken* de corcho y bornizo de invierno, requiere de un primer trabajo de análisis y concreción de variables clave del producto. Concretamente:

- Las características físicas y tecnológicas del mismo
- Beneficios y aplicaciones potenciales del mismo
- Definición del precio y factores que condicionan el mismo

En relación al primer punto, considerando los resultados del proceso de separación y a partir de una primera prospección de mercado realizada con la colaboración de profesionales vinculados al sector del corcho y de granulados de corcho, se considera que el granulado resultante del proceso de cribado y separación a través de una mesa densimétrica de lecho fluido – broken de corcho y bornizo-, es un producto con gran interés para la industria dedicada a granulados para aplicaciones distintas a las de la industria del tapón. Características físicas de este granulado:

- Granulometría entre 10 – 20 y 20 – 40 mm
- Pureza >80%
- Densidad: entre 150 y 160 g/dm³

En los siguientes apartados, se analizan los beneficios y aplicaciones potenciales de este granulado, el rango de precios y factores que condicionan el mismo. **Nos referiremos al mismo como granulado de bornizo de invierno.**

5.2. Aplicaciones y mercado potencial del granulado de bornizo de invierno

A partir del material resultante del proceso de separación (fracción ligeros), se han cogido muestras de producto para presentar-los a distintas industrias y valorar su potencial a nivel de mercado. Esta información se ha completado con información disponible a partir de bibliografía y fuentes de información del sector.

Como mercados potencialmente interesantes para el corcho y bornizo de invierno hay que destacar:



1. Aislamiento y Construcción (bioarquitectura): Aislamiento térmico/acústico, bioconstrucción. Aplicaciones en construcción, cubiertas y cerramientos.

- Aplicaciones: granulados para morteros ligeros, hormigones aislantes, paneles prensados, insuflados en cámara, aislantes técnicos y acústicos.
- Puntos fuertes:
 - Excelente aislante térmico y acústico
 - Material natural con buena narrativa ambiental
 - Compatible con certificaciones ambientales
- Limitaciones:
 - Coste del producto
 - Mercado de gran consumo que requiere estabilidad en el suministro y precio

En este apartado, señalar el interés del aglomerado negro expandido (ICB). Un material de construcción muy específico y valorado en la bioconstrucción y eficiencia energética.

2. Pavimentos elásticos y deportivos:

- Aplicaciones:
 - Bases elásticas de pavimentos
 - Campos deportivos, pistas infantiles
 - Mezclas con caucho reciclado (o como alternativa)
- Ventajas:
 - Elasticidad natural
 - Buen comportamiento en el exterior
 - Mejor imagen ambiental que el caucho
- Riesgos:
 - Competencia en precio
 - Necesita volumen y estandarización.

El granulado para relleno natural de sistemas de césped artificial está ampliamente regulado (NORMA NF P90-112, EN 15330-1, NF EN 71-3, REACH y los Manuales FIFA y WORLD RUGBY). Esto supone un reto, y a la vez, facilita disponer de indicaciones técnicas claras y transparentes. Elementos fundamentales para el desarrollo de cualquier mercado.



3. jardinería y obra verde:

- Aplicaciones
 - Acolchados (mulching) para árboles urbanos y zonas verdes
 - Sustituto de la corteza de pino (cada vez más cuestionada)
 - Sustratos técnicos mezclados con suelo vegetal
- Puntos fuertes:
 - Material estable, no se descompone rápido
 - No aporta patógenos
 - Mejora la retención de humedad
- Requisitos:
 - Precio competitivo y suministro regular
 - Granulometría homogénea

4. Industria del calzado:

- Aplicaciones:
 - Plantillas
 - Capas intermedias
 - Compuestos ligeros
- Interés
 - El sector ya conoce el corcho
 - Acepta granulados no nobles
- Requisitos:
 - Granulometrías finas
 - Mezclas controladas. La materia prima para la fabricación de calzado requiere de un control estricto de la granulometría y de las características físico – químicas de sus componentes, para garantizar el resultado, la homogeneidad y la durabilidad del producto final.

5. Otras aplicaciones:

- Compuestos Biobasados: Integración de partículas de corcho en matrices plásticas o resinas naturales para desarrollar materiales más ligeros, sostenibles y con mejores propiedades de aislamiento o amortiguación.
- Cosmética: En estudio para extractos.

El mercado de mayor valor para el bornizo de invierno (falca) se concentra en el Aglomerado Negro Expandido (ICB) y el relleno natural para césped artificial. Estas aplicaciones de alto rendimiento representan el 77.1% del volumen de granulometría óptima (10-40 mm).



Aglomerado negro



Relleno césped artificial



Suelos de parquet



Suelas zapato

Tabla 20. Resumen de aplicaciones según granulometrías

Granulometría (mm)	Porcentaje Obtenido (%)	Aplicación Principal (Valor Añadido)
0 - 2 (Finísimo)	10,0%	Cosmética, Compuestos Biobasados (Relleno)
2 - 10 (Fino)	12,2%	Suelas de zapato, Laminados Textil
10 - 20 (Mediano)	40,6%	Relleno Césped Artificial, Aglomerado Negro (ICB)
20 - 40 (Gruoso)	36,5%	Aislamiento (Aglomerado Negro), Jardinería
> 40 (Muy Gruoso)	0,7%	Biomasa (si no es apto para astilla)

5.3. Distribución regional del mercado de corcho triturado y granulado

De acuerdo con los datos de comercio exterior del *International Trade Center* (<https://www.trademap.org/>), Portugal es con diferencia el principal productor y exportador de corcho a nivel mundial. Tomando los códigos TARIC para valorar la importancia de la industria portuguesa potencialmente interesada en el broken de corcho y bornizo de invierno (código 450190 Desperdicios de corcho; corcho triturado, granulado o pulverizado), se observa cómo las exportaciones de este país suponen el 60% del valor del comercio a nivel mundial. Un peso que ha ido en aumento durante los últimos años y que, en volumen, suponen 49.895 t el año 2024. A distancia, le siguen España con un volumen de exportaciones de 14.339 t y un conjunto de países con un peso muy inferior.

Tabla 21. Exportadores para el producto: Desperdicios de corcho; corcho triturado, granulado o pulverizado. Código TARIC 450190 (en % del valor sobre el comercio mundial)

Países exportadores	2020	2021	2022	2023	2024
Portugal	45,9	48,2	58,1	58	65,7
España	41,6	36,7	23,4	24,6	20,4
Marruecos	3,7	3,2	5,9	5,6	3,8
Italia	1,8	2,2	2,1	2,3	2,3
Francia	0,1	1,8	2,8	0,9	1,8
Túnez	1,4	1,6	1,7	1,6	1,4
Argelia	3,3	4	3,5	2,7	1,3
China	0,2	0,8	0,8	2,3	1
Países Bajos	0,2	0	0,1	0,1	0,8
Bélgica	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4



Portugal cuenta con la industria de transformación más grande y avanzada con empresas de referencia a nivel mundial como el Grupo Amorim. Regiones clave son el Alentejo (Évora, Portalegre) y Ribatejo (Santarém). Aquí se localizan grandes empresas que procesan el bornizo para la construcción, el diseño y otros usos.

Destacan por su importancia a nivel sectorial: **APCOR** (*Associação Portuguesa da Cortiça*) y **CTCOR** (*Centro Tecnológico e Cortiça*). Referentes tecnológicos y empresariales.

Por el lado de las importaciones, vemos que el primer lugar en el ranking mundial lo ocupa España. Con una participación en el valor de las importaciones a nivel mundial del 36,7% y una tendencia alcista hasta el 2024.

Tabla 22. Importadores para el producto: Desperdicios de corcho; corcho triturado, granulado o pulverizado (en % del valor sobre el comercio mundial)

Países importadores (código 450190)	2020	2021	2022	2023	2024
España	32,7	32,7	38,1	40,2	36,7
Portugal	26,9	25,5	27	25,8	20,6
Francia	15	13,9	13	10	13,2
Alemania	4,7	7,7	5,2	5,8	8
Italia	2,4	2,5	2,8	2,7	3,9
Estados Unidos de América	3,5	2,8	2,1	2,7	3,7
India	2,4	2,5	1,9	1,9	2,4
Brasil	2,3	1,6	1,1	1,6	1,6
Países Bajos	0,6	0,7	0,7	1,4	1,5
Bélgica	1,5	1,6	1,4	1	1,5

España es el segundo productor mundial de corcho. Las empresas de transformación se concentran en Cataluña y en Extremadura. En ambas regiones, la industria se ha organizado alrededor de las dos organizaciones que, a nivel estatal, agrupan mayoritariamente a la industria del sector:

- ASECOR – Clúster del corcho (<https://asecorclustercorcho.com/>). Una agrupación de industrias promovida por la Agrupación Sanvicenteña de Empresarios del Corcho.
- AECORK (<https://aecork.com/>). La agrupación de empresarios corcheros de Cataluña.

En este punto, es importante destacar que el 90% de la industria corchera se concentra en el mercado del tapón.



Por tipos de industria, las empresas potencialmente interesadas en el corcho y bornizo de invierno se pueden clasificar en función de la orientación de mercado de estas. A partir de los contactos realizados y como se muestra en el cuadro siguiente, se intuye cierta especialización territorial.

Tabla 23. Tipología de industrias dedicadas al granulado de corcho para aplicaciones distintas al tapón

Tipo de Empresa	Producto Principal (usando falca)	Localización Típica
Transformación Pesada	Aglomerado Negro Expandido (ICB), Granulados para césped artificial.	Cerca de los montes, en grandes polígonos industriales de Portugal (Alentejo) y España (Extremadura, Alicante y Murcia)
Materiales de Bioconstrucción	Paneles aislantes térmicos (SATE), insuflados en cámaras de aire.	España (Cataluña, Extremadura) y Portugal
Diseño y Decoración	Suelos, revestimientos, muebles.	Zonas industriales de Cataluña, y centros de diseño en Portugal.
Textil y Moda	Láminas de corcho textil (Cuero vegano).	Empresas con capacidad de laminación, a menudo vinculadas a los centros de moda y accesorios. España y Portugal.

5.4. Precios de venta y factores que condicionan el mismo

El análisis del precio de venta del granulado de bornizo de invierno requiere de una labor de mercado que no se puede abordar en el marco del presente proyecto pues, al tratarse de un producto que hoy en día no se comercializa, para la fijación de este se precisa de una inversión para la disponer de una cantidad de producto que permita el envío y valoración por parte de clientes potenciales. Aun así, con el producto obtenido en los distintos procesos de separación y a partir de la información de mercado disponible para productos similares, se consideran como referencia los precios recogidos en la siguiente tabla.



Tabla 24. Precios orientativos de granulados de corcho para mercados distintos al del tapón

Granulometría (mm)	Porcentaje Obtenido (%)	Precio de Venta (€/t)
0 - 2 (Finísimo)	10,0%	250 - 400
2 - 10 (Fino)	12,2%	400 - 650
10 - 20 (Mediano)	40,6%	750 - 850
20 - 40 (Gruoso)	36,5%	750 - 850
> 40 (Muy Gruoso)	0,7%	100 - 150
Total Falca	100,0%	-
Astilla de Madera		100-110

Al margen de estos precios de referencia u orientativos, en un mercado altamente exigente y especializado como es el del corcho y el granulado de corcho, es fundamental tener en cuenta los factores que condicionan el mismo. Entre ellos hay que destacar:

Factores inherentes al producto:

- Densidad
- Pureza
- Granulometría
- Humedad

Factores vinculados al mercado:

- Sensibilidad al precio en industrias altamente competitivas como la de la bioconstrucción
- Variabilidad interanual del precio de la materia prima (el corcho) e impacto
- Alto nivel de concentración de la industria del granulado (clientes potenciales)
- Fragmentación de la oferta resultado de la atomización de la propiedad forestal en Catalunya

Factores externos:

- Estacionalidad de la oferta
- Impacto de la climatología y del cambio climático en la disponibilidad de producto
- Limitaciones y condicionantes a la saca del corcho (bajo nivel de profesionalización y falta de mano de obra)



6. ANÁLISIS ECONÓMICO DE UNA INVERSIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE GRANULADO DE BORNIZO DE INVIERNO

6.1. Compra de producto

Para la obtención del producto bornizo de invierno (falca) se contempla la compra del tronco del alcornoque en monte (fuste) y su transporte hasta planta industrial para la separación del corcho en sí y la madera que también será aprovechada para su comercialización como combustible (biomasa).

La compra del producto incluye la recogida en monte y también la corta selectiva dentro de las acciones de los Planes técnicos de Gestión forestal definidos en las fincas de las zonas corcheras.

Para la compra se contemplan los costes de aprovechamiento y transporte que oscilan entre los 60 y los 70 €/tonelada. **Para el análisis de la inversión se parte de un coste medio de 65 €/tonelada.**

A estos costes hay que añadirles los costes de astillado y separación que más adelante se detallaran.

6.2 Costes de inversión y operaciones

Para la obtención del producto granulado se prevé una inversión en equipos e instalaciones técnicas de aproximadamente 275.000 € que consisten en:

- Criba probabilística
- Tabla/s densimétrica
- Sistema de captación de polvo
- Instalaciones y cuadros eléctricos
- Certificaciones ATEX
- Preparación de terreno, cimentaciones y construcción de nave industrial metálica de dimensiones aproximadas de 25 x 15 m.

Para el proceso industrial se prevén los siguientes costes:

- Alquiler por horas de máquina de astillado del tronco de alcornoque para la primera transformación y separación.



- Alquiler del terreno
- Amortizaciones equipos industriales
- Costes de personal
- Suministro de energía para el funcionamiento
- Mantenimiento industrial
- Impuestos estatales y municipales.

Con un total aproximado de 76.000 €/anuales.

6.3. Análisis de la inversión

Para valorar la viabilidad económica de un proyecto centrado en la valorización del corcho y bornizo de invierno, partiendo de los resultados del proceso de separación y de la información de mercado disponible, se ha analizado la viabilidad de una inversión en una planta de separación con una capacidad de producción de 1,5 t/hora.

Hipótesis de partida para el análisis económico de la inversión:

- Carga de trabajo: 1 turno (1.760 h/año) con un rendimiento del 80%
- Volumen de fuste procesable: 2.112 t
- Coste de compra del tronco de alcornoque: 65 €/t puesto en planta
- Coste de astillado: 6 €/t
- Mermas e impropios: 5%
- Pérdida de peso por humedad: 9% corcho y 25% en madera
- Precio medio de venta de la astilla (bioenergía): 100 €/t
- Precio medio de venta del granulado de corcho: 641,8 €/t

En el capítulo de ingresos, se parte de un volumen de ventas de 180 t de granulado de bornizo de invierno y de 1.400 t de astilla de leña de alcornoque. Como se deduce de los resultados del proceso de separación, la astilla representa la fracción más importante en volumen del mismo y al tratarse de una astilla de alta calidad, para el análisis económico de la inversión se ha previsto un precio de venta de la misma de 100 euros/t.

La tabla 25 muestra un balance previsional de ingresos y gastos del proyecto a 12 años. El cálculo prevé una amortización de los equipos a 10 años.



A continuación, se muestran algunos de las ratios para valorar una inversión de dichas características.

Beneficio operativo del primer año:

ANÁLISIS DEL BENEFICIO OPERATIVO (EBITDA)	
Concepto	Coste Anual (€)
Beneficio neto (Margen)	18.891,60 €
Amortizaciones	22.452,50 €
Intereses Prestamo	6.250,00 €
Beneficio Operativo (EBITDA)	47.594,10 €

Ratios para el análisis de la inversión:

- Importe (equipos + nave): 275.225,00 €
- Período de cálculo eq. al plazo de amortización de los equipos 10 años
- Valor actual neto (r = 4%) 65.755 €
- TIR 9%



7. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el marco de la acción “*Valorización del corcho y bornizo de invierno y mejora de la vitalidad de los alcornoques*” ponen de manifiesto que el aprovechamiento del corcho y bornizo de invierno procedente de tratamientos selvícolas de mejora constituye una **estrategia técnicamente viable y económicamente contrastada** para reforzar la gestión forestal activa de los alcornoques y mejorar su capacidad de adaptación al cambio climático.

En primer lugar, el análisis confirma que la ejecución de tratamientos selvícolas de mejora —en particular las entresacas y cortas selectivas orientadas a la reducción de la competencia y a la eliminación de pies improductivos o en decaimiento— resulta **imprescindible para mantener la vitalidad y resiliencia de los alcornoques**, pero comporta unos **costes elevados** que dificultan su generalización en ausencia de mecanismos de apoyo. Esta limitación económica constituye uno de los principales factores que explican el abandono de amplias superficies de alcornocal, especialmente en montes de propiedad privada, en contradicción con los objetivos de gestión forestal sostenible, prevención de riesgos y adaptación climática recogidos en el Plan General de Política Forestal de Catalunya (PGPF2036). Documento actualmente en fase de aprobación y alineado con las directrices sectoriales de ámbito estatal (Estrategia Forestal Española horizonte 2025) e internacional (Estrategia UE en favor de los Bosques para el 2030).

En segundo lugar, los ensayos realizados demuestran que la **valorización del corcho y bornizo de invierno es técnicamente viable**, mediante procesos de trituración y separación física que permiten diferenciar fracciones de ligeros y pesados con características adecuadas para su aprovechamiento específico. En particular, la combinación de cribado y mesa densimétrica de lecho fluido permite obtener fracciones ligeras con niveles de pureza compatibles con los requisitos de los mercados de mayor valor añadido, especialmente el **Aglomerado Negro Expandido (ICB)** y los **rellenos naturales para césped artificial**, que concentran más del 75 % del volumen potencial de las granulometrías óptimas (10–40 mm).

En tercer lugar, desde el punto de vista económico y financiero, el análisis de la inversión indica que el proyecto presenta una **rentabilidad atractiva**, con una TIR estimada del 9 % y un período de recuperación de la inversión de aproximadamente seis años. No obstante, dicha viabilidad muestra una **sensibilidad significativa a los costes de la materia prima y a la estabilidad del suministro**, lo que pone de relieve la necesidad de instrumentos (incentivos públicos, medidas contractuales, mecanismos de apoyo a agrupaciones de



productores) que reduzcan el riesgo inicial y faciliten la consolidación de este tipo de iniciativas en su fase de implantación.

Por último, el contexto regulatorio y de mercado refuerza el carácter estratégico de este aprovechamiento. El impulso europeo a la bioconstrucción, la creciente demanda de materiales de origen biológico y la progresiva restricción del uso de micro plásticos en superficies deportivas configuran un escenario de **demanda creciente y relativamente estable** para los productos derivados del corcho triturado, plenamente alineado con los objetivos de bioeconomía circular y sustitución de materiales fósiles promovidos por las políticas europeas y asumidos por el PGP2036.

En conjunto, el aprovechamiento del corcho y bornizo de invierno se perfila como una **palanca clave para mejorar la viabilidad económica de los tratamientos selvícolas**, activar la gestión forestal de los alcornocales y reforzar la cadena de valor del sector corchero, contribuyendo simultáneamente a los objetivos de adaptación al cambio climático, resiliencia frente a perturbaciones y desarrollo socioeconómico del medio rural.

8. ANEJO

Esquema de las pruebas de separación del corcho y la madera (leña) del alcornoque

