

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA NECESIDAD DE ENAJENACIÓN DE APROVECHAMIENTO FORESTAL DE BIOMASA Y MADERA EN RÉGIMEN DE CONCURRENCIA EN MONTES DE DOMINIO PÚBLICO GESTIONADOS POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA EN LA PROVINCIA DE SEVILLA.

1.- EXPEDIENTE: SUBASTA-MP-BIO-MAD-2025-01_LA_BERROCOSA

2.- TÍTULO/OBJETO DEL EXPEDIENTE: Aprovechamiento de biomasa en el Monte Públicos La Berrocosa SE-11008-JA de la provincia de Sevilla.

3.- PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ENAJENACIÓN: Enajenación de producto en cargadero mediante licitación.

4.- JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL PROCEDIMIENTO: Dentro del ámbito de actuación de esta Consejería se han producido las siguientes circunstancias:

1. En febrero de 2025 se aprueba por la Delegado Territorial de Sostenibilidad y Medio Ambiente en Sevilla el Plan Anual de Aprovechamientos de los montes públicos de la provincia de Sevilla, donde se incluyen los aprovechamientos de biomasa en los montes públicos La Berrocosa (SE-11008-JA).
2. Se propone la enajenación de 885,50 toneladas de biomasa resultante de tratamientos selvícolas para la prevención de incendios forestales ejecutados con cargo a un proyectos de obra.
3. El lote se localiza en monte titularidad de la Comunidad Autónoma incluido en el Catálogo de Montes Público de Andalucía y que tienen carácter demanial por pertenecer al Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Sevilla y por aplicación del artículo 25 de la Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía.
4. El plazo propuesto para la enajenación es desde su adjudicación hasta el 31 de diciembre de 2025. Todo el productos están en cargadero y deberán ser retirados, en la medida de lo posible, antes del inicio del periodo de riesgo alto de incendios.

Desde este Servicio se propone que el procedimiento de adjudicación y forma de adjudicación sean los que se señalan, por los motivos que se exponen, en atención a lo dispuesto en el artículo 92.1 y 96.3 de la Ley 33/2003, de 3 de Noviembre del Patrimonio de las Administraciones Públicas.

5.- JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL APROVECHAMIENTO:

Como resultado del los trabajos selvícolas de prevención de incendios forestales realizados en el monte se obtiene un producto con valor de mercado, lo que justifica la necesidad de realizar este aprovechamiento.

6.- OBJETIVOS:

La adjudicación de este aprovechamiento permite alcanzar los objetivos de los proyectos de obra en los que se generan, además de contribuir a:

- a) El fomento de la multifuncionalidad de los montes públicos.
- b) El fomento de las producciones forestales y sus sectores económicos asociados.
- c) La creación de empleo y el desarrollo del medio rural.



ANTONIO GARZAS MARTIN ALMAGRO		11/09/2025	PÁGINA 1/2
VERIFICACIÓN	BndJAFHE5PK8CQMZSA5Z79WG8EC6Z	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

7.- DE LOS PRODUCTOS: De acuerdo a lo aprobado en el Plan Anual de Aprovechamiento por la Delegación Territorial de Sostenibilidad en Sevilla, la ejecución y cantidad estimada de los recursos objeto de aprovechamiento forestal son los siguientes:

Lote Nº	Denominación del lote	Monte (Código JA)	TÉRMINO MUNICIPAL	Lote SAGA	Producto	Cantidad estimada y unidad de medida
1	Lote 1	La Berrocosa (SE-11008-JA)	El Madroño	1	Biomasa	885,50 tm

Se incluyen como Anexo al Pliego de Prescripciones Técnicas la cartografía del lote 1 (la biomasa se localiza acopiada en cargaderos distribuida por algunos rodales del proyecto de obra). Se adjunta plano con los puntos (coordenadas UTM) de las pilas de astillas. También se anexa el plano de caminos, que aportará la información de acceso a los cargaderos.

7.- DEL CANON MÍNIMO DE LICITACIÓN:

Se proponen el siguientes precios de salida, para el lote, el cuales se valora en el anexo que se acompaña.

Lote Nº	Denominación del lote	Monte (Código JA)	Precio salida lote (€ IVA incluido)
1	Lote 1	La Berrocosa (SE-11008-JA)	21.429,1

Los precios se han fijado teniendo en cuenta el valor de los productos y las características propias del aprovechamiento, según se detalla en el correspondiente Anexo.

8.-PLAZO DE LA AUTORIZACIÓN: 3 (TRES) MESES desde la firma del Acta de Inicio .

9.-CRITERIOS DE AUTORIZACIÓN: Económico.

EL JEFE DE SERVICIO DE
GESTIÓN DEL MEDIO NATURAL
(Documento firmado electrónicamente)
Fdo.: Antonio Garzas Martín Almagro

INFORMES DEL DEPARTAMENTO DE ACTUACIONES EN EL MEDIO NATURAL DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE SOSTENIBILIDAD Y MEDIO AMBIENTE RESPECTO DE LA PROPUESTA DE APROVECHAMIENTO DE BIOMASA FORESTAL EN EL M.P. LA BERROCOSA (SE-11008-JA) DEL T.M. DE EL MADROÑO, PROVINCIA DE SEVILLA.

- ANTECEDENTES

En el marco del Proyecto de “TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS PREVENTIVOS EN MONTES GESTIONADOS POR LA COMUNIDAD AUTÓNOMA_BLOQUE F”, promovido por la Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, se han proyectado 8 lotes, uno por provincia de Andalucía. Estos se han desarrollado mediante el contrato de obra EXPTE. CONTR 2023/611640,

En concreto, para la provincia de Sevilla, se ha proyectado el Lote 8. “TRATAMIENTOS SELVÍCOLAS PARA LA MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS CONTRA INCENDIOS FORESTALES EN MONTES PÚBLICOS DE LOS TTMM DE AZNALCÓLLAR Y EL MADROÑO. BLOQUE F”.


La zona objeto de las actuaciones previstas en el presente proyecto se sitúan en los montes Madroñalejo (SE-11002-JA) en el TM de Aznalcóllar y en el monte La Berrocosa (SE-11008-JA) en el TM El Madroño.

Con este proyecto se pretende la mejora de las infraestructuras de lucha contra incendios forestales mediante la realización de distintos tratamientos selvícolas como medidas de prevención de incendios forestales.

Como resultado de la ejecución del proyecto se ha obtenido cierta cantidad de biomasa en forma de astillas, la cual se encuentra acopiada en cargaderos, repartidos por la zona de actuación del proyecto en el monte público La Berrocosa (SE-11008-JA). En la siguiente tabla se recogen las coordenadas UTM de la localización de la Pilas de astillas:

N.º de Pila	Coordenadas UTM	
	X	Y
Pila 1	190195	4171143
Pila 2	190226	4171150
Pila 3	190341	4171106
Pila 4	190680	4170969
Pila 5	190089	4169995
Pila 6	189940	4170061
Pila 7	190169	4171129
Pila 8	190382	4170709



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ASUNCION GONZALEZ DURAN	28/07/2025	
VERIFICACIÓN	Pk2jmDRXBNJV2K29YD97CJ7BRRVDRX	PÁG. 1/12	



Pila 9	190106	4170226
Pila 10	190940	4169952
Pila 11	190162	4171069
Pila 12 parte 1	189665	4171264
Pila 12 parte 2	189707	4171066

Tabla 1: Coordenadas UTM donde se encuentran localizadas las pilas (ETRS89/UTM huso 30)

Por parte de esta Consejería, se pretende enajenar este producto con valor de mercado, lo que justifica la necesidad de realizar un estudio para estimar las unidades existentes en cargadero y así poder llevar a cabo este aprovechamiento.

Para ello, con ayuda del personal técnico de esta Delegación se ha realizado un estudio de cubicación de volúmenes de pilas de madera/astillas, empleando metodologías de fotogrametría aérea mediante sistema RPAS (Sistema Aéreo Tripulado de Forma Remota), conocido comúnmente como Drones. En el apartado de análisis técnico de este informe, se recoge todo el procedimiento que se ha establecido para llevar a cabo este estudio de cubicación, así como los resultados obtenidos de todo el análisis de datos obtenidos.

Para el cálculo de la densidad de la astilla, se han tomado de referencia datos obtenidos de la ejecución de anteriores obras, desarrolladas por la Consejería en el mismo monte y con similares características de producto.

También se ha realizado un muestreo, a pequeña escala, pesando pequeñas cantidades de astillas de cada pila. Con este muestreo, empleado un volumen determinado para realizar pequeñas pesadas de astillas de cada pila, se ha obtenido un valor medio de densidad de astillas.

Con todos estos datos, se ha estimado la masa total en tonelada para este expediente de aprovechamientos, que la Consejería pretende enajenar este mismo año.

- OBJETO DEL INFORME

El objeto del presente informe es realizar un análisis técnico motivado que justifique la viabilidad de las actuaciones objeto de aprovechamiento forestal en el ámbito de las competencias propias del Departamento de Actuaciones en el Medio Natural.

- NORMATIVA DE APLICACIÓN

- La Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Ley 43/2003 de 21 de noviembre, de Montes (BOE N° 280 de 22 de noviembre de 2003)
- Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía (BOJA N.º 57 de 23 de junio de 1992).
- Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía (BOJA N.º 117, de 7 de octubre de 1997).

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ASUNCION GONZALEZ DURAN	28/07/2025	
VERIFICACIÓN	Pk2jmDRXBNJV2K29YD97CJ7BRRVDRX	PÁG. 2/12	



- Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.(BOJA N.º 60 DE 27 DE marzo DE 2012)
- Orden, de 29 de diciembre de 2011, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. (BOJA Nº12 DE 19 DE enero 2012)

- ANÁLISIS TÉCNICO

Metodología empleada para el estudio de cubicación de madera y astillas:

La metodología empleada para la cubicación de madera apilada de árbol completo y de astilla se ha basado en la toma de datos mediante sistema RPAS, comúnmente conocidos como drones y el empleo de técnicas de fotogrametría aérea. Mediante estas técnicas, que permiten realizar mediciones geoespaciales referenciadas, se han generado modelos tridimensionales escalados a partir de los cuales se ha realizado la cubicación de madera apilada y de astilla.

Para ello, se realizó una tomada de datos fotogramétricos mediante un RPA modelo DJI Mavic 3 Multispectral empleando el sensor RGB (CMOS 4/3 de obturador mecánico y 20 MP). La ejecución de los vuelos fue manual, manteniendo una altitud de unos 15-20 m con un intervalo de fotos de 2 segundos mientras se barrió el objeto de estudio, generando un conjunto de datos de entre 70 y 320 fotografías según el tamaño de la pila.

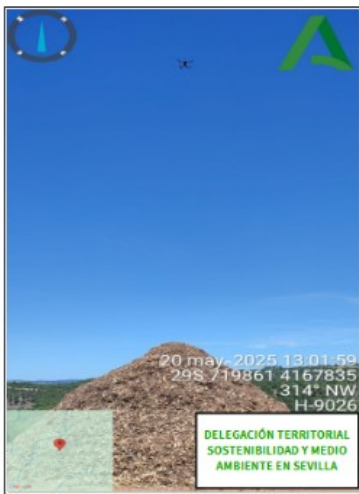


Imagen 1: Detalle de la aeronave realizando el vuelo sobre pila de biomasa.

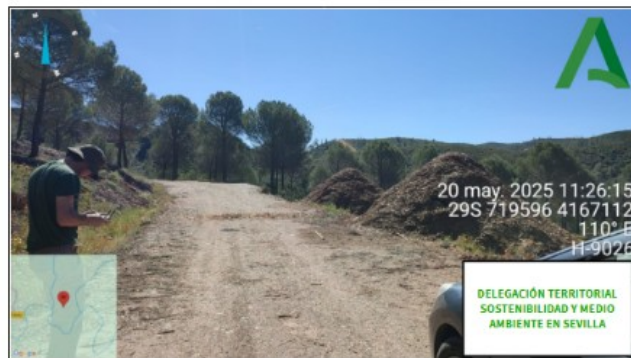


Imagen 2: Detalles del personal técnico realizando vuelo de Dron mediante control remoto sobre las pilas de biomasa.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	ASUNCION GONZALEZ DURAN	28/07/2025
VERIFICACIÓN	Pk2jmDRXBNJV2K29YD97CJ7BRRVDRX	PÁG. 3/12





La mencionada toma de datos se realizó en dos fechas. En la primera fecha 27/30/2025 se realizó el vuelo de las pilas de madera de árbol completo existentes a dicha fecha (pilas 1 a 9). En la segunda fecha 20/05/2025 y tras el astillado de la madera, se realizó el vuelo de la madera total astillada (pilas 1 a 12).



Imagen 3: Imagen aérea de uno de los cargaderos de pilas de biomasa.

Datos obtenidos del estudio de cubicación de madera y de astillas:

Una vez realizada la toma de datos aéreos, se realizó un modelo tridimensional de cada pila a partir de la cual se obtuvo el volumen de cada una de ellas. Para esta tarea se empleó el software fotogramétrico Agisoft Metashape con el que además del modelo tridimensional escalado se generó el modelo digital de altura (diferencia entre modelo digital de superficie y del terreno) y la ortofotografía georreferenciada de cada pila, los cuales permiten la realización de mediciones de cualquier dimensión de cada una de ellas. El volumen final de cada pila se obtuvo mediante la herramienta de medición volumétrica del citado software. Dicha herramienta obtiene el volumen encerrado por el modelo tridimensional generado (la pila de madera o astilla) y un plano inferior que se establece mediante la digitalización de la base del objeto a cubicar, en este caso la pila.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ASUNCION GONZALEZ DURAN	28/07/2025	
VERIFICACIÓN	Pk2jmDRXBNJV2K29YD97CJ7BRRVDRX	PÁG. 4/12	

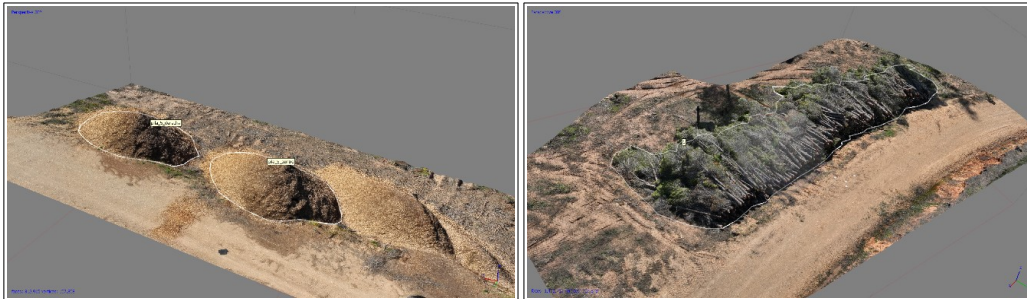


Imagen 3: Izquierda, modelo tridimensional de la pila de astillas. Derecha, modelo tridimensional de la pila de madera de árbol completo. N° de pila n° 5. La línea blanca en cada imagen muestra el plano para la obtención del volumen.

En el caso de las pilas 10, 11 y 12 de madera de árbol completo, donde no se dispuso de vuelo fotogramétrico, el cálculo del volumen se obtuvo aplicando la relación entre volumen de madera de árbol completo/astilla obtenida para el total de las pilas 1 a 9. Los resultados de la cubicación de la madera de árbol completo para dichas pilas arrojaron un valor de 6.399,73 m³, mientras que la cubicación de astilla para dichas pilas se estimó en 1.768,52 m³. La relación entre ambos volúmenes ofrece un **coeficiente reductor** de madera de árbol completo/astilla de **0,276**.

Finalmente, tras la aplicación de dicho coeficiente sobre las pilas de astilla 10, 11 y 12, se obtuvo una cubicación para el total de madera de árbol completo de 9.155,31 m³, disminuyendo el volumen de astilla a 2.530,00 m³. En la tabla 2 se recogen los valores volumétricos y la relación madera/astilla parcial por pila, además de los globales obtenidos.

Pila	Volumen madera árbol completo (estereos)	Volumen astilla (m ³)	Relación madera/astilla	
1	2.060,50	409,52	0,32	0,276
2	526,65	120,12		
7	946,21	593,36		
3	638,51	138,39	0,22	
4	225,06	36,06	0,16	
5	879,79	197,80	0,22	
6	590,67	158,01	0,27	
8	159,58	34,43	0,22	
9	372,76	80,83	0,22	
10	235,42	65,06	No se dispone de vuelo de madera de árbol completo. Se aplica la relación madera/astilla de las pilas 1 a 9 para obtener el volumen de madera de árbol completo	
11	579,37	160,11		
12	1.940,79	536,32		
Total	9.155,31	2.530,00		

Tabla 2: Volúmenes de madera de árbol completo y astilla obtenido mediante fotogrametría aérea y modelado tridimensional de pilas de madera. La relación madera/astilla de las pilas 1, 2 y 7 se da conjunta por cercanía entre pilas.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ASUNCION GONZALEZ DURAN	28/07/2025	
VERIFICACIÓN	Pk2jmDRXBNJV2K29YD97CJ7BRRVDRX	PÁG. 5/12	



Metodologías consultadas para estimar la masa total de astillas:

En este punto se explicarán brevemente, conceptos y metodologías consultadas para la estimación de la masa total de astillas apiladas en cargadero.

La astilla de madera presenta diversas propiedades importantes a estudiar, como la masa (kg o t), el peso (N), el volumen (m³) y la densidad (kg/ m³ o t/m³). En los aprovechamientos de biomasa, conocer la masa, el volumen y la densidad de este material, son claves para poder proceder a valorar el producto que se pretende enajenar.

Aunque existen diversas metodologías para el cálculo de la masa de la madera/astillas, al ser un procedimiento complicado, el método de “pesar el material en camiones”, es el mas directo y sencillo y por lo tanto el mas empleado en los aprovechamientos.

Aunque este método es directo, presenta las siguientes ventajas y desventajas.

Como ventaja principal, al obtener el dato de la masa de toda la astilla, se obtendrá un dato directo y real de esta propiedad y conociendo el volumen que presente la caja de carga del camión, se obtendrá un dato de densidad real de la astilla.

Como desventaja, para estimar la masa total, se debe completar la extracción del material y las pesadas en básculas, por lo que se desconoce la cantidad de producto a enajenar hasta completar la retirada del material del monte.

En concreto, para este aprovechamiento se ha intentado calcular el peso de la astilla, previamente a las pesadas de camiones, para ofertar una cantidad lo más aproximada a la realidad.

En primer lugar se ha realizado una toma de muestras de astillas de cada pilas, en algunos casos se realizaron recogidas de muestras de astillas de superficie y en algunos casos también se tomaron muestras de astillas un poco mas al interior en la pila, sin llegar a mucha profundidad, para valorar posibles variaciones entre la astilla en superficie y la astilla en profundidad. Estas muestras se realizaron las pesadas, con ayuda de una pequeña balanza colgante digital.



Imagen 4: toma de muestras de astillas con las que se realizaron pesadas con bascula colgante.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ASUNCION GONZALEZ DURAN	28/07/2025	
VERIFICACIÓN	Pk2jmDRXBNJV2K29YD97CJ7BRRVDRX	PÁG. 6/12	



Como resultado de las pasadas se obtuvieron los siguientes datos:

N.º PILAS	LOCALIZACIÓN	PESADA Masa (kg)	ORIENTA- CIÓN	HORA DE LA PESADA	OBSERVACIÓN
12	El Madroño	2,54	NW	10:35:00	SECO/SUPERFICIE
6	El Madroño	2,68	NW	11:15:00	SECO/SUPERFICIE
5	El Madroño	4,00	NW	11:20:00	HÚMEDO/INTERIOR
11	El Madroño	3,16	NE	11:45:00	HÚMEDO/INTERIOR
11	El Madroño	3,08	SW	11:45:00	HÚMEDO/INTERIOR
7	El Madroño	2,56	S	12:10:00	SECO/SUPERFICIE
2	El Madroño	2,52	S	12:15:00	SECO/SUPERFICIE
1	El Madroño	3,20	W	12:20:00	HÚMEDO/INTERIOR
3	El Madroño	3,00	S	12:30:00	SECO/SUPERFICIE
4	El Madroño	2,86	NE	12:50:00	HÚMEDO/INTERIOR
8	El Madroño	3,38	SE	13:00:00	HÚMEDO/INTERIOR
9	El Madroño	2,30	NW	13:14:00	SECO/SUPERFICIE
10	El Madroño	3,82	NE	13:35:00	HÚMEDO/INTERIOR
12	El Madroño	2,96	E	14:15:00	HÚMEDO/INTERIOR

Con los datos obtenidos se calculó una media de la densidad de la astilla :

Volumen del recipiente utilizado: $32 \times 20 \times 18,5 = 11.840 \text{ cm}^3 = 0,01184 \text{ m}^3$

Media de la masa de todas las pesadas (Kg): $\text{Media} = (\sum xi) / n = 42,06 / 14 = 3,00428 \text{ kg}$

La densidad media que se obtuvo : $(3,00428 \text{ Kg} / 0,01184 \text{ m}^3) = 0,253 \text{ t/m}^3$

Por otro lado, se conoce que la masa total de astilla presenta modificaciones a lo largo del tiempo, desde su corta o madera en verde, descendiendo a lo largo del tiempo. Esto tiene su explicación en el siguiente concepto:

La masa total de astilla de madera se compone de dos partes masa seca/anhidra (madera) y masa húmeda (H_2O).

$$\text{Masa total} = \text{Masa seca/anhidra} + \text{Masa húmeda}$$

Para estimar la masa total de la madera/astillas, se debe tener en cuenta la cantidad de humedad que esta presenta en el momento de la pesada. Inicialmente, la madera en verde (madera recién cortada) presenta una humedad máxima, que irá bajando con el paso del tiempo.

La masa húmeda (cantidad de H_2O) de la astilla/madera, va bajando debido a la pérdida de moléculas de agua, lo que provoca que la masa total vaya bajando en la misma proporción, ya que la masa seca no presenta modificaciones.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

ASUNCION GONZALEZ DURAN

28/07/2025

VERIFICACIÓN

Pk2jmDRXBNJV2K29YD97CJ7BRRVDRX

PÁG. 7/12





También se debe tener en cuenta diversas situaciones del estado de la madera o astilla, como que la humedad de la astilla en superficie de la pila, es mucho menor que la humedad de la astilla en el centro de la pila, ya que en el interior se retiene mas la humedad, por lo que la humedad de toda la pila no es homogénea.

Conociendo estos condicionantes que influyen en la densidad de la astilla, el muestreo de pesadas que se realizaron en superficie o semisuperficie, solo nos servirá como dato de astilla secas, ya que su contenido en agua, es muy bajo, no siendo así en el centro de la pila, por ello obtenemos una densidad de humedad muy por debajo de la densidad real.

Otra situación es el estado de humedad de la madera antes de ser astillada, ya que una madera en verde astillada directamente, dará una astilla con una humedad mucho mayor que una madera apilada en cargadero o cortada en el suelo, dejando secar un tiempo. Este método, dará astillas con un porcentaje de humedad mucho menor, con astillas de mas calidad y con menor capacidad de fermentación.

Aunque este secado previo se presenta como una ventaja, hay que tener en cuenta que, esta medida podrá generar la proliferación de perforadores en masas, pudiéndose generar un problema de plagas en la masa.

Por otro lado se tomaron de referencia, los resultados en otros aprovechamientos realizados por la Consejería, en el mismo monte y con similares características de productos. De estos se obtuvieron las densidades con el método de “pesadas del material en camiones”, en el que se pesaron el volumen completo de las pilas de astillas.


Para estos aprovechamientos de años anteriores, previamente a las pesadas, se estimó la densidad de astillas a $0,55t/m^3$, datos calculados en función de la humedad que poseía la astilla en ese momento. Esta densidad estimada bajó notablemente al finalizar la ejecución del aprovechamiento ya que la retirada del productos se realizó un año después.

Se comprobó que, después de las pesadas de camiones en basculas, este fue de $0,35t/m^3$. Con esta variación de densidad se pudieron determinar varias conclusiones:

El material al permanecer en cargadero muchos meses, se produce una pérdida de masa total, debido a **la pérdida de H₂O** que presenta la madera/astilla. Como ya se preveía, la variable mas importante a tener en cuenta en el calculo de la masa total, es el decrecimiento que sufre la masa húmeda.

Debido a las condiciones al que está expuesto este material, apilado en cargaderos, la masa húmeda va ha ir decreciendo con el paso del tiempo, ya que el contenido de agua se va perdiendo debido a la evaporación. Por lo tanto, aunque la masa seca a penas va a cambiar, con la pérdida de agua, la masa total va siendo cada vez mas pequeña, a medida que decrece la masa húmeda.

La humedad de la madera en verde (recién cortada) será del 100% (porcentaje referido a la cantidad de masa húmeda que puede llegar a alcanzar). En este momento inicial, la madera astillada presenta una

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ASUNCION GONZALEZ DURAN	28/07/2025	
VERIFICACIÓN	Pk2jmDRXBNJV2K29YD97CJ7BRRVDRX	PÁG. 8/12	



porción de agua y una porción de madera solida, que traducido a porcentajes, se indica que, el 50% será de masa de húmeda y el 50% será de masa seca o anhidra.

Para el cálculo de humedad se utiliza la siguiente relación:

$$\bullet \text{ Humedad Base Húmeda: } 100 \times (\text{Masa de Agua/Masa Total}) ;$$

$$\text{Nota: Masa Total} = \text{Masa de Agua} + \text{Masa Anhidra}$$

Partiendo de la humedad de la madera en verde (recién cortada) será la máxima humedad que va a presentar la masa húmeda. Para ese momento se estima que el porcentaje de la humedad será del 50% frente a la masa seca que será el otro 50%.

Para el cálculo de estos porcentajes, existen calculadores de humedades, en función de la humedad que la astilla presenta:

CALCULADORA DE HUMEDAD					
		Masa total (t)	%H (base húmeda)	MS (t)	H2O (t)
		1,43	65,0%	0,50	0,93
		1,25	60,0%	0,50	0,75
		1,11	55,0%	0,50	0,61
Puntos pérdida de humedad (%)	% pérdida de masa	1,00	50,0%	0,50	0,50
22,0%	30,6%	0,69	28,0%	0,50	0,19
30,0%	37,5%	0,63	20,0%	0,50	0,13
25,0%	33,3%	0,67	25,0%	0,50	0,17
20,0%	28,6%	0,71	30,0%	0,50	0,21
10,0%	16,7%	0,83	40,0%	0,50	0,33
0,0%	0,0%	1,00	50,0%	0,50	0,50

En esta se puede observar las perdidas de humedad y por lo tanto la perdida de masa.

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ASUNCION GONZALEZ DURAN	28/07/2025	
VERIFICACIÓN	Pk2jmDRXBNJV2K29YD97CJ7BRRVDRX	PÁG. 9/12	



- CONCLUSIONES DEL INFORME :

Para este aprovechamiento de biomasa en forma de astillas de madera, se han estudiado tanto el volumen de las pilas de biomasa, como varias propiedades de que presenta el producto, para poder ofertar este aprovechamiento.

-Volumen obtenido del estudio fotogramétrico, al procesar los datos , nos ha dado un valor de 2.530m³.

Para el cálculo de la masa total, se ha considerado una densidad de astilla de 0,35 t/m³ , ya que se ha tomado como referencia la densidad obtenida de otros aprovechamientos anteriores, en el mismo monte y con condiciones similares.

Con los cálculos realizados se estiman que existe una masa total de 885,50 toneladas en cargadero.

Estas se ofertaran con un precio unitario de partida de 20€, considerando que:

- La astilla presenta una alta calidad ya que proviene de árbol completo, en el que se han astillado arboles de gran porte, con gran volumen de madera en troncos y ramas.
- Las pilas de biomasa, en su mayoría están en zonas de fácil acceso y el monte presenta buenas vías de comunicación para poder trasportar la biomasa a basculas y a plantas de biomasa próximas.

Cálculo de la masa total de astillas:

Densidad media de 0,35 t/m³
Toneladas=(1T/1.000kg)x(350)x(2.530m³)
Toneladas =(0,001)x(350)x(2.530)
Toneladas= **885,50t**

Cálculo económicos del aprovechamiento:

Precio (€/t)=20 €
Precio total= (885,50t x 20 €/t)= 17.710 € **SIN IVA**
Precio total salida= 17.710€ *1,21= **21.429,1 € CON IVA**

Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

ASUNCION GONZALEZ DURAN

28/07/2025

VERIFICACIÓN

Pk2jmDRXBNJV2K29YD97CJ7BRRVDRX

PÁG. 10/12





ANEXO FOTOGRÁFICO



Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	ASUNCION GONZALEZ DURAN	28/07/2025
VERIFICACIÓN	Pk2jmDRXBNJV2K29YD97CJ7BRRVDRX	PÁG. 11/12





Puede verificar la integridad de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	ASUNCION GONZALEZ DURAN	28/07/2025
VERIFICACIÓN	Pk2jmDRXBNJV2K29YD97CJ7BRRVDRX	PÁG. 12/12

