



INFORME DE ENSAYO

Fundación CARTIF. Laboratorio de Análisis y Ensayos

lae@cartif.es

Nº IE-LAE-I-30294-24

Página 1 de 6

DATOS CLIENTE				
Empresa	AENOR Confía, S.A.U			
Dirección	GÉNOVA, 6. 28004 - MADRID			
Teléfono	93 229 29 29	Fax		email gpie@aenor.com
Contacto	Gonzalo Piédrola Aleixandre	Ref. pedido /SE	LAE-AEN-24-016-SE-013-253	

Elaborado: Responsable de Análisis

Aprobado: Directora Técnica

Fdo.: ANTIA BLANCO ARROYO

Fdo.: ANABEL ELISA RUIZ LOREDO

Fecha: 24/05/2024

Fecha: 24/05/2024

La incertidumbre expandida indicada se basa en una incertidumbre típica multiplicada por un factor de cobertura $k = 2$, que para una distribución normal proporciona un nivel de confianza de aproximadamente el 95%.

Los resultados presentados en este Informe de Ensayo sólo se refieren a las muestras ensayadas. Este Informe de Ensayo no puede ser reproducido más que en su totalidad, sin la autorización por escrito del Laboratorio de Análisis y Ensayos de la Fundación CARTIF.



INFORME DE ENSAYO

Fundación CARTIF. Laboratorio de Análisis y Ensayos

Nº IE-LAE-I-30294-24

lae@cartif.es

Página 2 de 6

DATOS DE LA MUESTRA						
Código Cliente ***	Aenor 0136781 MADERAS CAMPOS	Código LAE	M-LAE-I-30407/24		Fecha de recepción	19/04/2024
Tipo de Muestra ***	PELETS DE MADERA	Cantidad	7,3 kg	Envase:	BOLSA DE PLÁSTICO	Fecha inicio/ fin análisis 19/04/2024 24/05/2024
RESULTADOS						
Parámetro	Método/Norma	Valor	Incertidumbre	Unidades		
Humedad total	UNE-EN ISO 18134-1:2023	5,5	± 0,3	% m/m s.r.		
Cenizas	ISO 18122:2022	0,6	± 0,2	% m/m b.s.		
Cenizas*	ISO 18122:2022	0,61	± 0,18	% m/m b.s.		
Densidad aparente	UNE-EN ISO 17828:2016	680	± 40	kg/m ³ s.r.		
Densidad de partícula*	Procedimiento interno basado en UNE-EN-ISO 18847:2017*	1,3	± 0,1	g/cm ³ s.r.		
Durabilidad mecánica de pelets	UNE-EN ISO 17831-1:2016	> 99,0	--	% m/m s.r.		
Finos gruesos entre 3,15 y 5,6mm*	Procedimiento interno basado en UNE-EN ISO 18846:2017*	0,1	± 0,1	% en masa		
ANÁLISIS ELEMENTAL						
Carbono	UNE-EN ISO 16948:2015 Método instrumental	50,1	± 3,5	% m/m b.s.		
Hidrógeno		6,0	± 0,9	% m/m b.s.		
Nitrógeno		< 0,15	--	% m/m b.s.		
Azufre	UNE-EN ISO 16994:2017 Método de combustión y cromatografía iónica	< 0,020	--	% m/m b.s.		
Cloro		< 0,015	--	% m/m b.s.		
Oxígeno *	Calculado	43,2	--	% m/m b.s.		
ANÁLISIS ENERGÉTICO						
PCSv	UNE-EN ISO 18125:2018	> 21,0	--	MJ/kg b.s.		
PCIp		20,3	± 0,4	MJ/kg b.s.		
		19,0	± 0,9	MJ/kg s.r.		
		5,3	± 0,3	kWh/kg s.r.		



INFORME DE ENSAYO

Fundación CARTIF. Laboratorio de Análisis y Ensayos

Nº IE-LAE-I-30294-24

lae@cartif.es

Página 3 de 6

DATOS DE LA MUESTRA						
Código Cliente ***	Aenor 0136781 MADERAS CAMPOS	Código LAE	M-LAE-I-30407/24		Fecha de recepción	19/04/2024
Tipo de Muestra ***	PELETS DE MADERA	Cantidad	7,3 kg	Envase:	BOLSA DE PLÁSTICO	Fecha inicio/ fin análisis 19/04/2024 24/05/2024
RESULTADOS						
Parámetro		Método/Norma		Valor	Incertidumbre	Unidades
TAMAÑO DE PELETS						
DIÁMETRO	Clase *	UNE-EN ISO 17829:2016	D06	--	--	
	Valor medio		6,1	± 0,2	mm	
	Desviación estándar		< 0,1	--	mm	
LONGITUD	Valor medio		15,8	± 0,2	mm	
	Desviación estándar		5,7	--	mm	
	L > 40 mm		n.d.	--	% m/m	
	L > 45 mm		n.d.	--	unid.	
	Proporción de pellets con longitud < 10mm*	Procedimiento interno basado en ENplus® Guidance Document*	15,2	± 0,2	%m/m s.r.	
Categoría		L	--	--		
ELEMENTOS MINORITARIOS						
Arsénico (As)	UNE-EN ISO 16968:2015 Método de digestión ácida por microondas y determinación por ICP-OES	< 0,75	--	mg/kg b.s.		
Cadmio (Cd)		< 0,40	--	mg/kg b.s.		
Cromo (Cr)		< 7,5	--	mg/kg b.s.		
Cobre (Cu)		< 7,5	--	mg/kg b.s.		
Mercurio (Hg)		< 0,075	--	mg/kg b.s.		
Níquel (Ni)		< 7,5	--	mg/kg b.s.		
Plomo (Pb)		< 7,5	--	mg/kg b.s.		
Zinc (Zn)		< 75,0	--	mg/kg b.s.		
TEMPERATURAS DE FUSIBILIDAD DE CENIZAS EN ATMÓSFERA OXIDANTE						
Temperatura de contracción (SST)	CEN/TS 15370-1:2006 ISO 21404:2021	1.110	± 180	°C		
Tª de deformación inicial (DT)		1.240	± 60	°C		
Tª de hemiesfera (HT)		1.270	± 65	°C		
Tª fluida (FT)		1.290	± 70	°C		



OBSERVACIONES (M-LAE-I-30407/24)

s.r. Según muestra recibida.

b.s. Base seca.

n.d. No detectado.

UNE-EN ISO 18134-1. *Atmósfera de secado: aire.*

*ISO 18122:2022 el segundo decimal del resultado no cumple con las indicaciones del método de prueba con respecto al redondeo al 0,1% más cercano que debe informarse, pero se evalúa por razones formales para cumplir con los requisitos de ENplus®

CEN/TS 15370-1:2006 ISO 21404. *Temperatura de preparación de la muestra: C 815°C*

UNE-EN ISO 17828:2016. *Volumen del recipiente utilizado: 5 L.*

* UNE-EN ISO 17831-1. *Se han realizado 2 réplicas. Valor de la durabilidad mecánica de pelets: 99,3%*

* Réplica 1: **99,4%**

* Réplica 2: **99,3%**

* UNE-EN ISO 16948. *Contenido en nitrógeno (% m/m b.s.): 0,08%*

* UNE-EN ISO 16994. *Contenido en azufre (% m/m b.s.): 0,014%*

* UNE-EN ISO 16994. *Contenido en cloro (% m/m b.s.): 0,014%*

* UNE-EN ISO 18125: PCSv (MJ/kg b.s.): **21,6 MJ/kg**

UNE-EN ISO 16968:2015.

* Valor del contenido en arsénico: **0,02 mg/kg b.s**

* Valor del contenido en cadmio: **0,01 mg/kg b.s**

* Valor del contenido en cromo: **1,1 mg/kg b.s**

* Valor del contenido en cobre: **0,8 mg/kg b.s**

* Valor del contenido en mercurio: **0,004 mg/kg b.s**

* Valor del contenido en níquel: **0,9 mg/kg b.s**

* Valor del contenido en plomo: **0,1 mg/kg b.s**

* Valor del contenido en zinc: **1,9 mg/kg b.s**

UNE-EN ISO 17829.

Diámetro de pelets: desviación estándar calculada con 10 medidas

Longitud de pelets: desviación estándar calculada con 69 medidas

*Procedimiento interno basado en ENplus® Guidance Document**

*Longitud de pelets menores a 10mm: desviación estándar calculada con 100 medidas**

OBSERVACIONES (M-LAE-I-30407/24)

Evaluación de la calidad de la muestra según requisitos ENplus® (Manual ENplus, ST1001 2022)¹ *

PARÁMETRO	Valor	Incertidumbre	Unidades	Especificaciones			Clasificación
				A1	A2	B	
Diámetro	6,1	± 0,2	mm	6 (±1) u 8 (±1)			A1
Longitud	15,8	± 0,2	mm	3,15 ≤ L ≤ 40			A1
Proporción de pellets con longitud <10 mm*	15,2	± 0,2	%m/m s.r.	--			A1
Humedad total	5,5	± 0,3	% en masa	≤ 10			A1
Cenizas	0,6	± 0,2	% en masa	≤ 0,7	≤ 1,2	≤ 2,0	A1
Cenizas*	0,61	± 0,18	% en masa	≤ 0,70	≤ 1,20	≤ 2,00	A1
Durabilidad mecánica	> 99,0	--	% en masa	≥ 98,0	≥ 97,5		A1
Finos gruesos entre 3,15 y 5,6mm	0,1	± 0,1	% en masa	--			A1
Poder calorífico neto	5,3	± 0,3	kWh/kg s.r.	≥ 4,6			A1
Densidad aparente	680	± 40	kg/m³	600 ≤ DA ≤ 750			A1
Densidad de partícula*	1,3	± 0,1	g/cm³ s.r.	--			A1
Nitrógeno	< 0,15	--	% en masa	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 1,0	A1
Azufre	< 0,020	--	% en masa	≤ 0,04	≤ 0,05		A1
Cloro	< 0,015	--	% en masa	≤ 0,02		≤ 0,03	A1
Tª deformación de cenizas (DT)	1.240	± 60	ºC	≥ 1.200	≥ 1.100		A1
Arsénico	< 0,75	--	mg/kg b.s.	≤ 1			A1
Cadmio	< 0,40	--	mg/kg b.s.	≤ 0,5			A1
Cromo	< 7,5	--	mg/kg b.s.	≤ 10			A1
Cobre	< 7,5	--	mg/kg b.s.	≤ 10			A1
Plomo	< 7,5	--	mg/kg b.s.	≤ 10			A1
Mercurio	< 0,075	--	mg/kg b.s.	≤ 0,1			A1
Níquel	< 7,5	--	mg/kg b.s.	≤ 10			A1
Zinc	< 75,0	--	mg/kg b.s.	≤ 100			A1

¹ Los resultados de los ensayos y la declaración de cumplimiento con la especificación en este informe se refieren solamente a la muestra de ensayo. La clasificación ENplus® se ha realizado sin tener en cuenta la incertidumbre de medida, siguiendo indicaciones de las entidades de control y certificación y puede tener un riesgo específico de aceptación falsa máximo del 50%.

² Pelets a granel.

³ Pelets en bolsa o sacos cerrados.

ANÁLISIS ENERGÉTICO.

PCS_v: Poder Calorífico Superior corregido a volumen constante.

PCI_v: Poder Calorífico Inferior a volumen constante.

PCS_p: Poder Calorífico Superior a presión constante.

PCI_p: Poder Calorífico Inferior a presión constante.

* Valores estimados de poderes caloríficos expresados en unidades de kcal/kg.

ANÁLISIS ENERGÉTICO	Base seca (humedad = 0%)	Base húmeda (humedad = 5,5%)	Unidades
PCS _v	5.150	4.869	kcal/kg
PCI _v	4.855	4.560	kcal/kg
PCS _p	5.151	4.870	kcal/kg
PCI _p	4.837	4.542	kcal/kg



INFORME DE ENSAYO

Fundación CARTIF. Laboratorio de Análisis y Ensayos

Nº IE-LAE-I-30294-24

lae@cartif.es

Página 6 de 6

DATOS DE LA MUESTRA						
Código Cliente ***	Aenor 0136780 MADERAS CAMPOS	Código LAE	M-LAE-I-30408/24		Fecha de recepción	19/04/2024
Tipo de Muestra ***	PELETS DE MADERA	Cantidad	14,6 kg	Envase:	SACO CERRADO	Fecha inicio/ fin análisis 19/04/2024 24/05/2024
RESULTADOS						
Parámetro	Método/Norma	Valor	Incertidumbre	Unidades		
Contenido en finos	UNE-EN ISO 18846:2017	< 0,5	--	% m/m s.r.		

OBSERVACIONES (M-LAE-I-30408/24)							
<i>s.r. Según muestra recibida.</i>							
<i>* UNE-EN ISO 18846. Contenido en finos (% m/m s.r.): 0,2%</i>							
<i>Evaluación de la calidad de la muestra según requisitos ENplus® (Manual ENplus, ST1001 2022)¹ *</i>							
PARÁMETRO	Valor	Incertidumbre	Unidades	Especificaciones			Clasificación
				A1	A2	B	
Finos (< 3,15 mm)	< 0,5	--	% en masa	≤ 1,0 ² (≤ 0,5 ³)			A1
¹ Los resultados de los ensayos y la declaración de cumplimiento con la especificación en este informe se refieren solamente a la muestra de ensayo. La clasificación ENplus® se ha realizado sin tener en cuenta la incertidumbre de medida, siguiendo indicaciones de las entidades de control y certificación y puede tener un riesgo específico de aceptación falsa máximo del 50%.							
² Pelets a granel.							
³ Pelets en bolsa o sacos cerrados.							

*** "Identificación aportada por el cliente" y el laboratorio no es responsable de dicha información y no está cubierta por la acreditación. Los resultados obtenidos solo se aplican a las muestras analizadas como se recibieron.

