

# Reto I+D+i. Valorización cenizas de central de biomasa

Lucía Roca Fernández-Vizarra  
Directora de Operaciones. GESTAMP BIOMASS



**Bioeléctrica**  
de Garray

Ctra. Tardesillas – El Royo Km 4.5  
42162 Garray - Soria  
[www.gestampbiomass.com](http://www.gestampbiomass.com)



**Gestamp**  
Biomass

C/ Ombú 3, 10  
28045- Madrid  
Tel: 91 050 68 40

## Un negocio multifuncional



Holding & Gestión  
de Activos



15 MW Bioeléctrica  
de Garray. Soria



75 MW Berlin. N.H.USA



Suministro de Calderas,  
Proyectos Llave en Mano e  
Ingeniería



60 personas. Décadas  
de experiencia en  
combustion de biomasa



Operación y  
Mantenimiento



29 personas. O&M  
completo de Garray.  
Servicios especializados



Actividad en USA



Soporte de O&M  
Mejoras operacionales



Suministro de  
Biomasa



>100.000 t biomasa/año  
40.000 ha gestionadas



Operación y  
Mantenimiento  
en Portugal

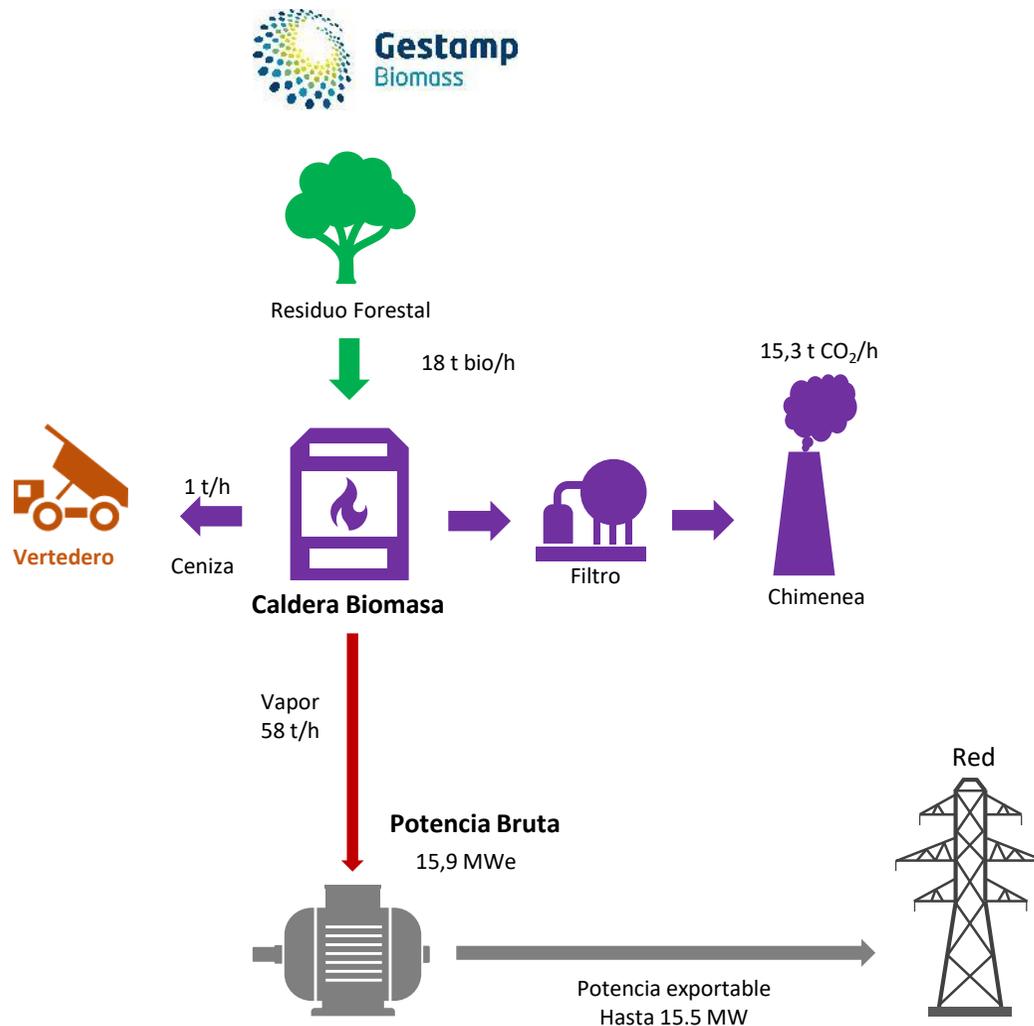


15 MW Fundão  
Portugal

15 MW Viseu.  
Portugal

54 personas

## Hacia un residuo “zero”: Residuos pendientes CO<sub>2</sub> y Cenizas



2019

Proyecto de Captura y Utilización del CO<sub>2</sub>

2020-

Valorización de cenizas procedentes de combustión de biomasa exclusivamente:

- Residuos forestales (pino, chopo, eucalipto...)
- Residuos de jardinería
- Orujillo (hasta un 25%)

## CENIZAS SECAS

- Origen: ciclón y filtros (silo de cenizas cerrado)
- Granulometría más fina
- Código LER 10 01 03 (Cenizas volantes de turba y de madera (no tratada))
- Cantidad anual disponible: unas 3.500 t/año



## CENIZAS HÚMEDAS

- Origen: caldera (caen en redler húmedo)
- Granulometría más gruesa
- Código LER 10 01 01 (Cenizas del hogar, escorias y polvo de caldera)
- Cantidad anual disponible: unas 4.500 t/año



## Fertilización

- Pruebas ya realizadas Pruebas propias
- Analizar nuevas composiciones
- Superar barreras regulatorias

## Relleno de vías

- Idoneidad para relleno de viales y trazado de vía férrea
- Inclusión en Pliegos técnicos

## Material estructural avanzado

- Empleado con algunos clientes. Usos residual. Investigar nuevas aplicaciones con resinas u otros elementos
- Suelo cemento: pruebas realizadas con éxito Pruebas propias

## Filtrado /Materiales absorbedores

- A analizar idoneidad en aguas, lodos etc. Interesante potencialidad

## Fitosanitarios

- Empleo de los elementos presentes como agente fitosanitario

## Jabones

- Pruebas de saponificación exitosas Pruebas propias
- Ejemplos a nivel spin off de experiencias similares (materiales más restringidos)

## Recuperación de Tierras Raras

- Existencia de bibliografía al respecto. Es necesario determinar el coste de la extracción. No soluciona el volumen a vertedero

# ¿Qué buscamos?

Centros Tecnológicos/ Univ. etc

- Más investigación para desarrollo de productos comercializables

Empresas privadas

- Interesadas en desarrollar comercialmente las posibles alternativas de valorización que, en principio, no es parte de nuestro negocio

# Análíticas de las cenizas

Ceniza seca con un 15% Orujillo \*

Referencia del Cliente	Ceniza seca		Normativa	Método
	Unidad	Valor en MS		
<b>Metales</b>				
Boro (B)	mg/kg	282		DIN EN ISO 11885(OB) <sup>uj</sup>
Cadmio (Cd)	mg/kg	1,28		DIN EN ISO 11885(OB) <sup>uj</sup>
Cobalto (Co)	mg/kg	7,2		DIN EN ISO 11885(OB) <sup>uj</sup>
Cobre (Cu)	mg/kg	106		DIN EN ISO 11885(OB) <sup>uj</sup>
Cromo (Cr)	mg/kg	49		DIN EN ISO 11885(OB) <sup>uj</sup>
Cromo VI	mg/kg	11 <sup>no</sup>		DIN 19734(OB) <sup>uj</sup>
Manganeso (Mn) total	mg/kg	1000		DIN EN ISO 11885(OB) <sup>uj</sup>
Mercurio (Hg)	mg/kg	0,14		DIN EN 1483(OB) <sup>uj</sup>
Molibdeno (Mo)	mg/kg	<3,0		DIN EN ISO 11885(OB) <sup>uj</sup>
Niquel (Ni)	mg/kg	41		DIN EN ISO 11885(OB) <sup>uj</sup>
Plomo (Pb)	mg/kg	34,4		DIN EN ISO 11885(OB) <sup>uj</sup>
Sodio (Na)	mg/kg	7200		DIN EN ISO 11885(OB) <sup>uj</sup>
Zinc (Zn)	mg/kg	325		DIN EN ISO 11885(OB) <sup>uj</sup>
Digestión Microondas		*		DIN 38414-7 (S 7a)(OB) <sup>uj</sup>
<b>Parámetros Microbiológicos</b>				
E. coli (NMP)	nmp/g	° <3,0		ISO 7251:2005
Investigación de Salmonella spp.	en 25 g	° AUSENCIA		QMP 504 AI 51 11 x
<b>Otros análisis</b>				
Ácidos húmicos	%	0,74		Volumetría(E4)
Azufre total (S)	%	1,6		DIN EN ISO 11885(OB) <sup>uj</sup>
Conductividad	mS / cm	° 29,7		DEV S4(OB)
Densidad aparente	g/l	° 575,6		Libro Método de BGK(OB)
<b>Parámetros Agronómicos</b>				
Amonio (N)	%	<0,0500		DIN 38406-5 (E 5)(OB) <sup>uj</sup>
Amonio (NH4)	%	<0,05 <sup>uj</sup>		Cálculo(OB) <sup>uj</sup>
Humedad	%	° 0,6		Cálculo(OB) <sup>uj</sup>
Materia orgánica	%	3,44		DIN 38414-3 (S 3)(OB) <sup>uj</sup>
Materia Seca	%	° 99,4		DIN 38414-3 (S 3)(OB) <sup>uj</sup>
Nitrógeno total (N)	%	<0,05		DIN ISO 13878(OB) <sup>uj</sup>
pH		° 12,7		DIN EN 12176(OB) <sup>uj</sup>
Relación C/N		39,66 <sup>nd</sup>		Cálculo(OB) <sup>uj</sup>
Calcio (como CaO)	%	12,4		DIN EN ISO 11885(OB) <sup>uj</sup>
	Unidad	Valor en MS	Normativa	Método
Fe (como FeO)	mg/kg	14150		Cálculo(OB) <sup>uj</sup>
Hierro (Fe)	mg/kg	11000		DIN EN ISO 11885(OB) <sup>uj</sup>

x) El cálculo se realiza sin tener en cuenta los resultados inferiores al límite de cuantificación.

xx) En los resultados por debajo del límite de detección (LDD), se usa el LOD para el cálculo. En los resultados entre el LDD y el límite de cuantificación (LDC), se usa el LDC para el cálculo.

va) Debido a altas concentraciones fuera del rango lineal del instrumento, la muestra ha sido analizada en dilución.

Explicación: El símbolo '<' o n.d. precedente a un resultado, significa que el valor obtenido está por debajo del límite de cuantificación.

Los resultados marcados con ° se expresan sobre la materia original, todos los demás, sobre la materia seca.

uj) Ensayo acreditado en el laboratorio del Grupo Agrolab donde se ha analizado.

\* actualmente quemando un 20-25% de orujillo

# Análíticas de las cenizas

Ceniza seca con un 15% Orujillo  
(Otro Laboratorio) \*

Parámetros	RESULTADO	Uds.	V.P.(1)	Incertidumbre (2)	Método de ensayo
<i>Materia seca 185°C</i>	99,37	% s.m.f.			Gravimetría
<i>pH (ext. 1:5 H2O)</i>	13,67	uds.pH			Potenciometría
<i>Conductividad eléctrica a 25°C (ext. 1:5)</i>	69,7	dS/m			Conductimetría
<i>Materia Orgánica</i>	1,28	% s.m.s			Gravimetría
<i>N Kjeldahl (N)</i>	0,15	% s.m.s			Titulación volum.
<i>N amoniacal (N)</i>	< 0,01	% s.m.s			Titulación volum.
<i>Fosforo (P) (ext.acido)</i>	0,35	% s.m.s			Espectrometría
<i>Fosforo (P2O5) (ext.acido)</i>	0,79	% s.m.s			Espectrometría
<i>Potasio (K) (ext.acido)</i>	27,4	% s.m.s			Espectrometría
<i>Potasio (K2O) (ext.acido)</i>	33,02	% s.m.s			Espectrometría
<i>Calcio (Ca) (ext.acido)</i>	4,93	% s.m.s			Espectrometría
<i>Calcio (CaO) (ext.acido)</i>	6,90	% s.m.s			Espectrometría
<i>Magnesio (Mg) (ext.acido)</i>	0,75	% s.m.s			Espectrometría
<i>Magnesio (MgO) (ext.acido)</i>	1,25	% s.m.s			Espectrometría
<i>Hierro (Fe) (ext.acido)</i>	0,09	% s.m.s			Espectrometría
<i>Hierro (Fe) (ext.acido)</i>	87,4	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Cromo (Cr) (ext.acido)</i>	23,1	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Plomo (Pb) (ext.acido)</i>	23,1	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Zinc (Zn) (ext.acido)</i>	130	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Cadmio (Cd) (ext.acido)</i>	0,42	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Niquel (Ni) (ext.acido)</i>	10,4	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Cobre (Cu) (ext.acido)</i>	35,12	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Mercurio (Hg) (ext.acido)</i>	< 0,1	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Relacion CARBONO/NITROGENO</i>	4,9				Calculo
<i>Nitrogeno (no hidr.)</i>	< 0,01	% s.m.s			Titulación volum.
<i>Hierro (FeO) (ext.acido)</i>	0,011	% s.m.s			Espectrometría
<i>Fosforo (P2O5) (sol.agua citrato)</i>	0,343	% (p/p) s.m.f			Gravimetría
<i>Potasio (K2O) (sol.agua)</i>	14,32	% (p/p) s.m.f			Espectrometría

\* actualmente quemando un 20-25% de orujillo

# Análíticas de las cenizas

Ceniza húmeda con un 15% Orujillo \*

Parámetros	RESULTADO	Uds.	V.P.(1)	Incertidumbre (2)	Método de ensayo
<i>Materia seca 185°C</i>	73,74	% s.m.f.			Gravimetría
<i>pH (ext. 1:5 H2O)</i>	12,87	uds.pH			Potenciometría
<i>Conductividad eléctrica a 25°C (ext. 1:5)</i>	5,7	dS/m			Conductimetría
<i>Materia Orgánica</i>	0,896	% s.m.s			Gravimetría
<i>N Kjeldahl (N)</i>	0,162	% s.m.s			Titulación volum.
<i>N amoniacal (N)</i>	< 0,01	% s.m.s			Titulación volum.
<i>Fosforo (P) (ext.acido)</i>	0,322	% s.m.s			Espectrometría
<i>Fosforo (P2O5) (ext.acido)</i>	0,736	% s.m.s			Espectrometría
<i>Potasio (K) (ext.acido)</i>	10,3	% s.m.s			Espectrometría
<i>Potasio (K2O) (ext.acido)</i>	12,42	% s.m.s			Espectrometría
<i>Calcio (Ca) (ext.acido)</i>	1,91	% s.m.s			Espectrometría
<i>Calcio (CaO) (ext.acido)</i>	2,67	% s.m.s			Espectrometría
<i>Magnesio (Mg) (ext.acido)</i>	0,236	% s.m.s			Espectrometría
<i>Magnesio (MgO) (ext.acido)</i>	0,394	% s.m.s			Espectrometría
<i>Hierro (Fe) (ext.acido)</i>	0,074	% s.m.s			Espectrometría
<i>Hierro (Fe) (ext.acido)</i>	736	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Cromo (Cr) (ext.acido)</i>	18,43	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Plomo (Pb) (ext.acido)</i>	18,42	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Zinc (Zn) (ext.acido)</i>	18,4	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Cadmio (Cd) (ext.acido)</i>	0,32	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Niquel (Ni) (ext.acido)</i>	8,32	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Cobre (Cu) (ext.acido)</i>	44,3	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Mercurio (Hg) (ext.acido)</i>	< 0,1	mg/Kg s.m.s			Espectrometría
<i>Relacion CARBONO/NITROGENO</i>	3,21				Calculo
<i>Nitrogeno (no hydr.)</i>	< 0,01	% s.m.s			Titulación volum.
<i>Hierro (FeO) (ext.acido)</i>	0,095	% s.m.s			Espectrometría
<i>Fosforo (P2O5) (sol.agua citrato)</i>	0,311	% (p/p) s.m.f			Gravimetría
<i>Potasio (K2O) (sol.agua)</i>	5,31	% (p/p) s.m.f			Espectrometría

\* actualmente quemando un 20-25% de orujillo

# Experiencia en procesos similares



LIFE18 CCM/ES/001094 LIFE CO2-INT-BIO  
LIFE Programme Climate Change Mitigation of the European Union

## RECURSOS

Contamos con un Laboratorio en la Central de Biomasa de Garray  
Báscula  
Superficie disponible



**Gracias por la atención**



C/ Ombú 3, 10  
28045- Madrid  
Tel: 91 050 68 40

Contacto: Lucía Roca  
[lucia.roca@gestampren.com](mailto:lucia.roca@gestampren.com)



Ctra. Tardesillas –El Rojo Km 4.5  
42162 Garray - Soria  
[www.gestampbiomass.com](http://www.gestampbiomass.com)