



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



*Plan anual de transferencia tecnológica (PATT) del
Departamento de Acción Climática,
Alimentación y Acción Rural, Generalitat de Catalunya*

Jornada tècnica en línia: “La importància de la qualitat de l’estella”

***“Actualización de las normas de biocombustibles
sólidos (UNE-EN ISO 17225)”***

MIGUEL JOSÉ FERNÁNDEZ LLORENTE

Responsable del Laboratorio de Caracterización de Biomasa del CEDER-CIEMAT

Presidente del Comité de Normalización UNE CTN/164 “Biocombustibles Sólidos”

Noviembre 2022



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



ÍNDICE

- 1.- Necesidad de la normalización en España.
- 2.- Creación de normas en Europa.
- 3.- Normas internacionales.
- 4.- ISO 17225-4: Astillas uso doméstico.
- 5.- ISO 17225-9: Astillas uso industrial.
- 6.- ISO 17225-1 e ISO/TR 17595:2022



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Ciemat
ceder
centro de desarrollo de energías renovables

Sectores que necesitan la normalización

- *Productores y potenciales productores de biomasa*
- *Transformadores de la biomasa*
- *Comerciales y transportistas*
- *Usuarios a nivel industrial y doméstico*
- *Fabricantes de calderas y estufas de biomasa*
- *Laboratorios*
- *Administraciones públicas*



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Uso de la normalización de los biocombustibles sólidos en España.

Los ensayos y/o análisis físico y químicos se han realizado en la biomasa y en los biocombustibles sólidos a partir de diferentes documentos y publicaciones científicas de caracterización e investigación de la biomasa, y de normas tales como ASTM, ISO, UNE existentes principalmente para:

- Combustibles sólidos (carbón).
- Combustibles procedentes de residuos sólidos municipales.
- Madera.

Hasta hace pocos años, **no existía o era muy poca la normativa aplicada estrictamente** a los biocombustibles sólidos.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Creación de normativa nacional

Existen contactos, como por ejemplo entre EL INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA (IDAE) y el CIEMAT para la creación de normas de muestreo, humedad y poder calorífico.

Por el año 2000 se crea el **Comité Técnico Nacional de Biocombustibles Sólidos (CTN-164), cuya secretaría corresponde a **LA CONFEDERACIÓN ESPAÑOLA DE EMPRESARIOS DE LA MADERA (CONFEMADERA)****

NOTA: Apenas participan empresas del sector eléctrico en el CTN-164.

**CTN/164
BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS**

Presidencia: IDAE

*Secretaría:
CONFEMADERA*

**GT 1
Barbacoas**

SC 1

**Biocombustibles
sólidos**

SC 2

**Combustibles sólidos
recuperados**

GT 2

Trazabilidad

*Presidencia y
secretaría:
CIEMAT*

*Presidencia y
secretaría:
ASERMA*

NOTA 1. El SC 2 desaparecerá y se creará, en su lugar, un nuevo CTN.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



ÍNDICE

- 1.- Necesidad de la normalización en España.
- 2.- Creación de normas en Europa.
- 3.- Normas internacionales.
- 4.- ISO 17225-4: Astillas uso doméstico.
- 5.- ISO 17225-9: Astillas uso industrial.
- 6.- ISO 17225-1 e ISO/TR 17595:2022



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Clasificación de la Biomasa:

- 1) Residuos forestales y de las industrias derivadas.
- 2) Residuos agrícolas y cultivos energéticos de tipo leñoso.
- 3) Residuos agrícolas y cultivos energéticos de tipo herbáceo.
- 4) Residuos agroindustriales.
- 5) Residuos de origen animal y humano.
- 6) Residuos urbanos e industriales (fracción biodegradable).



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



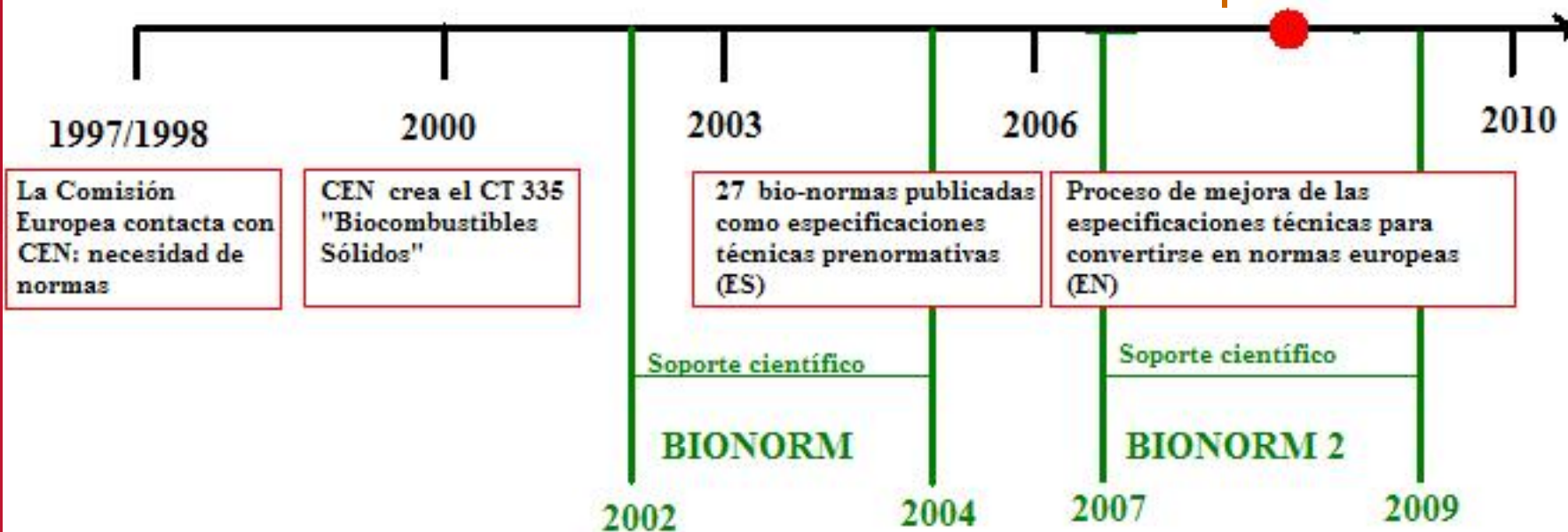
Ciemat
ceder
centro de desarrollo de energías renovables

La Unión Europea, a través del Comité Técnico 343 "Combustibles Sólidos Recuperados" del Comité Europeo de Normalización (CEN), está creando normas para los grupos 5 y 6, madera de demolición, etc.

Normalización en Europa

CEN crea el CT 343
"Combustibles Sólidos Recuperados"

ISO crea el CT 238
"Biocombustibles Sólidos"





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



BIONORM 2: con un total de 29 ORGANIZACIONES PARTICIPANTES

TAREA IV

Especificaciones del Biocombustible

IV.1 Propiedades del combustible para el suministro	IV.2 Propiedades del combustible para la combustión	IV.3 Bases para reglas de conformidad
--	--	--



TAREA I Muestreo

I.1
Muestreo y reducción de la muestra

I.2
Planes de muestreo

TAREA II Procedimientos de ensayo

I.1
Propiedades físicas

I.2
Propiedades químicas

TAREA III Medidas de calidad

III.1
Planes de calidad

III.2
Mejora de calidad

III.3
Política de calidad





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



ÍNDICE

- 1.- Necesidad de la normalización en España.
- 2.- Creación de normas en Europa.
- 3.- Normas internacionales.
- 4.- ISO 17225-4: Astillas uso doméstico.
- 5.- ISO 17225-9: Astillas uso industrial.
- 6.- ISO 17225-1 e ISO/TR 17595:2022

WG 1 Terminology, definitions and description.

Item / revises	Title	Current stage	Next stage /Deadline
16559 (EN 14588)	Solid Biofuels - Terminology, definitions and descriptions	Published	

WG 2 Fuel specifications and classes.

Item / revises	Title	Current stage	Next stage /Deadline
17225-1 (EN14961-1)	Solid Biofuels-Fuel specifications and classes- Part 1: General requirements	Published	
17225-2 (EN 14961-2)	Solid Biofuels-Fuel specifications and classes- Part 2: Graded wood pellets	Published	
17225-3 (EN 14961-3)	Solid Biofuels-Fuel specifications and classes- Part 3: Graded wood briquettes	Published	
17225-4 (EN 14961-4)	Solid Biofuels-Fuel specifications and classes- Part 4: Graded wood chips	Published	
17225-5 (EN 14961-5)	Solid Biofuels-Fuel specifications and classes- Part 5: Graded firewood	Published	
17225-6 (EN 14961-6)	Solid Biofuels-Fuel specifications and classes- Part 6: Graded non woody pellets	Published	
17225-7	Solid Biofuels-Fuel specifications and classes- Part 7: Graded non woody briquettes	Published	
17225-8	Solid biofuels – Fuel specifications and classes- Part 8: Thermally treated and densified biomass fuels (36 months)	DIS ends 2016-04-15	FDIS latest 2016-10-07



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Ciemat
ceder
centro de desarrollo de energías renovables

ÍNDICE

- 1.- Necesidad de la normalización en España.
- 2.- Creación de normas en Europa.
- 3.- Normas internacionales.
- 4.- ISO 17225-4: Astillas uso doméstico.
- 5.- ISO 17225-9: Astillas uso industrial.
- 6.- ISO 17225-1 e ISO/TR 17595:2022



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Astillas uso doméstico.

UNE-EN ISO 17225-4:2020

Este documento cubre el uso de diferentes clases de astillas de madera para aplicaciones en edificios residenciales, edificios comerciales y edificios públicos pequeños y medianos.

Escalas de aplicaciones y su rango de operación típico:

- *por debajo de 100 kW (residencial);*
- *de 75 kW a 500 kW (pequeño; por ejemplo, edificios residenciales, públicos y comerciales);*
- *de 500 kW a 1,5 MW (mediano; edificios públicos y comerciales);*
- *1,5 MW a 5 MW (grande; instalaciones industriales pequeñas y calefacción urbana);*
- *por encima de 5 MW (industrial; se recomienda el uso de las Normas ISO 17225-1 o ISO/DIS 17225-9).*

La escala utilizada para agrupar las aplicaciones que utilizan astillas de madera solo sirve como ilustración y, en la práctica, se espera que las aplicaciones y las escalas se solapen.

) *En elaboración. Fase en el momento de publicación: ISO/DIS 17225-9:2021.*



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Astillas uso doméstico **UNE-EN ISO 17225-4:2020**

Esta segunda edición anula y sustituye a la primera edición (ISO 17225-4:2014) que ha sido revisada técnicamente. Los cambios principales en comparación con la edición previa son los siguientes:

- se han actualizado las clases de contenido de humedad y de ceniza;*
- se ha actualizado la clasificación del tamaño de partícula;*
- se ha actualizado el anexo A.*



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Tabla 2 – Especificación de astillas de madera clasificadas. UNE-EN ISO 17225-4:2020

	Clase de propiedad, Método de análisis	Unidades	A		B	
			1	2	1	2
Normativo	Origen y fuente, ISO 17225-1		1.1.1 Árboles completos sin raíces ^a 1.1.3 Fuste 1.1.4 Residuos/restos de corta 1.2.1 Residuos/restos y subproductos de madera no tratada químicamente	1.1.1 Árboles enteros sin raíces ^a 1.1.3 Fuste 1.1.4 Residuos/restos de corta 1.2.1 Residuos/restos y subproductos de madera no tratada químicamente	1.1 Bosque, plantaciones y otra madera virgen ^b 1.2.1 Residuos/restos y subproductos de madera no tratada químicamente	1.2 Subproductos y residuos/restos de industrias de la madera 1.3.1 Madera usada no tratada químicamente
	Tamaño de partícula, P, ISO 17827-1	mm	A seleccionar de la tabla 1		A seleccionar de la tabla 1	
	Humedad, M^{c,d} ISO 18134-2	% en masa	≤ 25 A declarar los valores por debajo del 10% en masa	> 25 y ≤ 55 Rango de valores a declarar	≤ 35 A declarar los valores por debajo del 10% en masa	> 15 y ≤ 55 Rango de valores a declarar
	Ceniza, A, ISO 18122	% en masa en base seca	A1.5 ½ 1,5	A1.5 ≤ 1,5	A3.0 ≤ 3,0	A3.0 ≤ 3,0
	Nitrógeno, N, ISO 16948	% en masa en base seca	No aplica	No aplica	N1.0 ≤ 1,0	
	Azufre, S, ISO 16994	% en masa en base seca	No aplica	No aplica	S0.1 ≤ 0,1	
	Cloro, Cl, ISO 16994	% en masa en base seca	No aplica	No aplica	C 10.05 ≤ 0,05	
	Arsénico, As, ISO 16968	mg/kg en base seca	No aplica	No aplica	≤ 1	
	Cadmio, Cd, ISO 16968	mg/kg en base seca	No aplica	No aplica	≤ 1	



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



**Tabla 1 – Tamaño de partícula de astillas
de madera clasificadas. UNE-EN ISO
17225-4:2020**

Dimensiones (mm), ISO 17827-1 ^{a,b,c}				
Clase de partícula	Fracción principal ^a (mínimo 60% en masa), mm	Fracción gruesa, % en masa ^a , (tamaño de abertura del tamiz o longitud de partículas, mm)	Fracción de finos (F) (< 3,15 mm), % en masa	Longitud máxima (L) de partículas ^c , mm
P16s	$3,15 \text{ mm} \leq m < 16 \text{ mm}$	$\leq 6\%, \geq 31,5 \text{ mm}$	$\leq 15\%$	45 mm
P31s	$3,15 \text{ mm} \leq m < 31,5 \text{ mm}$	$\leq 6\%, \geq 45 \text{ mm}$	$\leq 10\%$	120 mm
P45s	$3,15 \text{ mm} \leq m < 45 \text{ mm}$	$\leq 10\%, \geq 63 \text{ mm}$	$\leq 10\%$	200 mm
P16	$3,15 \text{ mm} \leq m < 16 \text{ mm}$	$\leq 6\%, \geq 31,5 \text{ mm}$	A declarar a partir de las clases F más abajo	Valor a declarar
P31	$3,15 \text{ mm} \leq m < 31,5 \text{ mm}$	$\leq 6\%, \geq 45 \text{ mm}$		
P45	$3,15 \text{ mm} \leq m < 45 \text{ mm}$	$\leq 10\%, \geq 63 \text{ mm}$		
P63	$3,15 \text{ mm} \leq m < 63 \text{ mm}$	$\leq 10\%, \geq 100 \text{ mm}$		
Fracción de finos (F) (< 3,15 mm, % en masa) ISO 17827-1				
F02	$\leq 2\%$			
F05	$\leq 5\%$			
F10	$\leq 10\%$			
F15	$\leq 15\%$			
F20	$\leq 20\%$			
F25	$\leq 25\%$			
F30	$\leq 30\%$			
F30+	> 30% (máximo valor a declarar)			



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



ÍNDICE

- 1.- Necesidad de la normalización en España.
- 2.- Creación de normas en Europa.
- 3.- Normas internacionales.
- 4.- ISO 17225-4: Astillas uso doméstico.
- 5.- ISO 17225-9: Astillas uso industrial.
- 6.- ISO 17225-1 e ISO/TR 17595:2022



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



Tabla 1 – Tamaño de partícula de combustible triturado clasificado y de astillas de madera clasificadas para uso industrial. UNE-EN ISO 17225-9:2022

Dimensiones para P16 – P63 (mm) ISO 17827-1^{a, b, c}				
Clase de tamaño de partícula	Fracción principal (al menos 60% en masa), mm	Fracción gruesa, % en masa (tamaño de abertura del tamiz o longitud de partícula, mm)	Fracción de finos (F) (< 3,15 mm), % en masa	Longitud máxima (L) de partículas ^c , mm
P16	$3,15 \text{ mm} \leq m < 16 \text{ mm}$	$\leq 6\%, \geq 31,5 \text{ mm}$	Se declara a partir de las clases F de abajo	Se declara el valor
P31	$3,15 \text{ mm} \leq m < 31,5 \text{ mm}$	$\leq 6\%, \geq 45 \text{ mm}$		
P45	$3,15 \text{ mm} \leq m < 45 \text{ mm}$	$\leq 10\%, \geq 63 \text{ mm}$		
P63	$3,15 \text{ mm} \leq m < 63 \text{ mm}$	$\leq 10\%, \geq 100 \text{ mm}$		
Dimensiones para PL10 – PL30+ (mm) ISO 17827-1^{a, c, d}				
Clase de tamaño de partícula	Fracciones de tamaño de partícula (% en masa)	Masa de partículas largas ($100 \text{ mm} \leq m \leq$ longitud máxima de partícula), % en masa	Fracción de finos (F) (< 3,15 mm), % en masa	Longitud máxima (L) de partícula ^c , mm
PL 10 PL 20 PL 30 PL 30+	Se declaran todos los resultados del tamizado	$0\% \leq m \leq 10\%$ $10\% < m \leq 20\%$ $20\% < m \leq 30\%$ $m > 30\%$ (se declara el valor)	Se declara a partir de las clases F de abajo	Se declara el valor
Fracción de finos, F (< 3,15 mm, % en masa) ISO 17827-1				
F02	$\leq 2\%$			
F05	$\leq 5\%$			
F10	$\leq 10\%$			
F15	$\leq 15\%$			
F20	$\leq 20\%$			
F25	$\leq 25\%$			
F30	$\leq 30\%$			
F30+	$> 30\%$ (se indica el valor máximo)			

Como no hay una fracción principal clara, hay que declarar los resultados



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Clase de propiedad, Método de análisis	Unidades	I1	I2	I3	I4
Cromo, Cr ISO 16968	mg/kg en base seca	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 30
Cobre, Cu ISO 16968	mg/kg en base seca	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 50
Plomo, Pb ISO 16968	mg/kg en base seca	≤ 10	≤ 20	≤ 20	≤ 30
Mercurio, Hg ISO 16968	mg/kg en base seca	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1
Níquel, Ni ISO 16968	mg/kg en base seca	≤10	≤ 10	≤10	≤ 10
Zinc, Zn ISO 16968	mg/kg en base seca	≤ 100	≤ 100	≤100	≤ 100
Poder calorífico neto, Q^d ISO 18125	MJ/kg o kWh/kg según se recibe	Se debe declarar el valor mínimo			

Informativo	Densidad a granel, D^[1] ISO 17828	kg/m ³ según se recibe	Se debería declarar el valor		
	Comportamiento de fusión de la ceniza^e [2] ISO 21404	°C	Se deberían declarar todas las temperaturas características		
	Material extraño y pesado, EM^[3] ISO 10742	% en masa	Se debería declarar el valor		



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



ÍNDICE

- 1.- Necesidad de la normalización en España.
- 2.- Creación de normas en Europa.
- 3.- Normas internacionales.
- 4.- ISO 17225-4: Astillas uso doméstico.
- 5.- ISO 17225-9: Astillas uso industrial.
- 6.- ISO 17225-1 e ISO/TR 17595:2022



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Norma: UNE-EN ISO 17225-1

Español: Biocombustibles sólidos. Especificaciones y clases de combustibles. Parte 1: Requisitos generales (ISO 17225-1:2021).

Esta segunda edición anula y sustituye a la primera edición (ISO 17225-1:2014) que ha sido revisada técnicamente. Los cambios principales en comparación con la edición previa son los siguientes:

- se ha actualizado de la distribución del tamaño de partícula para astillas de madera y combustible triturado;***
- se ha eliminado la tabla 15 para la biomasa no densificada tratada térmicamente.***



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



ISO/TR 17595:2022(E) Implementación de normas ISO para la caracterización de astillas de madera combustible – Información esencial para productores y usuarios

El objetivo de este documento es facilitar el uso generalizado y la implementación de las normas ISO para caracterizar las astillas de madera mediante la recopilación de información esencial de todas las normas ISO relevantes en un solo documento. Este documento va dirigido a los productores, comerciantes, propietarios y operadores de astillas de madera, en instalaciones energéticas en el sector residencial, comercial y público de tamaño pequeño y mediano.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



ISO/TR 17595:2022(E) Implementación de normas ISO para la caracterización de astillas de madera combustible – Información esencial para productores y usuarios

El documento consta de seis capítulos y dos anexos:

- 1. Los capítulos de 1 a 3 cubren el alcance, las referencias normativas y los términos y definiciones, respectivamente.*
- 2. El capítulo 4 describe información general sobre la calidad de las astillas de madera.*
- 3. El capítulo 5 explica las **propiedades de calidad esenciales y sus métodos de ensayo** relevantes que se pueden realizar de forma regular en los lugares del productor o proveedor de combustible de astillas de madera o en la instalación de energía. El **muestreo y la manipulación de muestras** también se describen en este capítulo. Una **herramienta de cálculo de resultados en MS Excel** se prepara para acompañar a este documento con el objetivo de registrar, calcular e informar de los resultados de los ensayos de manera consistente. Esta plantilla cubre las propiedades descritas en el capítulo 5.*
- 4. El capítulo 6 proporciona información práctica sobre los ensayos esenciales que llevan a cabo laboratorios externos y consejos para interpretar los resultados de los ensayos.*
- 5. El Anexo A da un ejemplo de un plan de muestreo y un informe de muestreo.*
- 6. El Anexo B incluye un ejemplo de un informe de laboratorio para astillas de madera.*



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



Ciemat
ceder
centro de desarrollo de energías renovables

Gracias por su atención

miguel.fernandez@ciemat.es

CEDER-CIEMAT

Autovía A-15, salida 56

42290 Lubia (Soria) – España

Tfno. 975 281013 Ext. 316

Fax. 975 281051

E-mail: miguel.fernandez@ciemat.es

URL: <http://www.ceder.es>

