

¿Qué es CSR? Producción, mercado, consideraciones técnicas

Alvaro Feliu Jofre

Jornada Técnica Internacional
Combustibles sólidos recuperados (CSR)
Una opción sostenible para España

Madrid, 17 de noviembre de 2009

Índice

- Definición de CSR. Producción y usos de los CSR
- ¿Por qué hay que producir CSR?

Definición de CSR: Mandato de la CE

Mandato de la CE al Comité Europeo de Normalización (CEN), 26 de agosto de 2002:

Desarrollar unas especificaciones técnicas sobre el uso de CSR para la valorización energética en plantas de incineración o coincineración (reguladas en la directiva 2000/76/CE), hasta convertirlas en un estándar europeo

Definición de CSR:

- ✓ Combustibles sólidos
- ✓ Preparados (producidos) a partir de residuos no peligrosos
- ✓ Para su valorización energética en plantas de incineración o coincineración
- ✓ Que cumplen las especificaciones establecidas por el CEN

No confundir con:

- Combustible derivado de residuos (CDR): no puede asegurarse que cumpla CEN
- Biocombustibles sólidos (BCS): fuera del ámbito de la directiva 2000/76/CE

Definición de CSR: especificaciones CEN

Establecidas en el documento “CEN/TS 15359:2006 Solid recovered fuels - Specifications and classes”:

1. Clasificación de los CSR (punto 7):

Parámetro	Unidad	Medida estadística	Clase				
			1	2	3	4	5
PCI mínimo	MJ/kg	Media	25	20	15	10	3
	Kcal/kg	Media	5.975	4.780	3.585	2.390	715
Cloro (Cl)	% sms	Media	0,2	0,6	1,0	1,5	3,0
Mercurio (hg)	mg/kg smr	Mediana	0,02	0,03	0,08	0,15	0,5
		Percentil 80 %	0,04	0,06	0,16	0,3	1,0

2. Control de calidad: protocolo de muestreo y análisis (punto 8)

3. Especificación de las propiedades del CSR contenidas en el anexo A (punto 9)

4. Declaración de conformidad expedida por el productor según el anexo C (punto 6)

Usos principales de los CSR

- Coincineración (substitución de combustibles fósiles o biomasa en la propia instalación):
 - Hornos industriales (proceso): cemento, cal, etc.
 - Calderas industriales: pasta/papel o otras industrias con una demanda de calor importante
 - Centrales térmicas de producción de electricidad/calor: p.e., carbón pulverizado
- Incineración en plantas específicas (substitución de combustibles fósiles en otra instalación):
 - Cogeneración (CHP)
 - Producción eléctrica de alta eficiencia

Tanto la coincineración como la incineración puede ser directa o indirecta, según que el CSR se combustione como tal o previa conversión energética, normalmente mediante pirólisis o gasificación.

Calidad de los CSR

Además de los parámetros regulados por el CEN (PCI, Cl, Hg):

- K , Na
- Metales pesados
- Aluminio metálico
- Inertes
- Humedad
- Cenizas
- Tamaño y forma de las partículas

Producción de CSR

Principales residuos no peligrosos a partir de los cuales se puede producir CSR:

- Fracción resto de los residuos municipales (FR)
- Residuos voluminosos
- Fracción resto de los residuos comerciales e industriales no peligrosos
- Fracción combustible de los residuos de construcción y demolición
- Neumáticos
- Plásticos agrícolas
- Lodos de depuración de aguas residuales urbanas

La producción de CSR trata de adaptarlo a los usos previstos, corrigiendo los parámetros de calidad relevantes en cada caso.

Mitigación de las emisiones de CO2 mediante el uso de CSR

Común a otras formas de valorización energética:

1. Una parte de la energía contenida en el CSR es de origen biogénico

		Masa	Energía
PCI del CSR: 18,2 MJ/kg	Compuestos con C fósil (PCI: 32 MJ/kg)	40 %	70 %
	Compuestos con C biogénico (PCI: 9 MJ/kg)	60 %	30 %

2. La mitigación de CO2 por desvío de residuos biodegradables del vertedero

Específica de la valorización energética de CSR (valor diferencial):

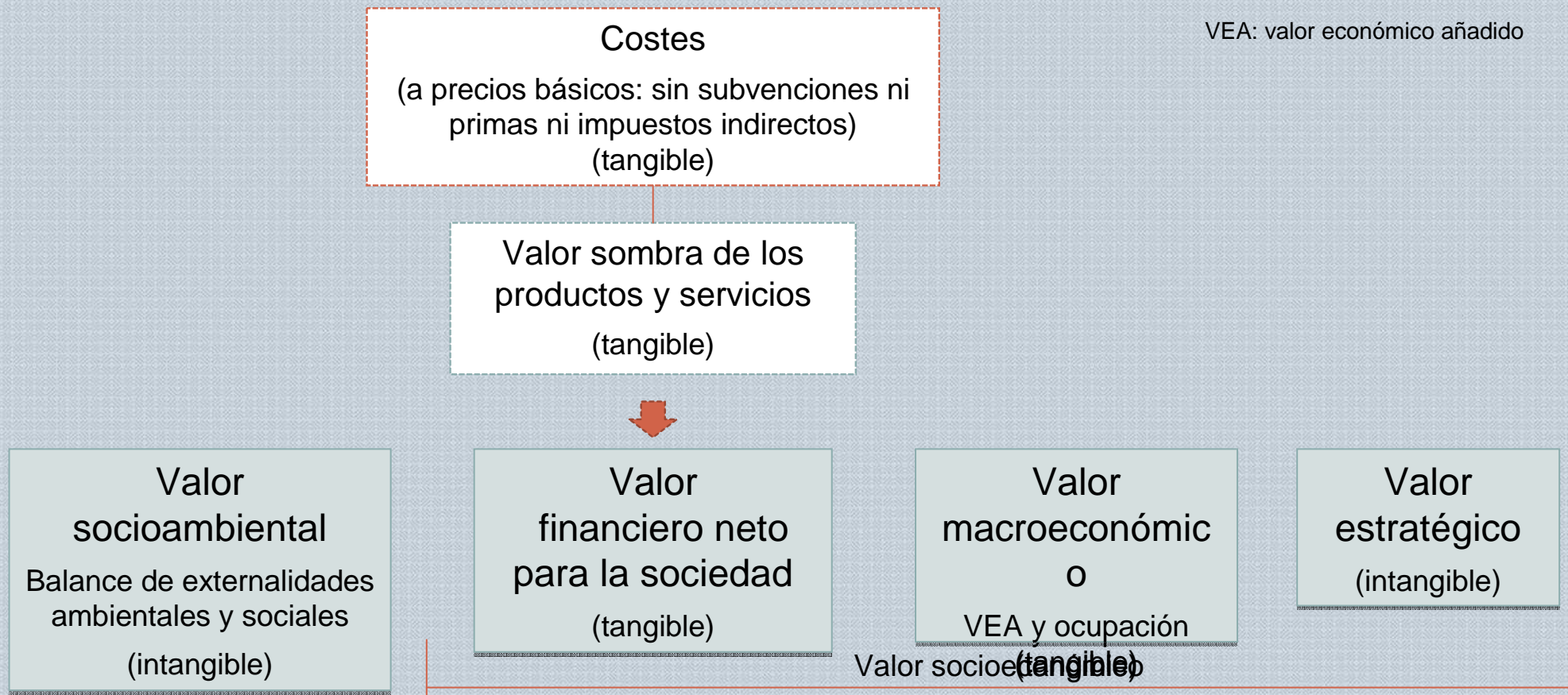
3. Mayor eficiencia en la sustitución de combustibles fósiles, especialmente de los más contaminantes (carbón, coque, fuel)

$$\frac{E \text{ útil recuperada}}{\text{CO2f emitido}} * \frac{\text{CO2f evitado}}{E \text{ útil recuperada}}$$

¿Por qué hay que producir CSR?

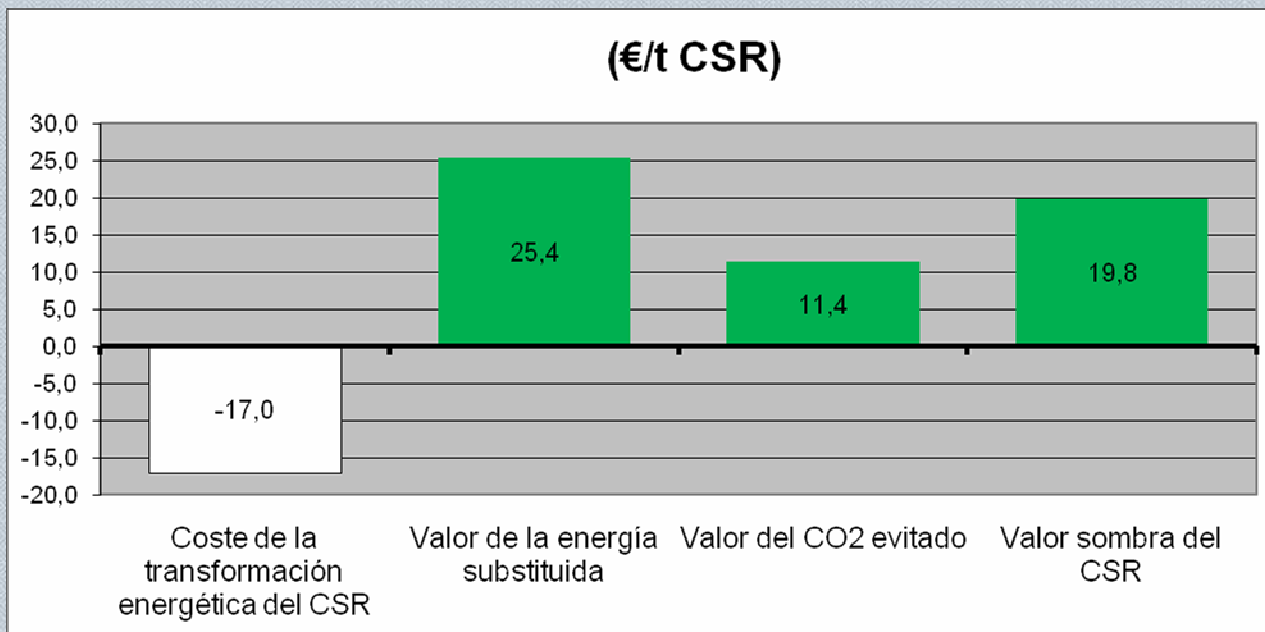
Comparación de opciones de gestión de residuos: valor para la sociedad

- Según el artículo 4.2 de la directiva marco de residuos, al aplicar la “jerarquía de residuos”, los Estados miembros deben tener en cuenta los “impactos medioambientales, sobre la salud humana, económicos y sociales” de cada opción técnicamente viable.



Valor sombra del CSR para uso en cementera*

* Cifras orientativas

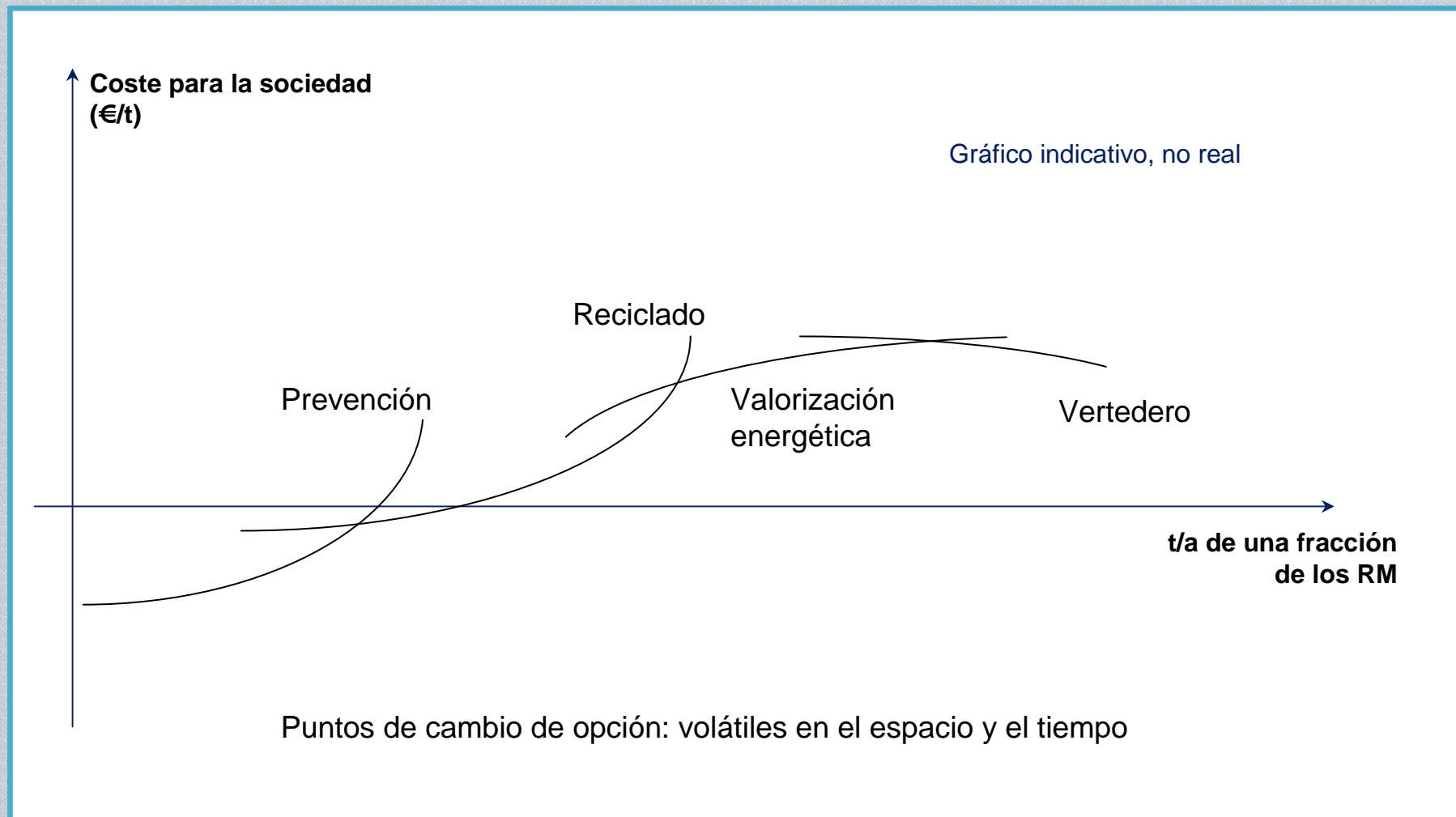


Hipótesis:

- Producción de clínker: 600.000 t/a
- Consumo energético del horno: 3,3 GJ/t ck
- Energía substituida: 20 %
- Precio del coque: 50 €/t
- Precio del CO2: 15 €/t
- Inversión en la cementera: 2 M€
- Emisión del CSR: 52 kg CO2/GJ
- Emisión del coque: 98 kg CO2/GJ
- PCI coque: 32,5 GJ/t
- PCI CSR: 17 GJ/t
- Coste de operación y mantenimiento cementera: 3,6 €/t CSR

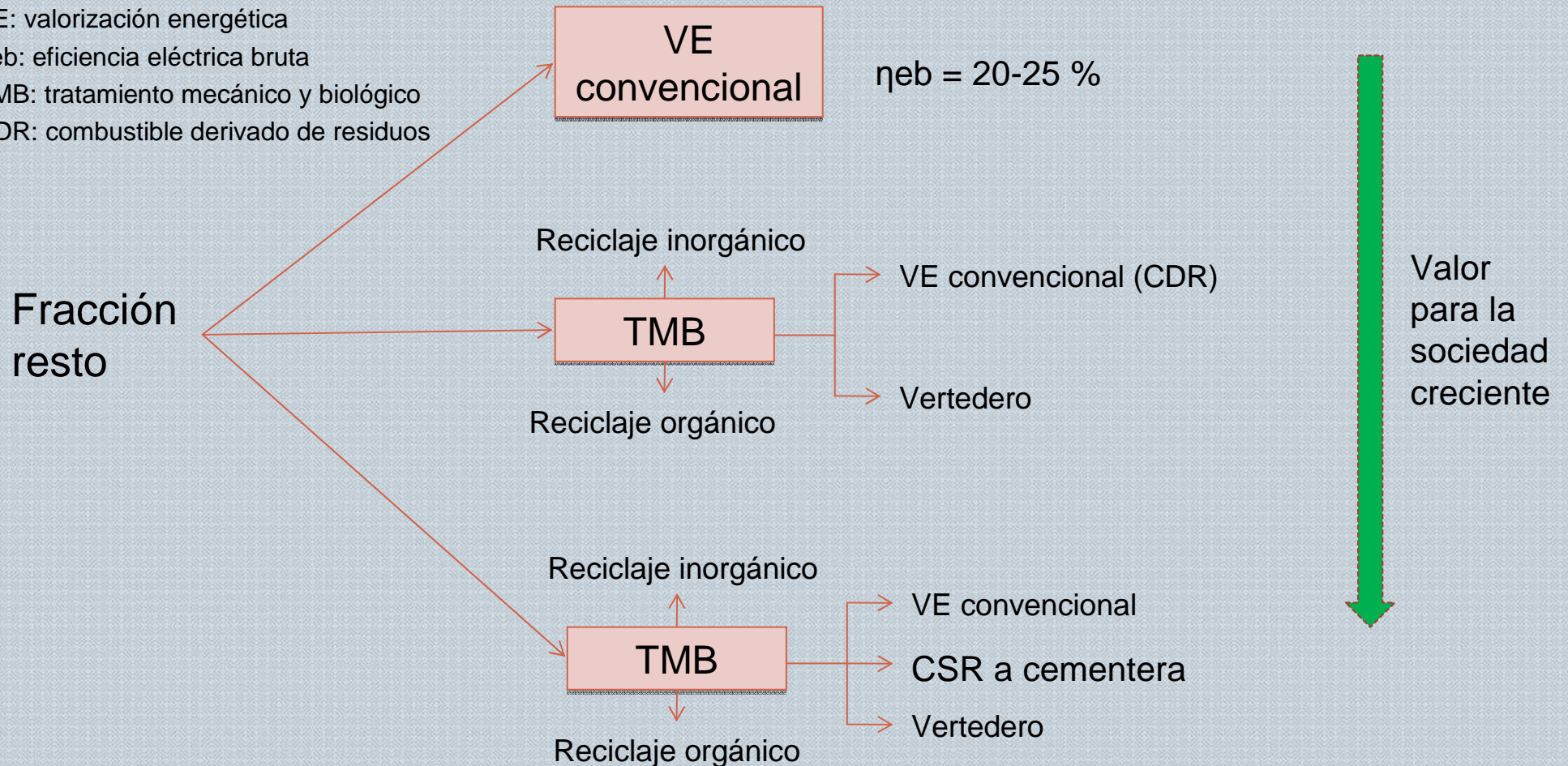
Valor sombra: 19,8 €/t

Aplicación racional de la jerarquía de opciones de gestión de residuos



Aplicación del valor para la sociedad a la gestión de la fracción resto de los residuos municipales

VE: valorización energética
 η_{eb} : eficiencia eléctrica bruta
TMB: tratamiento mecánico y biológico
CDR: combustible derivado de residuos



Conclusiones

- ✓ En el momento actual, existe un nicho significativo de residuos no peligrosos que tiene como mejor opción de gestión la valorización energética
- ✓ Una parte mayoritaria de este nicho de residuos tiene como mejor opción de valorización energética la producción y uso de CSR
- ✓ Si no se actúa de forma decidida para impulsar la producción y uso de CSR, existe el riesgo de incurrir en un coste de oportunidad social importante, no sólo en forma de menor eficiencia energética y mitigación de CO₂, sino también en forma de menor valor macroeconómico y estratégico.