

GERENCIA AMBIENTAL

La Revista sobre Sustentabilidad Empresarial



EDICIÓN ESPECIAL
REAL ESTATE



pag.
38

VIVIENDAS SUSTENTABLES

UNA CONSTRUCCIÓN COHERENTE CON EL MEDIOAMBIENTE

por Guillermo Durán

209

Año XXI - 2014
República Argentina \$80.-



ENTREVISTA

pag.
42

“TENEMOS ESTÁNDARES
AMBIENTALES SIMILARES
A LOS QUE RIGEN EN
NORUEGA, CANADÁ O EEUU”

Entrevista a Gerencia de Relaciones Industriales de Aluar



FABRICACIÓN DE COMBUSTIBLES DERIVADOS DE RESIDUOS (CDR) PARA LA INDUSTRIA

Módulos de producción de combustibles derivados de residuos (CDR) industriales no especiales y residuos sólidos urbanos para la sustitución térmica en hornos de cemento mediante el coprocesamiento en la fabricación de Clinker

La producción y elaboración de combustible sólido derivado de residuos (CDR) para hornos de cemento, utilizando como materia prima residuos industriales no especiales, comerciales y residenciales (Resoluciones OPDS 137, 138 y 139 de 2013) se lleva a cabo mediante un sistema de procesamiento específico en el que se contemplan diversos requisitos para la obtención de los CDR aplicables a cada caso.

El combustible derivado de residuos (CDR) es un combustible preparado a partir de residuos no peligrosos para su valorización energética mediante coprocesamiento (hornos industriales, centrales térmicas, plantas de cogeneración, etc.) En la Unión Europea cumple con las normas especificadas por el Comité Europeo de Normalización (CEN).

Es así que los CDR pueden fabricarse

para ser aplicados a la industria cementera, así como a la siderúrgica, e incluso para la generación térmica de energía eléctrica en pequeñas centrales de 25 a 65 Mw. En este último caso los CDR pueden formularse con la incorporación de residuos agroindustriales tales como aserrín, chips de poda y desmonte, cáscaras de arroz, de girasol, de maní, escobajo, bagazo de caña, expellers de producción de >>

aceites, residuos de cosecha de algodón, entre otros.

En la presente nota nos referiremos específicamente a la producción de CDR para los hornos de cemento. No obstante algunas especificaciones genéricas acerca de los diversos CDR, que pueden fabricarse mediante estos sistemas de procesamiento, se indican en el cuadro que sigue: (Ver Tabla 1).

El proceso de fabricación de cemento, es un proceso de altísima demanda de energía térmica, en el orden de 700.000 Kcal/Tn, dependiendo de cada horno y su tecnología. En Argentina continúa siendo esencialmente dependiente de una matriz de fósiles no renovables (Gas Natural principalmente, Pet Coke y Fuel Oil).

Paralelamente, la gestión de los residuos sólidos es un tema que requiere de la búsqueda permanente de soluciones innovadoras, para encontrar las mejores opciones disponibles y económicamente viables para la minimización de la generación, y la reutilización, reciclado y valorización, minimizando las necesidades de disposición final en el suelo.

En función de tales consideraciones, la valorización térmica de residuos que no sean aptos para ser recuperados, reciclados o reusados, es una importante opción a considerar antes de disponerlos finalmente en Rellenos Sanitarios. En Europa ha sido creciente la utiliza-

“El combustible derivado de residuos (CDR) es un combustible preparado a partir de residuos no peligrosos para su valorización energética mediante coprocesamiento”

Vista isométrica de un sistema de procesamiento de residuos



ción de RINEs y RSU (fracción sólida seca), así como NFU (neumáticos fuera de uso), disminuyendo drásticamente en el último decenio la deposición en tierra (rellenos sanitarios).

Uno de los modos más viables, tanto por las condiciones técnicas y operativas (temperaturas, capacidad de consumo, demanda de energía, costos térmicos, etc.), como por los antecedentes internacionales, resultados ambientales y técnicos internacionales y locales, con materiales mucho más difíciles de ter-

modestruir, es la valorización térmica en hornos de cemento.

Para poder lograrlo, es necesario procesar los residuos de modo que dichos hornos sólo reciban para su consumo un producto con especificaciones controladas, cuyos efectos ambientales, operativos y técnicos no alteren en lo más mínimo el proceso de fabricación existente y que opera bajo condiciones de calidad establecidas para la actividad principal que es la producción del clínker con el que se obtiene luego el cemento. >>

Tabla 1

APLICACIÓN	GENERACIÓN DE ENERGÍA	INYECCIÓN EN PRECALCINADOR HORNO CEMENTERO	INYECCIÓN EN QUEMADOR PRINCIPAL HORNO CEMENTERO	INDUSTRIA SIDERÚRGICA
Requerimiento energético promedio global del proceso	430.000 Kcal/Mwh	730.000 Kcal/Tn	730.000 Kcal/Tn	5.700 Mcal/Tn
Kcal/Kg del CDR	>2.500	>3.800	>5.200	>5.200
Tamaño de partículas en mm	< 150	< 80	2D < 30 3D < 15	< 150

2D: CDR de dos dimensiones, escamas también conocidas como fluff
3D: CDR de tres dimensiones, granulado tipo pellets



Los sistemas de procesamiento consisten en la instalación de unas operaciones unitarias de producción y formulación del CDR sólido para hornos de cemento, utilizando residuos industriales NO peligrosos y asimilables a urbanos, para lo cual será necesario montar plantas de acondicionamiento (preparación, separación y mezcla), definir métodos de análisis y muestreo, control de calidad y definición de parámetros de control, optimización de producción y análisis logístico de transporte hasta plantas de consumo.

De este modo se podrán incorporar de manera eficiente y económicamente viable las corrientes de residuos industriales y asimilables a urbanos que, siendo aptos para ser valorizados térmicamente en hornos de cemento, no están siendo valorizados por falta de infraestructura adecuada para llevarlo a cabo.

En este sentido el marco regulatorio ha avanzado más rápidamente que la instalación de una red de nodos de recepción y procesamiento. Es decir se ha establecido la obligación de los generadores, pe-

ro las condiciones no están aun dadas en el corto plazo para recibir los residuos generados. Este aspecto es particularmente crítico en la región del AMBA.

Requerimientos:

Para el tratamiento de residuos para su aprovechamiento económico como CDR en la industria pesada (industrias del cemento y siderúrgica), o bien en usinas térmicas, se requiere alcanzar un granulado de entre 50 y 20 mm.

“El proceso de fabricación de cemento, es un proceso de altísima demanda de energía térmica, en el orden de 700.000 Kcal/Tn, dependiendo de cada horno y su tecnología”

Para conseguir este tamaño de salida con una exitosa extracción de materiales no deseados (metales, materiales inorgánicos, arenas, etc), es necesario un proceso gradual de trituración, siendo la pre-trituración un factor clave para la rentabilidad de la planta. La extracción de materiales no deseados mediante un separador de materiales pesados reduce los costos por desgaste, mejora la calidad del producto, eleva la productividad, y todo ello genera una operación rentable.

Componentes del sistema:

- Trituración primaria de residuos no tratados
- Separación de metales ferrosos por medio de un separador magnético
- Separación neumática de materiales pesados
- Trituración secundaria o granulado final

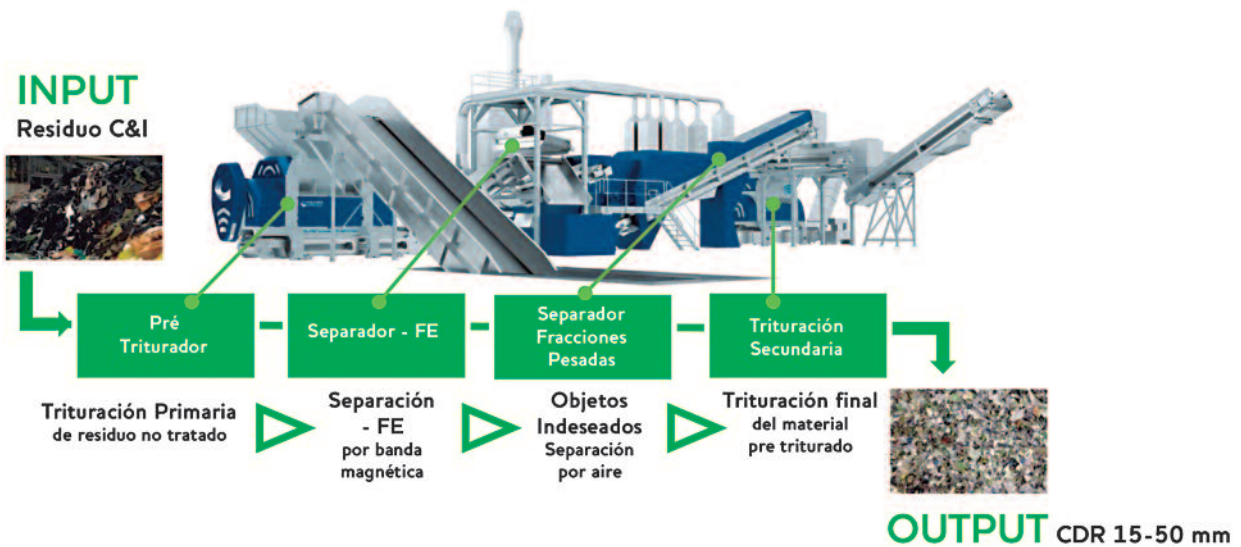
Rendimiento:

Aprox. 8 - 30 toneladas por hora, según el tamaño de las máquinas elegidas.

Secuencia operativa:

La alimentación del pre-triturador de un eje puede efectuarse, según se prefiera, por medio de una cinta transportadora o con cargadores, carretillas o grúas tipo almeja. >>





El robusto sistema de propulsión de la trituradora (accionamiento de doble patea con acoplamiento de seguridad directamente sobre el rotor de las cuchillas) junto con el sistema de cuchillas compacto, brinda la mejor protección posible para la máquina contra daños por impurezas sólidas.

El triturador primario reduce el material procesado a un granulado de dimensión preestablecida. Los rendimientos constantes posibilitan una separación optimizada de los elementos impropios mediante la separación de metales ferrosos y la separación de materiales pesados.

El material ya libre de impurezas se entrega al granulador final por medio de una cinta transportadora. Con ayuda de tamices o cribas adecuados, se realiza el granulado fino hasta lograr un tamaño de partícula de entre 15 y 50 mm.

La salida del material reutilizable se realiza a través de cintas transportadoras o mediante un sistema de transporte modular cerrado.

Mediante un mecanismo de inyección se efectúa la separación de materiales de densidades distintas y dimensiones específicas.

“La valorización térmica de residuos que no sean aptos para ser recuperados, reciclados o reusados, es una importante opción a considerar antes de disponerlos finalmente en Rellenos Sanitarios”

Tipos de residuos:

- ◊ Residuos Comerciales e Industriales (C&I),
- ◊ Residuos Sólidos Urbanos (RSU)
- ◊ Plásticos y textiles de la industria automotriz (a granel o en fardos)
- ◊ Materiales de empaquetado de madera, papel y folios plásticos (suelos, en fardos o en rollos)
- ◊ Productos de desecho, scrap de plástico industrial (PP, PE, ABS, etc.)
- ◊ NFU (neumáticos fuera de uso)

Combustibles Sólidos Recuperados (CSR) - La experiencia de la UE

Se denomina CSR a los combustibles sólidos recuperados, procedentes de los residuos urbanos e industriales no especiales enumerados, (que hemos venido denominando combustibles de

rivados de los residuos CDR) pero siguiendo la Norma CEN/TS 15359. Los CSR constituyen el aprovechamiento energético de una fracción que en el mejor de los casos se destinarían a los rellenos sanitarios (y en nuestro país a basurales descontrolados a cielo abierto).

La característica esencial de los CSR es que siempre lo constituyen residuos no peligrosos y que se van a emplear en plantas de incineración o co-incineración y se emplean según las especificaciones de la norma citada anteriormente.

Realmente, el CSR se obtiene de los residuos urbanos, en concreto, de los rechazos en su fase de clasificación y que tienen en principio un poder calorífico bajo, son de composición muy heterogénea, contienen mucha humedad y gran cantidad de materiales no aptos. >>



“Los CSR son una solución alternativa y viable tanto técnica como económicamente a los actuales modelos de gestión de los RSU”



28

Tabla 2

Plásticos	70%
Papel/cartón	15%
Metales ferrosos	3,5%
Materia Orgánica	1,5%
Metales no ferrosos	1,3%
Vidrio	0,2 %
Otros	8,5%

Tabla 3

TIPO	PCI KCAL/KG	PCI MJ/KG	% CLORO	CONTENIDO DE HG
1	>6.000	>25 MJ/kg	<0,2	< 0,02 mg/MJ
2	>4.800	>20 MJ/KG	<0,6	< 0,03 MG/MJ
3	>3.600	>15 MJ/kg	<1	< 0,08 mg/MJ
4	>2.400	>10 MJ/KG	<1,6	< 0,15 MG/MJ
5	>700	>3MJ/kg	<3	< 0,5 mg/MJ

Estos rechazos, antes de llevarse a un relleno y que se pierdan como recurso, pasan a una planta de preparación y depuración específica, diseñando un combustible de acuerdo a las especificaciones de la norma.

La composición típica media en peso bruto de entrada de rechazos a una planta de preparación de CSR es la siguiente: (Ver Tabla 2).

Una vez depurado y preparado el combustible, se clasifica en 5 tipos atendiendo a las siguientes características: (Ver Tabla 3).

El combustible así obtenido tiene un poder calorífico importante pudiéndose utilizar como sustituto de los combustibles derivados del petróleo.

La utilización de los CSR es amplia: cementeras, centrales de ciclo combinado, plantas de cal, centrales térmicas multicomcombustibles y calderas industriales. Donde tienen mayor demanda es en las cementeras dado que el 30% de los costos de operación de las mismas es energía.

Las ventajas del uso de los CSR en las cementeras se deben a:

- ☉ Altas temperaturas y tiempo de residencia suficientes para asegurar la total destrucción de moléculas orgánicas complejas.
- ☉ La naturaleza alcalina del horno, evita la emisión de gases ácidos.
- ☉ Los residuos secundarios producidos quedan dentro de la masa del clinker.
- ☉ La gran estabilidad térmica del >>

proceso evita situaciones anormales de funcionamiento

Con estas condiciones de proceso, no es nueva la utilización de los CSR en las cementeras.

En los países europeos, la sustitución global en diversas aplicaciones de combustibles fósiles por CSR es la siguiente: (Ver Tabla 4).

Como conclusión del análisis, es que se debería hacer una transición del modelo de gestión tradicional al modelo industrial con alto potencial y estabilidad, como paso intermedio hacia otros sistemas de gestión de demostrada eficiencia y eficacia.

Por ello, los CSR son una solución alternativa y viable tanto técnica como económicamente a los actuales modelos de gestión de los RSU, y que debe formar parte de las diversas soluciones a implementar.

Valga señalar que al mencionar en el final de esta nota los **CSR**, estamos indicando la necesidad de adoptar un adecuado marco regulatorio para que los **CDR** cumplan normas de calidad como las especificadas más arriba.

Con ello se dará un importante paso en el camino de la sustentabilidad energética. **GA**

“La utilización de los CSR es amplia: Donde tienen mayor demanda es en las cementeras dado que el 30% de los costos de operación de las mismas es energía”

Tabla 4

Holanda	83%
Alemania	58%
Bélgica	51%
Suiza	48%
Austria	46%
Reino Unido	35%
Noruega	35%
Suecia	29%
Francia	28%
Dinamarca	26%
Media UE/27 países	23%
España	12%
Italia	5%

29



* Witold Roman Kopytyński

Director de SIM - Servicio Integral de Medioambiente. Licenciado en Química Industrial por la UBA, y es actualmente Profesor Titular de la Carrera de Ciencias Ambientales de la Universidad del Salvador.

Una empresa minera líder, en dirección al futuro.

www.cerrovanguardia.com.ar

Descubrí en nuestro renovado sitio web, cómo llevamos adelante uno de los mayores proyectos mineros del país, comprometidos con el desarrollo sustentable de la región.

CARGÁ TU CV
Y FORMÁ PARTE
DE NUESTRO
EQUIPO



Yacimiento Cerro Vanguardia.
Ruta Nac. N°3, Km 2146, Magallanes, Sta Cruz, Arg.
Tel.: 54 2962 496000/6001. Fax: 54 2962 496088

Oficinas Puerto San Julián.
Av. San Martín 1032 (9310), P. San Julián, Sta Cruz, Arg.
Tel.: 54 2962 496260. Fax: 54 2962 496261

ANGLOGOLD ASHANTI
FOMICRUZ S.E.