

The background of the entire slide is a close-up, high-contrast photograph of broken concrete and rebar. The concrete is fragmented into various sizes of chunks, showing a light gray, textured surface. Interspersed among the concrete are pieces of dark, corrugated metal rebar, some of which are bent or broken. The lighting is dramatic, with deep shadows and bright highlights on the edges of the concrete fragments.

UNTHA

**Producción de
combustibles
alternativos
para la industria
cementera**

Un estudio global

Contenido

<u>Prólogo</u>	<u>2</u>
<u>Introducción</u>	<u>3</u>
<u>Transformando ,residuos' en energía</u>	<u>4</u>
<u>La búsqueda de las mejores prácticas</u>	<u>6</u>
<u>Entender la diferente terminología</u>	<u>6</u>
<u>Definir el motor del proyecto: el paso a tecnologías más ecológicas</u>	<u>7</u>
<u>Consideraciones tecnológicas adicionales</u>	<u>9</u>
<u>Potencial de ahorro de costes</u>	<u>10</u>
<u>CEMEX Colombia</u>	<u>11</u>
<u>Tratamiento de colchones para SRF</u>	<u>12</u>
<u>Turquía</u>	<u>13</u>
<u>Heidelberg India</u>	<u>14</u>
<u>UNTHA tritura residuos de producción en Vietnam</u>	<u>16</u>
<u>Service Waste triplica la producción de combustible alternativo con una nueva trituradora UNTHA</u>	<u>17</u>
<u>Breitsamer , Alemania</u>	<u>19</u>
<u>Grupo Renova, Brasil</u>	<u>20</u>
<u>Trituración de residuos peligrosos en Portugal</u>	<u>21</u>
<u>Polcopper produce combustible para cemento en Polonia</u>	<u>22</u>
<u>Agradecemos a los colaboradores</u>	<u>23</u>

Prólogo

La producción de combustibles alternos para la industria del cemento no es un fenómeno nuevo. A nivel mundial, el uso de materias primas como el Combustible Sólido Recuperado (SRF) ha seguido creciendo en popularidad, debido a los beneficios económicos, ambientales y sociales asociados con este sustituto de los combustibles fósiles. Y con los avances en ingeniería, sin mencionar las crecientes presiones legislativas, comerciales y “verdes”, la innovación avanza a buen ritmo.

La tecnología de procesamiento utilizada para fabricar combustibles alternativos se está volviendo más inteligente. Esto presenta nuevas oportunidades para la industria del cemento y su cadena de suministro, en forma de rentabilidad, flexibilidad en los materiales de entrada, calidad del “producto” de salida, eficiencia energética, facilidad de mantenimiento y una mejor protección para los operadores.

En consecuencia, incluso los fabricantes de combustibles alternativos más experimentados siguen revisando el mercado de triturado para asegurar las mejores inversiones en sus instalaciones. Algunas instalaciones existentes están cerca de necesitar una actualización, y

se están construyendo constantemente nuevas plantas de preprocesamiento o coproducción.

En otros lugares, están surgiendo nuevos mercados de combustibles alternos, impulsados típicamente por cambios en las mentalidades gubernamentales o por el impulso incesante de la industria del cemento para fomentar el cambio. En estas naciones, la demanda de conocimiento, orientación y mejores prácticas es alta.

Sin embargo, aunque la industria sigue abriendo nuevos caminos en la producción de combustibles alternos, aún es difícil definir lo que se considera “mejor práctica”. Este informe, por lo tanto, explora una serie de proyectos, tendencias y puntos de vista internacionales para ayudar a construir una imagen más clara y empoderar a los lectores a realizar inversiones óptimas en su tecnología de triturado. El mercado de producción de combustibles alternos puede estar madurando, pero aún queda un mundo de oportunidades sin explorar.

Peter Streinik
UNTHA shredding technology





Introducción

La utilización de combustibles alternos en la industria del cemento se remonta a la década de 1970, cuando la crisis del petróleo obligó a considerar una fuente de energía más asequible. La adopción notable comenzó en la década de 1980.

Sin embargo, la capacidad de transformar residuos municipales, comerciales, industriales, peligrosos y agrícolas en un combustible alternativo presentó múltiples beneficios. Los hornos de cemento podían reducir su dependencia de los combustibles fósiles, las comunidades y las cadenas de suministro tenían la oportunidad de fortalecer su infraestructura de gestión de residuos, y, lo que es crucial, se podía

recuperar energía de materiales que aún contenían un valor inherente de recursos.

Considerando la creciente demanda de concreto —y el hecho de que la producción de cemento a nivel global superó los 4 mil millones de toneladas en 2020— estas ventajas ambientales multifacéticas han sido bien recibidas.

En consecuencia, el interés en la producción de combustibles alternos ha aumentado en los últimos cuarenta años, y la investigación y el desarrollo han progresado en paralelo. El objetivo ahora —como suele ser el caso en la mayoría de los entornos de producción— es lograr “más con menos”.

Desde una perspectiva de procesamiento, esto significa la capacidad de triturar mecánicamente un mayor volumen y diversidad de materiales de “residuos”, para lograr especificaciones de salida más variadas, según lo definido por el usuario final del cemento. Al mismo tiempo, los operadores ahora se esfuerzan por reducir la cantidad de equipos de capital necesarios, cuando sea posible, reconociendo que esto protege su inversión inicial y la responsabilidad de los costos de mantenimiento continuo. Si la eficiencia energética de estas tecnologías también puede mejorarse, los beneficios fiscales se ven aún más fortalecidos.

Transformando ‘residuos’ en energía

Cada vez más tipos de ‘residuos’ están siendo transformados en combustibles alternos. Estos incluyen residuos sólidos municipales (MSW), diversos residuos comerciales e industriales (C&I), neumáticos, colchones y madera, por nombrar solo algunos.

Sin embargo, es importante reconocer que estos diferentes materiales en bruto requieren un preprocesamiento sofisticado para mejorar la calidad del combustible resultante antes de que puedan ser utilizados como fuente de energía en un calcinador o quemador principal.

La calidad del combustible puede definirse por varios factores, incluyendo contenido de humedad, contenido de cloro, homogeneidad de partículas y las propiedades físicas de la fracción en sí. Dada la naturaleza inherentemente variada de los ‘residuos’, el objetivo principal es lograr la mayor previsibilidad posible.

La tecnología de trituración de residuos forma una parte crítica de este proceso de transformación del combustible, con trituradoras industriales en el centro de las líneas de producción de combustibles alternos. Los requisitos exactos de la trituradora variarán de un proyecto a otro, de ahí la necesidad de maquinaria diseñada para ser flexible por naturaleza.





...Los CSR tienen propiedades muy fluctuantes, y la combustión de combustibles secundarios como los CSR depende en gran medida de dichas propiedades, es decir, del contenido de humedad, las propiedades físicas, las características de las partículas, la composición química y la homogeneidad.

...El valor calorífico y el análisis proximal son los requisitos previos mínimos para evaluar el comportamiento de recuperación térmica y el rendimiento del combustible. El valor calorífico especifica cuánto calor se libera (a temperatura y presión estándar) cuando el combustible se quema completamente. El análisis proximal da la cantidad de humedad, materia volátil, carbono fijo y cenizas del combustible.

“Oportunidades y retos del uso de SRF como combustible alternativo en la industria cementera”

2023 Amila C. Kahawalage, Morten C. Melaaen, Lars-Andre Tokheim

La búsqueda de las mejores prácticas

La búsqueda de las mejores prácticas En una industria que se esfuerza por avanzar continuamente, tanto desde una perspectiva económica como ambiental, la búsqueda de tendencias y “mejores prácticas” es tanto común como comprensible. “El conocimiento es poder”, después de todo. Así, mientras algunos fabricantes de cemento continúan desafiando los límites en la producción y utilización de combustibles alternativos, otros observan con interés, ansiosos por aprender de los desarrollos de sus pares para poder avanzar en sus propias agendas de sostenibilidad. Así es como la innovación impulsa el cambio a gran escala.

Las estrategias de sustitución de combustibles fósiles están indudablemente ganando impulso, incluso en países donde la infraestructura de conversión de residuos en energía está en su infancia relativa. Pero el mundo es un lugar grande y el mercado sigue siendo fragmentado. Por lo tanto, aunque se pueden observar algunas tendencias generales, es importante recordar que lo que es adecuado para un horno de cemento no necesariamente se adapta mejor a otro. Esto podría ser siempre el caso.

Entender la diferente terminología

A pesar de la madurez mundial del mercado de combustibles alternativos, las definiciones y especificaciones siguen variando.

En lugares como Tailandia, todo lo que sea inferior a 100 mm se considera combustible sólido recuperado (CSR). En cambio, para muchas otras empresas cementeras, un verdadero CSR debería ser una fracción mucho más refinada de unos 30 mm, mientras que un fragmento de 100 mm más grueso se denomina combustible derivado de residuos (CDR). En cualquier caso, en términos generales, estos combustibles derivados de residuos tienen un alto poder calorífico, menor contenido de humedad, niveles más bajos de contaminación metálica y homogeneidad de partículas para reducir la volatilidad de la combustión, siendo el CSR el más especificado y estandarizado de los dos. La norma europea EN 15359 «Combustibles sólidos recuperados - Especificaciones y clases» aporta cierta claridad a este respecto.

La composición de estos combustibles también es importante. Por ejemplo, algunos compradores europeos que antes preferían un CSR en forma de tandas ahora buscan una mayor proporción de producto paletizado. Sin duda, las preferencias varían de un usuario final a otro, lo que presenta un panorama complejo. Es más, algunos países prefieren una terminología totalmente distinta, como por ejemplo Australia, donde el combustible

derivado de procesos (Process Engineered Fuel, PEF) es un tema muy popular. El PEF -similar al combustible derivado de envases (PDF)- suele fabricarse a partir de fracciones combustibles secas, como plástico o papel, que no pueden reciclarse debido a los niveles de contaminación. También están las astillas TDF (combustible derivado de neumáticos). Estos siguen desempeñando un papel importante en el panorama mundial de los combustibles secundarios, especialmente en algunas zonas de Asia y Turquía, donde el TDF producido localmente e importado representa el 50% de las materias primas para combustibles alternativos. Esta ambigüedad y diversidad no es un problema nuevo. Sin embargo, refuerza la idea de que no puede haber un único «libro de normas» en lo que se refiere a la producción de combustibles alternativos. Por el contrario, la cadena de suministro debe tener claros los requisitos específicos de cada horno. Afortunadamente, la tecnología de procesamiento ha avanzado hasta el punto de que ahora se pueden conseguir especificaciones de producción ultraprecisas -y variadas-, a menudo en una sola pasada (con una sola trituradora de residuos). Por tanto, antes de construir -u optimizar- una línea de producción de combustibles alternativos, hay que conocer en detalle la composición del material de entrada y la definición del «producto» de salida.

Definir el motor del proyecto: el paso a tecnologías más ecológicas

A pesar de la diversidad del mercado, una cosa que se puede afirmar es que, por lo general, sólo hay un pequeño número de factores básicos que impulsan la demanda de combustibles alternativos.

Uno de ellos es la descarbonización del proceso de fabricación del cemento, notoriamente intensivo en energía, y aunque el «cemento verde» no es nada nuevo, los informes de mercado señalan que se están realizando importantes esfuerzos de ampliación en todo el mundo.

En la vanguardia del cambio se encuentran proyectos como el de la empresa de tecnología de materiales Fortera, en California, que, según los informes, captura directamente el CO₂ de una instalación de producción de cemento convencional adyacente, para crear 15.000 toneladas anuales de «cemento verde» listo para usar. Es probable que la construcción de nuevas plantas de captura y almacenamiento de carbono -o el reacondicionamiento de instalaciones existentes- se convierta en un tema cada vez más popular en los artículos de las revistas en los próximos años. Sin embargo, independientemente de que las empresas cementeras puedan financiar proyectos tan colosales, las tecnologías de transformación de residuos en energía aún pueden aportar más beneficios.





Las ventajas de la eficiencia aumentan aún más si el combustible alternativo puede fabricarse en una sola pasada, con una sola máquina, en lugar de tener que utilizar una trituradora primaria y otra secundaria, y a veces otros equipos auxiliares de clasificación y procesamiento.

Pero aún hace falta más concienciación, ya que muchos operadores todavía no creen -o ni siquiera saben- lo que es posible con una solución de una sola pasada.

Las hazañas de ingeniería han avanzado significativamente, con trituradoras de baja velocidad y alto par capaces de procesar cómodamente una amplia gama de materiales de entrada para ofrecer flexibilidad y resistencia operativas, al tiempo que consiguen un producto de combustible alternativo conforme a las especificaciones. Cuanto más sencilla sea la línea, más fácil será el régimen de mantenimiento, menos probable será el riesgo de paradas y menores serán los costes de funcionamiento de la planta durante toda su vida útil.

Esto no quiere decir que la «SRF rápida» sea adecuada para todo el mundo. A veces, un diseño complejo de equipos auxiliares puede abrir nuevos caminos en la producción de combustibles alternativos, sobre todo cuando se tritura hasta un tamaño de producto ultrarrefinado. Todo depende de los requisitos del horno, sobre todo cuando se trata de fabricar un combustible para el quemador principal.

Consideraciones tecnológicas adicionales

También hay que tener en cuenta la propia tecnología de la cementera, no sólo la maquinaria utilizada para fabricar el combustible.

Es posible triturar neumáticos sin ningún esfuerzo de preprocesamiento, por ejemplo, utilizando una trituradora de eje único de alta torsión y baja velocidad, con un imán situado sobre un transportador de descarga incorporado, para eliminar el contenido de alambre. El resultado es una viruta de caucho del tamaño especificado por el comprador, así como una fuente de ingresos adicional procedente del material metalúrgico limpio que puede venderse para su refabricación.

Para muchas fábricas de cemento con un potencial de alimentación limitado o equipos anticuados, la eliminación de este contaminante metálico es fundamental, ya que podría aglutinar el producto TDF. Sin embargo, en una fábrica de cemento de Austria, no se considera que un poco de acero residual afecte a la calidad del combustible; de hecho, aumenta el poder calorífico del TDF, por lo que en realidad se busca. Y mientras que algunas plantas cementeras de mayor capacidad pueden aceptar fácilmente un TDF de 50-100 mm (2-4»), la mayoría de las plantas europeas sólo admiten 25-50 mm (1-2»). Una vez más, las especificaciones variarán de un fabricante de cemento a otro, en función de múltiples factores, como la zona de quemado, la anchura del calcinador y la forma de transportar el material al quemador, por citar sólo algunos.

Sea cual sea el criterio, la coherencia es fundamental, por lo que la experiencia específica del fabricante de maquinaria en el sector aportará un valor añadido real en este sentido

“El uso continuado de combustibles fósiles en Polonia refleja la estrecha colaboración de nuestro sector minero con los productores de energía. Por tanto, nuestro panorama actual de conversión de residuos en energía puede parecer diferente al de otros países europeos, pero se está avanzando y existe un enorme potencial de mercado. Las cementeras están empezando a invertir en la captura de carbono y cada vez hay más presión para triturar hasta una partícula de 20 mm, con menos humedad. La cadena de suministro debe unirse para compartir conocimientos e impulsar el cambio.”

Pawel Pietowski,
UNTHA Polska



Potencial de ahorro de costes

Por lo general, aunque no siempre, los mayores índices de adopción de combustibles alternativos se dan en los países, estados o comunidades locales en los que los órganos de gobierno reconocen las múltiples ventajas de la cadena de valorización energética de los residuos.

Turquía, por ejemplo, es el segundo mayor exportador de cemento del mundo y el primero de Europa. La agenda de descarbonización del país es, por tanto, fuerte. Según los informes, en 2022 se utilizaron 1,5 millones de toneladas de combustibles alternativos, y el país importa neumáticos y explora cada vez más el uso de biomasa para satisfacer la demanda.

En países con agendas de residuos más emergentes -típicamente cuando la legislación no ha forzado previamente el cambio- son a menudo las empresas cementeras las que están impulsando el progreso. Por ejemplo, en América Latina. Aquí, la industria cementera está presionando al Gobierno para que cambie, y no al revés. Hay menos presiones legislativas debido a la superficie

disponible, los funcionarios suelen permanecer en el poder sólo tres años, por lo que la política partidista dificulta la evocación del progreso, y la tasa de vertido en los vertederos es baja, por lo que falta el motor financiero. Brasil, México y Colombia parecen estar a la cabeza, pero también se observan avances en Chile, Perú y Argentina. Es un mercado apasionante para observar, ahora mismo.

En África, se está produciendo un cambio en Nigeria, donde la estrategia gubernamental de desvío de residuos de los vertederos se está reforzando. En Marruecos, la estabilidad económica, industrial y política -además del agotamiento de los recursos de combustible- significa que también es probable que se produzcan avances. Túnez podría seguirle cuando el Gobierno se establezca.

No hay que olvidar que cada año se generan en el mundo más de 2.000 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos (RSU), y se prevé que esta cifra

aumente otro 70% de aquí a 2050. Por tanto, las instalaciones de pretratamiento o coprocesamiento que puedan hacerse cargo de estos residuos, manteniendo al mismo tiempo sus estrategias de recuperación de energía, obtendrán beneficios medioambientales, económicos y sociales muy necesarios. El aumento del suministro también reducirá el riesgo de las estrategias de producción de combustibles alternativos de las empresas cementeras, gracias a una mayor seguridad de las materias primas.



Proyecto destacado: CEMEX Colombia

Un UNTHA XR3000C ha sido puesto en marcha en la planta de Ibagué de CEMEX Colombia y ya está plenamente operativo, capaz de tratar hasta 1.500 toneladas de residuos sólidos al mes para producir un combustible alternativo homogéneo.

Reconocido internacionalmente por su capacidad de producción de SRF en un solo paso, el XR es la opción preferida por los fabricantes de cemento y los operadores de residuos que buscan convertir los residuos en energía, reducir el uso de combustibles fósiles y mejorar las credenciales medioambientales.

Como parte de su programa Futuro en Acción, CEMEX ha establecido un objetivo de acción climática de menos de 475 kg de CO₂, lo que representa una reducción de >40% en las emisiones de CO₂ para 2030.

Aunque CEMEX tiene experiencia en la producción de combustibles alternativos a nivel mundial, UNTHA IBÉRICA proporcionó apoyo al equipo colombiano durante todo el proceso de adquisición para identificar la solución de trituración más adecuada. Miguel Rocha, gerente de Regenera, destacó la

capacidad de respuesta de UNTHA IBÉRICA a sus necesidades, en particular para una trituradora capaz de procesar diversos materiales de desecho y controlar los costes.

Los ingenieros de posventa de UNTHA IBÉRICA siguen en estrecho contacto desde la puesta en marcha para garantizar el rendimiento continuado de la trituradora y proporcionar asesoramiento permanente para la optimización de su funcionamiento.

Tratamiento de colchones para SRF

En el Reino Unido, dos trituradoras estáticas de residuos de un solo eje se sitúan al frente de una sofisticada instalación de procesamiento de colchones, donde el 100% de los componentes de un colchón pueden separarse, recuperarse y desviarse del vertedero.

La línea produce una borra SRF con un alto poder calorífico de unos 24 MJ y prácticamente sin contaminación, en una sola pasada. A continuación, los sistemas magnéticos posteriores limpian aún más el metal para obtener valores de reventa óptimos.

Las dos trituradoras pueden procesar 300 colchones por hora, lo que equivale a más de 1,1 millones de colchones rescatados del vertedero al año.



“Ningún otro triturador de colchones permite esta liberación de material en la cinta. Con UNTHA, los números cuadran en términos de rendimiento, calidad de la producción y potencial de ingresos. Además, es fácil de manejar, limpia y ecológica.”

Martin Price
Director general, Textek



Ver esta planta
en acción





Destacados: Turquía

Dado que la industria cementera turca es el segundo mayor exportador de cemento del mundo, con 56 plantas, no es de extrañar que el mercado de los combustibles alternativos se haya desarrollado enormemente desde 2021. De hecho, en los últimos tiempos, UNTHA ha realizado entregas mensuales de trituradoras en el país, con más de 30 XR suministradas para plantas SRF y TDF solo en los dos últimos años. Estos proyectos incluyen la mayor planta de cemento cerca de Estambul, donde una XR estacionaria con cintas transportadoras produce una viruta TDF, y una instalación XR en Ankara que transforma residuos comerciales en una fracción <30 mm altamente refinada. El rápido crecimiento de la cartera de clientes y

la continua inversión de las fábricas de cemento en tecnología de trituración han impulsado el establecimiento de UNTHA Türkiye como socio local de servicios. Actualmente se están llevando a cabo otras demostraciones y pruebas de la máquina, en las que la trituradora XR puede adaptarse perfectamente a los requisitos típicos de la industria en cuanto a tamaño de partícula de 30-50 mm, gracias al sistema de cambio de criba de UNTHA, conocido en todo el mundo. «A diferencia de otras partes de Europa, Türkiye debe manipular residuos muy mezclados. Por ello, los clientes de cemento buscan una tecnología de trituración resistente y flexible, capaz de manipular diversos materiales con una sola

máquina. La resistencia a objetos extraños, como arena, piedras y metal, también es fundamental, para proteger las necesidades de tiempo de actividad ininterrumpida de las plantas y proteger la máquina del desgaste y las averías. Pero a los clientes también les gusta trabajar con UNTHA Türkiye por nuestra gente, no sólo por nuestra maquinaria. Tenemos un profundo conocimiento cultural del mercado y de los retos y oportunidades de descarbonización a los que se enfrenta la industria cementera. Esto, combinado con nuestro apoyo local, a largo plazo, significa que somos un socio fundamental, a medida que la industria avanza en sus planes «Fit for 55»

Taner Topcu, UNTHA Türkiye



Destacado: Heidelberg India

En 2023, Heidelberg Materials, número uno mundial en áridos y hormigón premezclado, presentó una nueva línea de producción de combustibles alternativos de un solo paso en la India, con la ayuda de la tecnología de trituración UNTHA.

El sistema se instaló en la fábrica de cemento de Yerraguntla, en Andhra Pradesh, propiedad de Zuari Cement, una empresa del Grupo Heidelberg Materials. Esta conocida empresa india tiene una capacidad de fabricación de cemento de 7,1 millones de toneladas anuales. Con residuos sólidos urbanos preclasificados y

sin clasificar recogidos en toda la región, puede procesar 20 toneladas de material de 100-500 kg/m³ de densidad por hora, para producir un sustituto renovable de los combustibles fósiles, utilizado para alimentar la fábrica de cemento.

En el corazón de la instalación se encuentra una trituradora UNTHA XR3000C diseñada para funcionar de forma continua a temperaturas de 50°C. Con cintas transportadoras de alimentación y descarga que incluyen una cinta magnética para la separación de metales, la planta puede conseguir una producción homogénea de 80 mm de alta calidad en una sola pasada. El

contenido metálico segregado se separa y la fracción residual conforme a las especificaciones es utilizada por Zuari Cement como CDR.

La trituradora XR3000C ha sido diseñada para procesar con facilidad una amplia gama de materiales, incluidos los que se consideran demasiado difíciles de procesar o económicamente inviables. Zuari Cement ya ha demostrado la flexibilidad de la máquina, habiendo triturado RSU, así como plásticos industriales, textiles, neumáticos, caucho, papel y materiales de biomasa que requieren un mayor refinamiento para un coprocesamiento óptimo.



Cuando empezamos a buscar una trituradora para esta instalación, teníamos unos requisitos muy estrictos. Buscábamos una tecnología resistente que pudiera soportar las presiones de la trituración de residuos sin clasificar y obtener combustible refinado, en cantidades impresionantes, en un solo paso. Nuestra experiencia mundial nos ayudó a confeccionar una lista de preseleccionados, y descubrimos que la UNTHA XR3000C presentaba una serie de ventajas técnicas frente a la competencia. Por ejemplo, la máquina funciona a menor velocidad sin comprometer su capacidad, lo que se traduce en un menor desgaste. Esto se traduce en más tiempo de actividad y menos costes de funcionamiento durante toda la vida útil.

Robert Sweigart | Experto en AF de Heidelberg Materials

Esta trituradora es fácil de instalar, manejar y mantener, cumple nuestras expectativas en cuanto a rendimiento y nos permite mejorar enormemente nuestra flexibilidad para coprocesar diversos tipos de combustibles alternativos disponibles en el mercado. El objetivo es que nuestra instalación de coprocesado produzca entre 8.000 y 10.000 toneladas de CDR al año.

Mr Manish Shah | Director del Centro Técnico de la India

Nos apasiona impulsar el progreso medioambiental en toda nuestra empresa, y el uso de combustibles alternativos es una forma de hacerlo», explicó. «Pero la conversión de residuos en energía tiene un coste, por lo que el coprocesamiento tiene mucho sentido. A la hora de diseñar esta planta, teníamos que garantizar su versatilidad para adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado, y una inversión en tecnología que tuviera sentido comercial y estuviera hecha para durar.

Vimal Jain | Director técnico



Desde los archivos: UNTHA tritura residuos de producción en Vietnam

En 2015, la tecnología de trituración de UNTHA anunció un proyecto con el fabricante de cemento Holcim, en Vietnam.

Aquí se configuró, rediseñó y probó a fondo una trituradora de residuos UNTHA XR3000C para tratar un material notoriamente difícil: los «residuos» de la producción de calzado.

Compuestos por una mezcla de materiales resistentes -caucho, textiles, plásticos, metales, esponjas, refuerzos, etc.-, estos residuos requieren una solución de trituración muy robusta. Se perfeccionó el concepto de corte de la XR y se instalaron

dos motores de 113 kW para proporcionar una potencia suficiente, pero eficiente desde el punto de vista energético. Diseñada para obtener la máxima eficacia, el resultado es una solución de trituración de un solo paso con una sola máquina, en lugar de una operación de trituración previa y posterior.

Completa con transportador de descarga, imán de banda y sala de control, toda la planta se prefabricó y premontó en Salzburgo, para que el cliente, Holcim Vietnam, y su grupo suizo de asistencia técnica realizaran las pruebas de aceptación. Se superó la especificación del 95% < 80mm de SRF, con un 97% de los materiales que alcanzaron

el tamaño de partícula requerido, un valor calorífico elevado (15-20GJ/t) y un rendimiento de 10 toneladas por hora. La velocidad continua del rotor también demostró la robustez del sistema.

Para mayor seguridad, el equipo se fabricó con un revestimiento antiexplosivo con especificación Atex y tecnología inteligente de extinción de incendios incorporada.

El combustible de salida se buscó para el calcinador del horno de cemento local de Holcim.



Service Waste triplica la producción de combustible alternativo con una nueva trituradora UNTHA

Service Waste, con sede en Fort Worth, ha reducido a la mitad sus costes de vertido, triplicado la producción y aumentado la eficiencia del operador en un 50% con la inversión en una nueva trituradora estacionaria UNTHA XR3000C. Esta empresa familiar tejana recibió la primera trituradora UNTHA XR que se puso en marcha en EE.UU. hace casi una década. A lo largo de los años, la máquina ha procesado una media de 480 toneladas de residuos comerciales, industriales y de palés a la semana, transformando este material residual recogido localmente en un combustible alternativo para la industria cementera. En 2024, la demanda de los clientes sigue aumentando, por lo que Service Waste ha decidido

volver a aumentar su capacidad de trituración. Por ello, la empresa ha invertido en una nueva trituradora XR de 24 toneladas más grande. La máquina versátil con una apertura de 9'8», puede manejar cómodamente una gama de materiales de entrada difíciles y más voluminosos, con la trituradora actualmente configurada para producir un tamaño de partícula de 2 $\frac{3}{4}$ ». La resistencia incorporada a objetos extraños, como contenido metálico, protege la máquina de daños y garantiza que este material pueda extraerse con facilidad. El resultado es una fracción de alta calidad, homogénea y «conforme a las especificaciones», que actúa como combustible derivado de

residuos (CDR) para hornos de cemento. La flexibilidad de la trituradora industrial significa que Service Waste puede procesar incluso más flujos de material en el futuro, si así lo desea, con la capacidad de conseguir diferentes especificaciones de combustible alternativo para adaptarse a los distintos requisitos de los compradores. Service Waste realiza el mantenimiento de la UNTHA XR con recursos internos, pero confía en UNTHA America para el suministro continuo de piezas de repuesto y de desgaste. La trituradora UNTHA XR titular ha sido enviada a otra instalación en la región sudeste de Estados Unidos, para su reacondicionamiento y reutilización.



La XR existente ya procesaba más del doble del volumen de residuos que habíamos previsto en 2014, lo que nos permitió reducir a la mitad nuestros costes de vertido. Pero el desgaste es inevitable en un caballo de batalla como este. Con la nueva XR, más grande, hemos triplicado el rendimiento y reducido a la mitad las necesidades de mano de obra».

Cuando tomamos la decisión de invertir en una nueva máquina, volver a UNTHA fue algo obvio. Nuestros criterios giraban en torno a la durabilidad de la trituradora, el rendimiento, el tiempo de funcionamiento, la seguridad del operario, la eficiencia energética y la facilidad de mantenimiento. La XR cumple todos los requisitos, lo que demuestra su solidez y fiabilidad.

Director General
Servicio de Residuos

Destacado: Breitsamer, Alemania

Fundada en 1956, Breitsamer Entsorgung & Recycling GmbH, con sede en Múnich, procesa actualmente unas 200.000 toneladas anuales de residuos comerciales, residuos de la construcción y materiales reciclables.

Breitsamer, que transforma residuos de construcción y voluminosos para producir un combustible alternativo para la industria cementera y las centrales térmicas, buscaba una solución de trituración adecuada. Entre los criterios más importantes figuraban la eficiencia energética, un rendimiento de entre 15 y 20 toneladas por hora y una producción homogénea.

Tras una prueba de larga duración, la empresa optó por una XR3000RC estacionaria, que tritura aproximadamente 35.000 toneladas de material al año.

Las barras de cribado integradas, colocadas con una separación de 155 mm, garantizan una producción muy homogénea con una cantidad extremadamente baja de longitudes excesivas. Esto hace que el material triturado sea especialmente adecuado para los siguientes pasos de procesamiento y para su uso como combustible alternativo.

La cámara de corte RC se ha desarrollado especialmente para la trituración previa de distintos materiales y para producciones de hasta 70 toneladas por hora. La exclusiva forma de los dientes permite una alimentación de material muy eficaz. El rotor de la XR3000RC funciona a baja velocidad, lo que hace que la trituradora sea muy eficiente desde el punto de vista energético y extremadamente resistente frente a materiales no triturables. También es posible el recargue duro de las cuchillas del rotor y del estator, lo que significa que la vida útil puede prolongarse continuamente.



Ver esta planta
en acción





Destacado : Grupo Renova, Brasil

En 2022, UNTHA IBERICA dio a conocer su colaboración con el especialista brasileño en residuos industriales Renova Group. El Grupo Renova no es ajeno a la reutilización, el reciclaje y la recuperación de «residuos» comerciales e industriales. Lleva 36 años recogiendo y tratando diversos materiales, como metales, textiles, plásticos, caucho y madera, y cuenta con cinco plantas industriales en todo el país. Sin embargo, apasionado por la inversión en tecnología punta para mejorar la capacidad brasileña de tratamiento de residuos -al tiempo que se minimiza el impacto medioambiental y fiscal del proceso-, el Director General del Grupo Renova siempre busca la mejora continua. Por ello, la empresa familiar puso en marcha una línea de producción de CDR (combustible derivado de residuos) de un solo paso, que le permite transformar los residuos en una fuente de energía renovable, utilizando una sola máquina trituradora. El corazón de la planta es ahora

una trituradora de residuos UNTHA XR30000C, que produce un combustible homogéneo de 50 mm para la industria cementera. En el momento de redactar este informe, la XR procesaba 15 toneladas de material por hora, para satisfacer las necesidades del Grupo Renova.

“Rápidamente nos dimos cuenta de que la UNTHA XR aumentaría nuestra capacidad de producción de CDR y nos daría más flexibilidad en el proceso, ya que la robusta máquina puede procesar una serie de materiales muy difíciles que resultan demasiado duros para la mayoría de las demás trituradoras. Pero también sabíamos que la rentabilidad de nuestra operación mejoraría aún más porque la UNTHA XR es muy eficiente. Al consumir hasta un 75% menos de energía que las trituradoras diesel hidráulicas equivalentes, el ahorro de combustible es enorme. La máquina también es fácil de mantener, con poco tiempo de inactividad, lo que significa que los costes generales de funcionamiento

son muy asequibles. De hecho, nuestros costes operativos ya se han reducido en un 40%. ¡Todo esto con una huella tan pequeña, ya que solo necesitas una única trituradora! ¡Es muy impresionante! Todo en esta planta se ha diseñado pensando en el Grupo Renova. Sí, la XR es muy popular en todo el mundo, pero UNTHA IBERICA se tomó su tiempo para comprender cuidadosamente nuestras necesidades y configurar la trituradora para que se adaptara exactamente a nuestros requisitos. Nuestros operarios trabajan bien con los expertos del servicio de atención al cliente de UNTHA IBERICA, lo que garantiza que nuestra trituradora esté siempre en condiciones óptimas de funcionamiento y que tengamos un acceso rápido y fácil a las piezas de repuesto y de desgaste cuando las necesitamos. Todos estos factores son importantes a la hora de invertir en tecnología de trituración, y UNTHA cumple todos los requisitos.”

Eduardo Pirani
CEO, Grupo Renova



Desde los archivos : Trituración de residuos peligrosos en Portugal

En 2021, UNTHA presentó con orgullo un proyecto en Setúbal, Portugal, donde se instaló un triturador UNTHA XR2000C en una planta de tratamiento de residuos peligrosos de 16 millones de euros, la única instalación de este tipo del país que ofrece una solución de circuito cerrado para materiales difíciles como disolventes, aceites usados y combustibles.

La instalación se realizó para Carmona, empresa pionera en la recuperación y el tratamiento de residuos comerciales, industriales y peligrosos, y uno de los primeros líderes del sector en la manipulación de residuos de hidrocarburos. La inversión en una trituradora UNTHA permitió a Carmona empezar a tratar materiales que antes habrían sido intratables. Y la fracción resultante -un material homogéneo de 35 mm de salida- se está utilizando para producir CDR y CSR para plantas cementeras nacionales,

con el fin de reducir la dependencia de la industria de los combustibles fósiles.

En el momento de escribir estas líneas, Carmona preveía un periodo de amortización de la inversión en XR inferior a dos años.

“Invertimos continuamente en tecnología punta para garantizar la eficacia y el progreso de nuestra empresa. Cuando nos enteramos de las capacidades de la XR, teníamos que verla en acción y conocer a las personas que estaban detrás de la máquina. Así que viajamos al centro de innovación de UNTHA, a las afueras de Salzburgo, para ver lo que realmente podía hacer esta trituradora. Nos impresionó su robustez y versatilidad. De hecho, como puede procesar cómodamente una serie de residuos complejos y abrasivos, con unos rendimientos impresionantes, sabíamos que sería la única trituradora que

necesitaríamos en nuestra ajetreada planta. Podemos utilizar la XR con unos costes de funcionamiento de menos de 3 €/t, incluyendo energía y piezas de desgaste! Creo que esto la convierte cómodamente en la máquina más eficiente de su clase. La XR también lo tritura todo: ¡parece que se traga cualquier residuo sólido que le echamos! Podemos trabajar en tres turnos al día, seis días a la semana, lo que nos da mucha capacidad y la posibilidad de convertirnos en una «ventanilla única» para los clientes. A medida que las empresas portuguesas buscan soluciones de ciclo cerrado, esta flexibilidad es crucial. De nada sirve limitarse a recuperar los materiales «fáciles»; de lo contrario, nunca lograríamos el progreso medioambiental al que aspira el país.”

Vitor Carmona
Director General de Carmona

Polcopper produce combustible para cemento en Polonia

El especialista en chatarra Polcopper, con sede en el condado de Końcin, ha invertido en la tecnología de trituración de UNTHA a medida que la empresa, cada vez más polifacética, amplía su producción de combustible derivado de residuos (CDR). Entre sus clientes figuran empresas de reciclaje y hornos de cemento de todo el país.

“Se trata de una tecnología de trituración de última generación, que funciona a baja velocidad y con un bajo consumo energético, sin que ello afecte negativamente a nuestro rendimiento. Su funcionamiento es seguro y sencillo, su mantenimiento es rápido y fácil, y sus índices de desgaste son muy bajos, lo que mantiene bajos los costes de funcionamiento y garantiza que sigamos triturando.”

Piotr Rusiecki
Propietario, Polcopper





Agradecemos a los colaboradores

Este informe ha sido elaborado por varios especialistas en producción de combustibles alternativos del equipo mundial de UNTHA, entre los que se incluyen:

Bernhard Martinz | UNTHA America | bernhard.martinz@untha-america.com
Daniel Wresnik | UNTHA shredding technology (DACH) | daniel.wresnik@untha.com
Gary Moore | UNTHA UK | gary.moore@untha.co.uk
Hector Montellano | UNTHA IBÉRICA | hector.montellano@untha.com
Katie Mallinson | UNTHA shredding technology | katie.mallinson@untha.co.uk
Marcus Brew | UNTHA UK | marcus.brew@untha.co.uk
Mark Williams | UNTHA America | mark.williams@untha-america.com

Pawel Pietowski | UNTHA Polska | pawel.pietowski@untha.com
Peter Streinik | UNTHA shredding technology (Asia) | peter.streinik@untha.com
Reinhard Fanninger | UNTHA Asia | reinhard.fanninger@untha.com
Rémi Boilley | UNTHA France | remi.boilley@untha.com
Taner Topcu | UNTHA Türkiye | taner.topcu@untha.com

Nuestros autores estarán encantados de continuar la conversación por correo electrónico o LinkedIn. Para más información, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

UNTHA shredding technology GmbH

Kellau 141

5431 Kuchl | Österreich

Tel.: +43 6244 7016 0

Fax: +43 6244 7016 1

info@untha.com

www.untha.com

UNTHA Deutschland GmbH

Am Hammersteig 5a

97753 Karlstadt | Deutschland

Tel.: +49 9353 906869-0

Fax: +49 9353 906869-35

info@untha.de

www.untha.de

UNTHA UK Ltd.

Excel House, Becklands Close

Boroughbridge

YO51 9NR | United Kingdom

Tel.: +44 330 056 4455

sales@untha.co.uk

www.untha.co.uk

UNTHA America, Inc.

1 Lafayette Road, Building 4

Hampton, NH 03842 | USA

Tel.: +1 603 601 2304

Fax: +1 603 601 7573

info@untha-america.com

www.untha-america.com

UNTHA Polska Sp. z o.o.

Olecka 23/221

04-980 Warszawa | Polska

Tel.: +48 12 6421896

info@untha.pl

www.untha.pl

UNTHA Ibérica S.A.

Lugar Queirúa, s/n 15680 Ordes

La Coruña | España

Tel.: +34 981 69 10 54

Fax: +34 981 69 08 78

info@untha-iberica.com

www.untha.es

UNTHA Makina Sanayi ve Ticaret Limited Şirketi

Barbaros Mah. Kardelen Sok.

Palladium Tower No:2/114 K:32

34746 Ataşehir | İstanbul | Türkiye

Tel.: +90 216 687 2991

info.tuerkiye@untha.com

www.untha.com