

GUÍA TÉCNICA

TRITURADORES SECUNDARIOS



La producción de Combustibles Sólidos Recuperados (CSRs) ó Combustibles Derivados de Residuos (CDRs), es un componente estratégico de la política integrada de gestión de residuos, así como parte de la estrategia energética y de lucha contra el cambio climático. La preparación de un CDR/CSR a partir de rechazos requiere someterlos, básicamente, a tratamientos para adecuar y texturizar el tamaño de las partículas, eliminar impropios de diversa naturaleza y reducir su humedad. En este proceso cobran especial importancia los trituradores secundarios.

Es por ello, que en línea con su objetivo de seguir siendo la referencia para el mercado de la gestión y valorización de residuos y tras el éxito de estas guías y tablas comparativas, en IndustriAmbiente editamos otro especial de un conjunto de especiales que son auténticas guías de referencia y consulta por expertos técnicos de la industria del reciclaje.

Este especial está dedicado a trituradores secundarios para plantas de obtención de CDRs/CSRs. Una completa, sencilla y útil guía de compra que recoge las principales características de los trituradores secundarios ofrecidas por los principales fabricantes nacionales e internacionales.

Una guía dirigida especialmente a ingenierías, desarrolladores "llave en mano" de plantas de obtención de CDRs, administraciones públicas de carácter provincial, autonómico y nacional, y en definitiva cualquier ente dedicado a la gestión y valorización de residuos.

Como complemento perfecto a la tabla comparativa que recoge las especificaciones técnicas principales que facilitan de un simple vistazo comparar los modelos existentes en el mercado hemos diseñado unas atractivas fichas descriptivas donde los fabricantes más importantes describen su gama de trituradores secundarios, las características diferenciales y las ventajas sobre otros equipos existentes en el mercado.

Tabla comparativa / Trituradores Secundarios

FABRICANTE	MODELO	DIMENSIONES Y PESOS				SISTEMA DE CORTE				ACCIONAMIENTO			PRODUCCIÓN (t/h)
		Dimensiones generales (mm x mm x mm)	Área de Triturado (mm x mm / mm ²)	Volumen interior (m ³)	Peso total (t)	Potencia (kW)	Diámetro rotor (mm)	Nº Cuchillas	Nº Contracuchillas	Tipo	Potencia (kW)	Velocidad rotor	
FOR REC SPA	X3000M	5890 x 2880 x 4200	750 x 3000	7,8	35	3000	750	98	12	Eléctrico	315	130	<50mm hasta 7
	X3000HW	7410 x 2720 x 2470	750 x 3000	7,8	32	3000	750	69	24	Hidráulico	2x160	5 a 45	hasta 25
	X3200RF	6180 x 3780 x 2300	890 x 3250	10	28,5	3250	890	112	32	Eléctrico	2x250	234	<30mm hasta 16
HAMMEL Recyclingtechnik GmbH Distribuidor: Sinderya	NZS 700 E - stationario	6650 x 2650 x 4000			16	1.500	700	55	2 cestass de pantalla alrededor del rotor	Eléctrico	250	1.300	approx. 30 - 40
	NZS 1000 E - stationario	10300 x 2700 x 5200			25	1.500	1000	74		Eléctrico	355	1.200	approx. 40 - 60
	HEM 1.250 E - stationario	18400 x 3100 x 4800			65	1.520	1520	22 discos excéntricos	rejillas alrededor del rotor	Eléctrico	500	680	approx. 25
	NZS 700 D - movil	6650 x 2650 x 4000			16	1.500	700	55	2 cestass de pantalla alrededor del rotor	Diesel	257	1.275	approx. 30 - 40
	NZS 1000 DK - movil	14200 x 3024 x 3200			31	1.500	1.000	74		Diesel	386	1.075	approx. 40 - 60
M&J Recycling Distribuidor: Protecnic 1967	F140	14300 x 3087 x 4788			57	1.520	1.520	22 discos excéntricos	rejillas alrededor del rotor	Diesel	2 x 563	680	approx. 25
	F240e	2207 x 2799 x 2750			14	2000	665	727144	72	Hidráulico	200	100-280	hasta 11
	F320e	4861 x 2750 x 2737			21	2350	665	126/252	43	Eléctrico	250	312	hasta 17
	ANTARES 1900	5536 x 2300 x 4350			24	3140	665	168/336	55	Eléctrico	2x 160	Hasta 59	hasta 28
	MICROMAT 1500	3701 x 2668 x 2998			8,8	1875	434	84	48	Eléctrico	1x90	99	hasta 5
LINDNER-RECYCLINGTECH GmbH Distribuidor: Trituradores estacionarios y móviles para residuos y madera: EMSA Trituradores y sistemas de lavado para reciclado de plástico: Comercial Douma	MICROMAT 2000	3738 x 2478 x 3380			11,7	1525	563	90	6	Eléctrico	1x110	80	hasta 10
	MICROMAT 2500	4217 x 2478 x 3380			13,7	2025	563	120	8	Eléctrico	1x132	105	hasta 10
	MICROMAT 1500 HP	4717 x 2478 x 3380			15,7	2525	563	150	10	Eléctrico	1x160	105	hasta 10
	MICROMAT 2000 HP	3738 x 2478 x 3380			11,7	1525	563	90	6	Eléctrico	1x110	167	hasta 10
	MICROMAT 2500 HP	5019 x 2633 x 3380			13,7	2025	563	120	8	Eléctrico	1x132	179	hasta 10
	KOMET 1800	5519 x 2633 x 3380			15,7	2525	563	150	10	Eléctrico	1x160	195	hasta 10
	KOMET 2200	4924 x 2925 x 4840			18,5	1770	740	50	10	Correas de 1 etapa	1x200	355	hasta 40
	KOMET 2800	5755 x 2925 x 4840			22,5	2115	740	60	12	Correas de 1 etapa	2x132	355	hasta 40
	KOMET 2200 HP	6445 x 2925 x 4840			26	2805	740	80	16	Correas de 1 etapa	2x160	355	hasta 40
	KOMET 2800 HP	5813 x 2925 x 4840			23,2	2115	740	84	12	Correas de 1 etapa	2x200	355	hasta 40
UNTHA	POLARIS 1800	6700 x 2925 x 4840			29	2805	740	112	16	Correas de 1 etapa	2x250	367	hasta 40
	POLARIS 2200	4705 x 2925 x 4824			8	1770	740	50	8	Correas de 2 etapas	1x160	112	hasta 30
	POLARIS 2800	5050 x 2925 x 4824			9	2115	740	60	8	Correas de 2 etapas	1x200	112	hasta 30
	XR2000C	6065 x 2925 x 4824			10	2805	740	80	10	Correas de 2 etapas	2x132	112	hasta 30
	XR2000XC	4880 x 2850 x 2160		Personalizado	20-30	2000	1000	Según configuración	1 hilera	UNTHA ECO-Power drive	Desde 1x 132 kW a 2 x 132 kW	De 0 a max. 85	hasta 30
UNTHA	XR3000C	4880 x 2850 x 2160		Personalizado	20-30	2000	1000	Según configuración	1 hilera	UNTHA Drive Unit	1 x 160 kW	De 0 a max 103/145	hasta 30
	XR3000XC	4880 x 2850 x 2160		Personalizado	20-30	2000	1000	Según configuración	1 hilera	UNTHA ECO-Power drive	Desde 1x 132 kW a 2 x 132 kW	De 0 a max 103/145	hasta 30
	XR3000C	5879 x 2850 x 2160		Personalizado	25-30	3000	1000	Según configuración	1 hilera	UNTHA ECO-Power drive	Desde 1x 132 kW a 2 x 132 kW	De 0 a max. 85	hasta 40
	XR3000XC	5880 x 2850 x 2160		Personalizado	25-30	3000	1000	Según configuración	1 hilera	UNTHA Drive Unit	Desde 2x 132 kW a 2 x 160 kW	De 0 a max 103/145	hasta 40
	XR3000XC	5880 x 2850 x 2160		Personalizado	25-30	3000	1000	Según configuración	1 hilera	UNTHA ECO-Power drive	Desde 1x 160 kW a 2 x 160 kW	De 0 a max 103/145	hasta 40



FORREC S.P.A.

Viale dell'Artigianato 24
35010 Santa Giustina in Colle PD
Italy
T: +39 049 0990015
www.forrec.it



EL ROL DE LAS TRITURADORAS EN EL RECICLADO INDUSTRIAL DE RESIDUOS

Las trituradoras desempeñan un papel crucial en el proceso de reciclado, transformando materiales de dimensiones heterogéneas en fragmentos homogéneos y manejables para que puedan seguir procesándose. La eficacia de este proceso determina la efectividad de todo el ciclo de reciclaje, reduciendo los costes y el impacto medioambiental.

Las **trituradoras XHW y XRF de la gama Forrec**, con sus características vanguardistas, son la solución ideal para optimizar este proceso, ofreciendo **una reducción volumétrica superior y una preparación óptima** de los materiales para las fases de reciclaje posteriores.

LA TRITURADORA XHW

La trituradora XHW se diferencia en los siguientes aspectos:

- **Cámara de corte** ampliada: con un volumen de 7,8 metros cúbicos
- **Facilidad de paso** del material: para materiales expansibles postratamiento;
- **Fácil acceso a la máquina:** puerta trasera y puertas de inspección delanteras;
- **Innovaciones en el rotor:** gracias a las 69 placas cóncavas montadas sobre soportes intercambiables, los cortes de material son más netos.
- **Rejilla modificable:** doble configuración de grilla o de orificios redondo.

LA REFINADORA XRF

Potentes en estructura y rendimiento, las refinadoras combinan el método de trituración tradicional con una tecnología basada en placas intercambiables equipadas con un cojinete amortiguador especial que las protege contra las roturas.

La **refinadora XRF de FORREC** tiene un diámetro de rotor aumentado (890 mm) y una **mayor superficie de trituración**, lo que le permite trabajar con una capacidad de procesamiento superior.

El diseño ergonómico especial garantiza una fácil accesibilidad y la consiguiente reducción del tiempo de mantenimiento, a lo que también contribuye la simplificación de la fijación de la rejilla.

Además, algunas características estructurales importantes garantizan la hermeticidad del rotor.

El refinador, con una rejilla de Ø30 mm, puede procesar hasta 16 t/h de residuos para su uso como CDR (combustible derivado de residuos).

POR QUÉ ELEGIR FORREC PARA SU LÍNEA DE RECICLAJE

FORREC lleva años trabajando en el campo de la **maquinaria para el reciclaje de metales, RSU, plásticos, papel y RAEEs**, invirtiendo constantemente en **investigación y desarrollo** para la **optimización de las líneas de reciclaje**.

Innovación, fiabilidad y sostenibilidad caracterizan cada una de nuestras máquinas, integrando **tecnologías avanzadas**, además de un **excelente servicio post-venta**, para aumentar la productividad, reducir los tiempos de parada y minimizar los consumos.

**SINDERYA**

Rúa Lastre, PI-10. Pol. Ind.Vilar do
Colo 15528 Fene – A Coruña
981 39 64 91
637 592 177 (Felipe Roel)
www. sinderya.com

HAMMEL Recyclingtechnik

Leimbacher Strasse 130
D-36433 Bad Salzungen
+49 3695 6991-90
www.hammel.de
Christina.Elter@hammel.de

**GAMA HAMMEL PARA TRITURACIÓN SECUNDARIA - LA VENTAJA TECNOLÓGICA EN EL PROCESO DE RECICLAJE**

HAMMEL Recyclingtechnik GmbH ha estado presente en el campo de la trituración y del reciclaje durante más de 28 años y su nombre es reconocido por fiabilidad, rendimiento y calidad. HAMMEL presenta una amplia gama de trituradores secundarios para dar cobertura a todo el sector.

NZS 700 D/E - Cuenta con un rotor de alta velocidad con cuchillas de corte y separación de metales por medio de detector de metales. Dos versiones, con elevación de gancho (D) y eléctrico (E)

Los principales campos de aplicación son: Madera de deshecho, tocones, traviesas, palets y papel.

Sus principales ventajas son: alto rendimiento, bajo consumo de energía, separación de metales féreos y no féreos, astilla exacta, uniforme, bajo nivel de ruido y alta resistencia al desgaste.

NZS 1000 DK/E - rotor de alta velocidad con cuchillas de corte y separación de metales por medio de detector de metales. Dos versiones, con Accionamiento por cadena (DK) y eléctrico (E).

Los principales campos de aplicación son: madera de desecho, tocones, basura orgánica, traviesas, palets y papel.

Sus principales ventajas son: alto rendimiento, bajo consumo de energía, separación de metales féreos y no féreos, astilla exacta, uniforme, bajo nivel de ruido y alta resistencia al desgaste.

HAMMEL HEM 400 D - La trituración se realiza por discos excéntricos recientemente desarrollados y un rotor especial para el triturado. Con parrilla de cribado se alcanza una granulometría final exacta.

Los principales campos de aplicación son: perfiles y pacas de aluminio, chatarra de metal.

Sus principales ventajas son: alto rendimiento, bajo consumo de energía, poco espacio necesario, corto tiempo de preparación y vida útil extremadamente larga.

HAMMEL HEM 1250 - La trituración se realiza por discos excéntricos recientemente desarrollados y un rotor especial para el triturado. Con parrilla de cribado se alcanza una granulometría final exacta. Tres versiones: con Accionamiento por cadena (DK) y Tambor magnético para FE- o la separación NE (MD) y Eléctrico (E).

Los principales campos de aplicación son: carrocerías, perfiles y pacas de aluminio, bloques de motor, productos de línea blanca, chatarra de metal

Sus principales ventajas son: alto rendimiento, bajo consumo de energía, costes de tratamiento, casi a la mitad por tonelada (en comparación con otras fragmentadoras del mercado), movilidad sin restricciones mediante sistema de orugas, astilla precisa gracias a un rotor especial de trituración, larga duración de los discos de trituración

LINDNER

Trituradores estacionarios y móviles para residuos y madera



Trituradores y sistemas de lavado para reciclado de plástico



Lindner-Recyclingtech GmbH

Manuel-Lindner-Strasse 1
9800 Spittal an der Drau |
Austria
+43 4762 2742-0
www.lindner.com



GAMA COMPLETA DE TRITURADORAS

Nuestra cartera de productos abarca desde trituradoras fijas y móviles hasta soluciones de sistemas para el reciclado de plásticos y la producción de combustibles alternativos para el reciclado térmico.

Gama de Trituradores secundaria de un solo eje para una producción 24/7 de SRF de primera calidad.

KOMET 1800 | 2200 | 2800 - INCREÍBLEMENTE PRECISA Y KOMET 2200 HP | 2800 HP - DESCARADAMENTE FUERTE

La Lindner Komet establece nuevos estándares en la trituración de un solo eje. Tanto si procesa residuos urbanos o voluminosos, residuos industriales o comerciales, textiles, papel usado u otros materiales, la Komet garantiza procesos sin problemas 24 horas al día, 7 días a la semana, gracias a su diseño robusto, sus herramientas de alta precisión y sus funciones inteligentes. Beneficiarse de su excelente calidad de partículas y de su magnífica eficiencia.

VENTAJAS

Rotor preciso con cuchillas cuadradas: Alto rendimiento garantizado gracias a las filas de cuchillas estratégicamente situadas, granulometría constante gracias a una separación de corte totalmente ajustable incluso durante el funcionamiento, almacenamiento optimizado de las piezas de desgaste gracias a cuchillas idénticas para el rotor, las contracuchillas y el rascador y máximos tiempos de funcionamiento gracias a las cuchillas cuádruples y rápidamente intercambiables

Transmisión por correa de eficacia probada: Accionamiento por correa eficiente, robusto y sin engranajes, disponibilidad mundial de componentes estándar fáciles de cambiar, embrague mecánico de seguridad para una máxima resistencia a los materiales no triturables, opción HP (alto rendimiento) para una productividad aún mayor y Función Comfort opcional para el tensado automático de la cinta

Portacuchillas atornillable | Serie Komet: Eficiencia operativa. En caso de que un portacuchillas se deforme debido a materiales no triturables o contaminantes, el portacuchillas dañado puede sustituirse en cuestión de minutos, sin necesidad de soldadura.

MICROMAT 1500 | 2000 | 2500 - ME DA MÁS Y MICROMAT 1500 HP | 2000 HP | 2500 HP- INGENIOSAMENTE PRODUCTIVA

Esto lleva el film al siguiente nivel: Súper Especial, Para Máxima Productividad.

La trituradora de un solo eje en combinación con su potente transmisión por engranaje o correa directa y su exclusiva tecnología Mono Fix convierten a la serie Micromat en la referencia para la trituración de residuos postconsumo o industriales. El sistema Mono-Fix de Lindner permite cambiar las cuchillas y los portacuchillas con un solo tornillo. En el mismo cuerpo del rotor se pueden utilizar diferentes cuchillas puntiagudas y planas, así como placas ciegas y contracuchillas especiales, por lo que el sistema de corte se puede adaptar fácilmente y sin esfuerzo a diferentes materiales de entrada, lo que a su vez tiene un efecto positivo en la calidad y el rendimiento

**Protecnic 1967, S.L.**

Gran Vía Carlos III, 78 | 08028 Barcelona

Tel: + 34 93 409 72 56

www.protecnic1967.com



Con más de 165 años de historia desde su fundación en 1857 en Horsens, **M&J Recycling** ha evolucionado desde la producción de motores durante la revolución industrial hasta liderar la transición verde en la gestión de residuos. **M&J** se destaca por convertir los residuos en valiosos recursos, contribuyendo significativamente al desarrollo sostenible. Sus trituradores son esenciales para un tratamiento eficiente de residuos.

Concretamente, los trituradores secundarios de M&J son máquinas de reciclaje fiables y eficientes que están diseñados para reducir los residuos pretriturados a un tamaño y una forma aún más específicos. Estos trituradores son especialmente adecuados para la producción de combustible derivado de residuos (CDR) y combustible sólido recuperado (CSR), pero también pueden procesar eficazmente otros materiales reciclables.

M&J Recycling ofrece la siguiente variedad de trituradores secundarios:

- **M&J F140 Tritrador secundario monorrotor de accionamiento hidráulico de alto rendimiento:** Se trata de un triturador útil principalmente en la producción de combustible derivado de residuos (CSR/CDR) proporcionando un tamaño de salida de 10-100mm. El M&J F140 incorpora un exclusivo sistema de cuchillas montado en un rotor de múltiples filos para un rendimiento óptimo de trituración.

Aplicación: Papel y Cartón y Plástico

- **M&J F240e - Nuevo triturador secundario eléctrico de tamaño mediano:** Se distingue por su capacidad de procesar hasta 17 toneladas por hora y por su sistema de corte exclusivo, que garantiza tamaños de grano uniformes de hasta 10 mm. Es la solución ideal para la producción de CSR. Puede cortar cualquier material con facilidad, dejando los residuos en tamaños uniformes y eliminando la necesidad de ajustes rutinarios. Como resultado, ahorrarás tiempo y esfuerzo.

Aplicación: Papel y Cartón y Plástico.

- **M&J F320e - El triturador eléctrico más potente de la familia de secundarios:** El M&J F320 e-drive al igual que el resto de miembros de esta serie de trituradores secundarios, es principalmente adecuado para la producción de CDR y CSR. Es fiable, fácil de controlar y produce hasta 28 toneladas/hora. Es potencia en estado puro.

Esta solución de accionamiento eléctrico, ofrece la misma potencia que el sistema hidráulico, pero con un importante ahorro de energía, llegando a ahorrar hasta un 35% respecto a las máquinas de la competencia.

Aplicación: Papel y Cartón y Plástico

PROTECNIC 1967 son los agentes oficiales de **M&J** en España y te ofrecen un servicio integral 360°. Desde orientarte en la mejor elección de la máquina que se adapte a tus necesidades hasta realizar estudios de viabilidad y pruebas de materiales. Su equipo de técnicos oficiales está al cargo, tanto de la puesta en marcha de las máquinas como de su mantenimiento y reparación. Así mismo, cuentan con un eficiente servicio de recambios para minimizar las paradas de las plantas de forma que se maximiza el rendimiento de los trituradores de residuos.



UNTHA Ibérica S.A

Lugar Queirúa s/n 15680 Ordes | La Coruña | España
 Tel: + 34 981 69 10 54
 www.untha.com/es
 info@untha-iberica.com



EL XR2000/3000 LA POTENTE TRITURADORA DE UN EJE PARA EL TRATAMIENTO DE LOS MATERIALES MÁS DIVERSOS

Nuestra trituradora de un eje de rotación lenta no se para ni con los materiales más difíciles. No importa si son residuos industriales, comerciales o domésticos, residuos voluminosos, madera, metal, residuos de pulper o balas de plástico. Con la trituradora de la serie XR, tendrá una Pre trituradores potente para el tratamiento de materiales voluminosos y para el procesamiento de combustibles alternativos. La trituradora XR se puede adaptar a sus requisitos técnicos gracias a una gran selección de diferentes cribas perforadas y herramientas de corte.

En función del material y del tamaño de la partícula de salida hay disponibles distintos sistemas de corte con diferentes formas de cuchilla, sistemas RC, C y XC. Esto permite conseguir tamaños de salida de entre 25 mm y 300 mm. La XR no sufre con cantidades grandes: El rendimiento está entre 10 t/h y 70 t/h en función de la composición del material y del diámetro de salida. Las cuchillas del equipo son fácilmente accesibles a través de las compuertas de mantenimiento y se pueden soltar gracias a su unión atornillada. El bajo número de revoluciones del rotor supone que la máquina es especialmente resistente a los impropios, previniendo daños. Los impropios se pueden retirar de la trituradora de forma rápida y sencilla a través de la compuerta de servicio. Está disponible un refuerzo opcional que aumenta la vida útil de los rotores frente a materiales abrasivos.

La máquina XR estacionaria es especialmente eficiente y económica para el procesamiento en un solo paso. Unos costes operativos mínimos y una potencia máxima son las ventajas particulares de estas trituradoras. Con el accionamiento UNTHA Eco Power Drive de bajo consumo con motor síncrono refrigerado por agua, ahorra hasta un 75 % de costes energéticos con un rendimiento elevado en comparación con las trituradoras comunes Diesel-hidráulicos. Además, la transmisión directa de nuestra trituradora reduce los costes de mantenimiento, ya que no se necesita una correa Sin correas ni ejes de transmisión. La regulación automática de revoluciones en función de la carga procura un alto rendimiento al triturar.

XR MOBIL-E : LA TRITURADORA PORTÁTIL POTENTE PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS, MADERA, METAL Y MUCHO MÁS.

La XR mobil-e supone un concepto de máquina revolucionario para la trituración móvil de residuos. Aquí se recurre a las numerosas ventajas del accionamiento electromecánico sin tener que renunciar a las de una máquina móvil. Esto le garantiza una rentabilidad y una flexibilidad máximas.

Todas las ventajas de la trituradora XR en formato portátil: esto supone un gran rendimiento, una alta rentabilidad y mucha flexibilidad. Unos costes operativos mínimos y una potencia máxima hacen de la trituradora XR mobil-e una herramienta perfecta para la trituración de distintos materiales. La máquina es especialmente eficiente y económica para el tratamiento en una fase. Una ventaja especial de nuestra trituradora industrial de la clase XR, que también se incluye en nuestra trituradora portátil: El UNTHA Eco Power Drive de bajo consumo con motor síncrono refrigerado ahorra hasta un 75 % de costes energéticos con un rendimiento elevado en comparación con los accionamientos comunes hidráulicos diésel. Para realizar el proceso de trituración, la trituradora XR mobil-e se conecta a la alimentación eléctrica a través de un práctico cierre rápido.

Sistema de asistencia para trituradoras UNTHA GENIUS

UNTHA GENIUS es un sistema de asistencia inteligente para su trituradora UNTHA. Se utiliza una tecnología de sensores para realizar un monitoreo fiable y continuo sobre el funcionamiento de su máquina. GENIUS procesa todos los datos en tiempo real e informa sobre el estado de su trituradora y le informa sobre divergencias directamente en su teléfono inteligente, tableta o PC