CAMEC®



PATENTED
SYSTEM TECHNOLOGY

SOLUCIONES DE RECICLAJE
Y SISTEMAS LLAVE EN MANO

PLANTA DE RECICLAJE DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

CON SEPARACIÓN DE VIDRIO PATENTADA

Recuperación y valorización de alta pureza de vidrio, silicio y metales a partir de paneles fotovoltaicos mono y bifaciales.

Planta de Tratamiento de Paneles Fotovoltaicos

2 CONFIGURACIONES DE CAPACIDAD (60 / 120 PPH)

La planta de reciclaje de paneles fotovoltaicos CAMEC está disponible en dos configuraciones industriales, diseñadas para garantizar alta productividad, bajos costes operativos y un funcionamiento continuo fiable.
Esta tecnología patentada permite procesar paneles fotovoltaicos monofaciales y bifaciales, incluidos módulos vidrio/vidrio, garantizando la recuperación y valorización de materiales de alta pureza.

LÍNEA DE RECICLAJE FOTOVOLTAICO

2 OPERARIOS POR TURNO

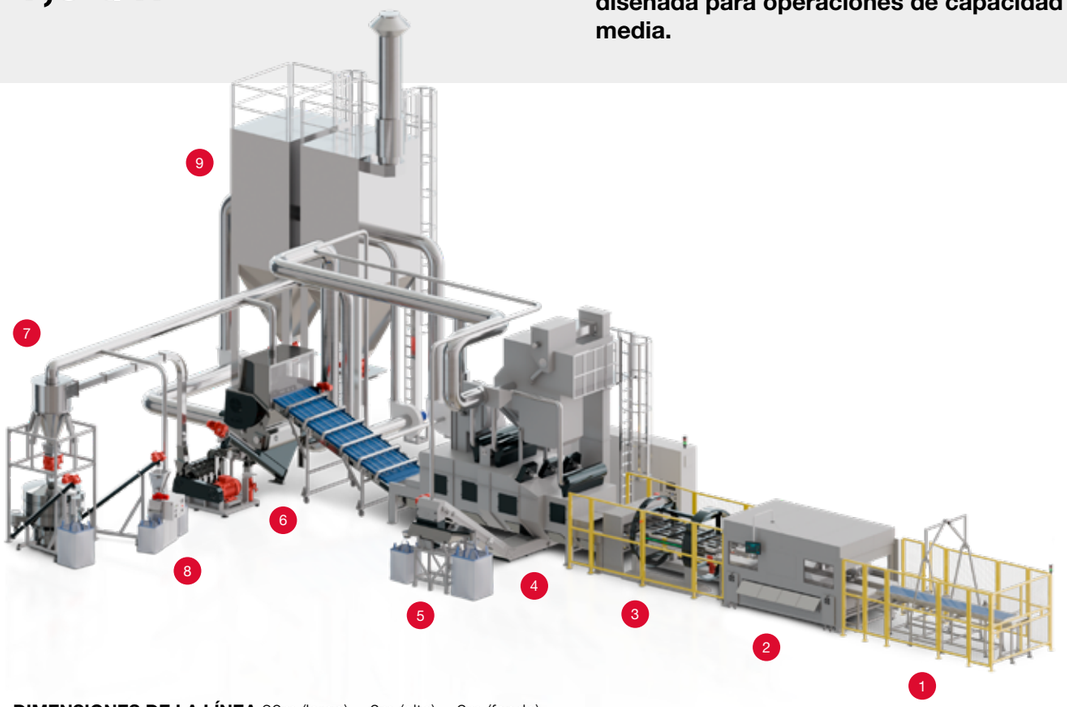
130 kW POTENCIA MEDIA

500 m² SUPERFICIE DE LÍNEA

CERO EMISIONES Y SIN PROCESOS QUÍMICOS

60 paneles/h
1,5 t/h

Línea de reciclaje totalmente automática, diseñada para operaciones de capacidad media.



DIMENSIONES DE LA LÍNEA 30m (largo) × 6m (alto) × 9m (fondo)

LISTA DE EQUIPOS

1. Sistema óptico del panel
2. Retirada de caja de conexiones (J-box) y retirada del marco
3. Volteo del módulo
4. Separación del vidrio
5. Cribado del vidrio
6. Triturado de material
7. División de material
8. Recolección de material
9. Sistema de tratamiento de aire

Nuestros puntos diferenciales (USP):

- Método patentado para la separación del 100% del vidrio
- 40% menos de consumo eléctrico*
- 20% menos de espacio requerido*
- 30% menos de costes operativos*
- Retorno de la inversión en 1–2 años
- Repuestos de bajo coste
- Mantenimiento reducido
- Seguridad del operario
- Trazabilidad completa
- Certificación CE, conforme a la normativa de la UE
- Recuperación de alta pureza de materias primas como vidrio, silicio y metales

Desarrollado en colaboración con

ECOPROGETTI
SPECIALIST IN PHOTOVOLTAIC PRODUCTION PROCESS

LÍNEA DE RECICLAJE FOTOVOLTAICO

2 OPERARIOS POR TURNO

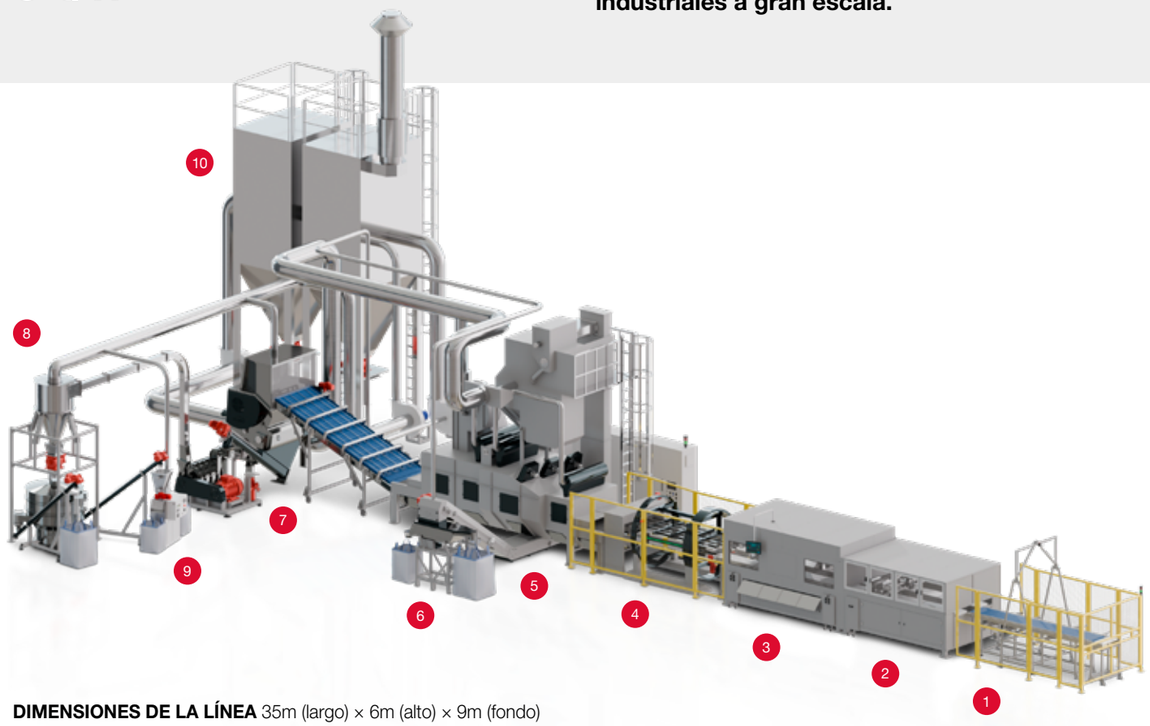
160 kW POTENCIA MEDIA

600 m² SUPERFICIE DE LÍNEA

CERO EMISIONES Y SIN PROCESOS QUÍMICOS

120 paneles/h
3 t/h

Línea de alta capacidad para aplicaciones industriales a gran escala.



DIMENSIONES DE LA LÍNEA 35m (largo) × 6m (alto) × 9m (fondo)

LISTA DE EQUIPOS

1. Sistema óptico del panel
2. Retirada de caja de conexiones (J-box)
3. Retirada del marco
4. Volteo del módulo
5. Separación del vidrio
6. Cribado del vidrio
7. Triturado de material
8. División de material
9. Recolección de material
10. Sistema de tratamiento de aire

*Los valores indicados son estimaciones basadas en la comparación con datos de los principales competidores y pueden variar.

LISTA DE EQUIPOS

Sistema óptico del panel

1



Identifica el tamaño del panel y la posición de la J-box, gestionando tanto unidades simples descentradas como tres cajas de conexiones centralizadas (módulos fotovoltaicos de nueva generación).

Retirada de J-boxes

2



Retira automáticamente las cajas de conexiones de los paneles fotovoltaicos. Gestiona tanto J-box simple como triple centralizada, integrándose fácilmente en líneas de reciclaje fotovoltaico.

Retirada del marco

3



Retira los marcos de aluminio de los módulos fotovoltaicos. Se adapta a diferentes tamaños de panel. Incluye descarga automática del marco mediante cinta transportadora para mayor eficiencia.

Volteo del módulo

4



Voltea el módulo fotovoltaico antes de la separación del vidrio; la alineación automática garantiza estabilidad, manipulación precisa e integración fluida en el proceso de reciclaje.

Sistema patentado de separación de vidrio

5



Separa completamente el vidrio frontal del laminado fotovoltaico. El vidrio recuperado se descarga sobre una cinta transportadora, mientras el laminado restante continúa en el proceso de tratamiento.

El **sistema patentado de separación de vidrio** es la tecnología principal de la planta de reciclaje de paneles fotovoltaicos.

Tras retirar las cajas de conexiones y el marco de aluminio, el módulo fotovoltaico se transporta a la unidad de separación de vidrio, donde el vidrio frontal se separa completamente del laminado fotovoltaico.

El proceso electromecánico garantiza:
- **separación completa del vidrio**
- **separación controlada y segura**
- **sin combustión y sin tratamientos químicos**



Cribado del vidrio

6



Criba vibratoria para la clasificación granulométrica del vidrio en tres fracciones dimensionales (fina, media y gruesa), con tres salidas independientes dedicadas.

Triturado de material

7



Muele el laminado para facilitar la separación de plásticos y metales. Permite una recuperación y separación eficiente de los distintos materiales.

División de material

8



El material triturado es transportado, mediante ciclón, hacia el vibrotamiz circular, donde se separa por tamaño y se dirige hacia la salida de descarga.

Recolección de material

9



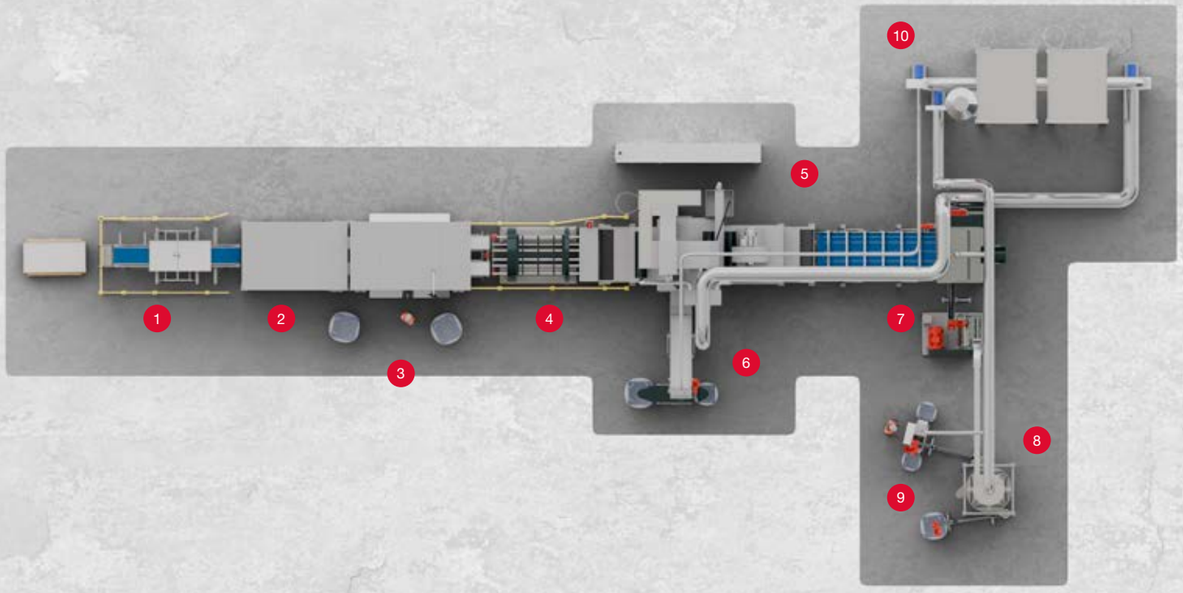
Las fracciones ligeras (polvo de silicio y EVA fino) se transportan mediante tornillos sinfín dedicados y se descargan en big bags, mientras que la mesa densimétrica separa el cobre y otros metales del granulado plástico.

Sistema de tratamiento de aire

10

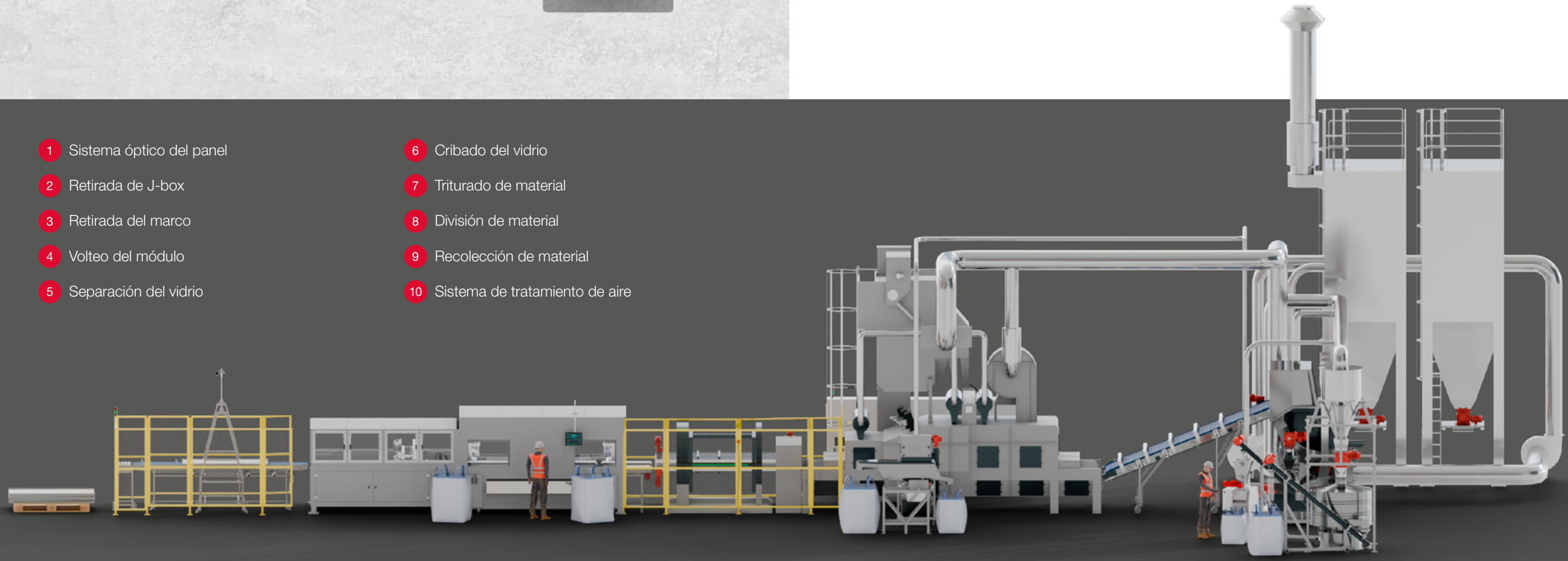


Un filtro de mangas elimina el polvo fino generado durante el proceso de reciclaje de paneles fotovoltaico. Captura partículas en suspensión mediante mangas filtrantes de tejido, garantizando un entorno de trabajo más limpio y seguro.



1. Sistema óptico del panel
2. Retirada de J-box
3. Retirada del marco
4. Volteo del módulo
5. Separación del vidrio
6. Cribado del vidrio
7. Triturado de material
8. División de material
9. Recolección de material
10. Sistema de tratamiento de aire





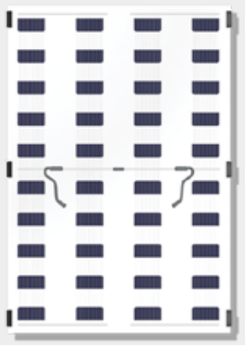
PANELES RECICLABLES

Los paneles reciclables con líneas CAMEC son paneles de silicio cristalino.

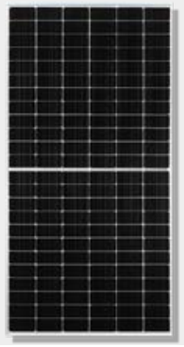
- **Mono y policristalino**



- **Doble vidrio / Bifacial**



- **Vidrio + lámina posterior (backsheet)**



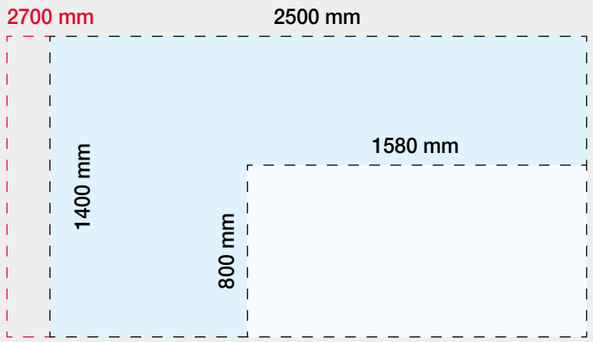
- **Pelicula fina / Amorfo**



- **Fotovoltaica de concentración**



99% El 99% de los tamaños de panel actualmente en el mercado puede procesarse con nuestra línea de reciclaje fotovoltaico



MÍN 1580 mm x 780 mm
MÁX 2500 mm x 1400 mm
También disponible hasta 2700 mm como opción.

OTROS FORMATOS/ TAMAÑOS PUEDEN SOLICITARSE DURANTE LA FASE DE PEDIDO.

¡RECICLE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUALQUIER CONDICIÓN!

- Dañados por granizo o quemados
- Con vidrio roto / agrietado
- Con piezas faltantes / perforaciones
- Sucios, oxidados o desgastados
- Obsoletos o muy antiguos
- Corroídos por la intemperie y deslaminados
- Sin marco
- El sistema puede procesar una falta de planitud del panel con tolerancia de hasta 80mm







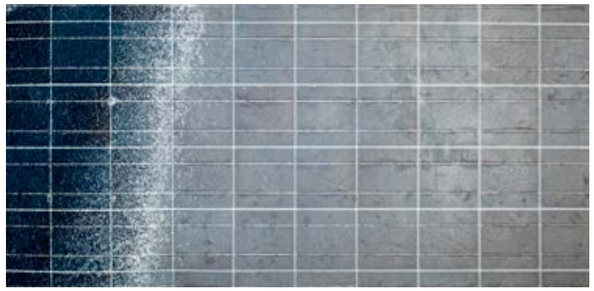
RESULTADOS

Línea llave en mano para Reciclaje de Paneles Fotovoltaicos

¿DE QUÉ ESTÁ HECHO UN PANEL FOTOVOLTAICO?

PESO MEDIO DE UN PANEL		20 kg
VIDRIO	73%	14,5 kg
PLÁSTICO	12%	2,5 kg
ALUMINIO	10%	2,1 kg
SILICIO	3%	0,6 kg
METALES	2%	0,3 kg

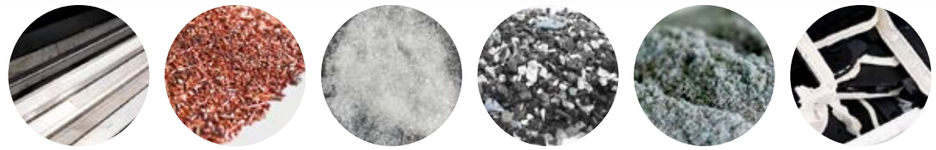
Los datos presentados son valores promedio del mercado.



100% Reciclamos todo el panel

99% Materiales que recuperamos

RESULTADOS DE NUESTRO SISTEMA DE RECICLAJE



MATERIALES DEL MÓDULO FOTOVOLTAICO	1 ALUMINIO	2 COBRE	3 VIDRIO	4 PLÁSTICO	5 SILICIO	6 J-BOXES
PUREZA	100%	98%	99%	88%	98%	100%
TASA DE CONVERSIÓN	100%	99%	99%	98,5%	95%	100%
REUTILIZACIÓN	FUNDICIÓN DE ALUMINIO	FUNDICIÓN DE COBRE	INDUSTRIA DEL VIDRIO	CONSTRUCCIÓN	SEMICONDUCTORES	—

Tasa de conversión: porcentaje del material de entrada que se transforma con éxito en material reciclado reutilizable*.

1



2



3



4



5



6



*Los porcentajes indicados son orientativos y pueden variar en función del material tratado y de las condiciones operativas.



AUTOMATIZACIÓN AVANZADA
Incorpora automatización para mejorar la eficiencia del proceso y reducir la intervención manual.

SIN EMISIONES AL AIRE

SIN COMBUSTIÓN
Sin quema ni fusión de plásticos.

SIN PROCESOS QUÍMICOS
Separación limpia de vidrio, polímeros y metales.

SIN RESIDUOS PARA ELIMINAR
Reciclaje 100%.

MATERIALES DE SALIDA DE ALTA PUREZA
Reutilizables como materia prima secundaria.

BAJO CONSUMO ENERGÉTICO
Proceso de reciclaje simple y eficiente.

RESPETUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE
Sin humos, sin aguas residuales, sin manipulación de químicos.

SISTEMAS OPCIONALES

SISTEMA COMPLETO DE RECICLAJE DE J-BOX
Triturado y separación de alta eficiencia de cajas de conexiones (J-boxes)

La línea puede equiparse con una trituradora de cuatro ejes dedicada para J-boxes, diseñada para asegurar una reducción de tamaño controlada y una separación eficaz de componentes plásticos y metales ferrosos y no ferrosos. La línea admite tecnologías de separación avanzadas, incluidos sistemas de corrientes de Foucault (eddy current) para la recuperación de metales no ferrosos, garantizando materiales de salida de alta pureza.





SISTEMA COMPLETO DE RECICLAJE DE PERFILES DE ALUMINIO
Triturado y separación de alta eficiencia de perfiles de aluminio

La línea puede equiparse con una trituradora de cuatro ejes dedicada para perfiles de aluminio, diseñada para asegurar una reducción de tamaño controlada y una separación eficaz de componentes de aluminio. El sistema también incluye un dispositivo basculante especialmente diseñado, con forma para cargar de manera segura perfiles de aluminio y descargarlos directamente en la tolva de la trituradora de cuatro ejes, garantizando una manipulación segura y controlada del material. La línea admite tecnologías de separación avanzadas, incluidos sistemas de corrientes de Foucault para la recuperación de metales no ferrosos, garantizando fracciones de salida de alta pureza.





COMPATIBILIDAD CON MÓDULOS VIDRIO/VIDRIO*
Retirada de la segunda capa de vidrio

- Permite la retirada segura y precisa de la segunda capa de vidrio en módulos fotovoltaicos vidrio/vidrio.
- Diseñado para garantizar compatibilidad total con configuraciones vidrio/vidrio, minimizando el esfuerzo mecánico durante la separación.
- Adaptable a distintos tamaños y espesores de vidrio.



100%
REMOCIÓN COMPLETA VIDRIO/VIDRIO

*En colaboración con
ECOPROGETTI
SPECIALIST IN PHOTOVOLTAIC PRODUCTION PROCESS

SISTEMA DE CARGA SEMIAUTOMÁTICO Y AUTOMÁTICO*
Recomendado para líneas de alta capacidad y con altos costes de mano de obra

Sistema de carga industrial tipo pantógrafo

Diseñado para la carga segura y asistida de materiales en la cinta transportadora. Garantiza movimientos controlados y reduce el esfuerzo del operario durante la fase de carga.



Pick & Place semiautomático

Manipulador de gravedad cero con potente sistema de vacío, diseñado para la manipulación segura y la carga de paneles fotovoltaicos en una cinta transportadora.



Sistema de carga robotizado

Sistema robotizado que transfiere paneles fotovoltaicos desde el palé a la cinta, con dos posiciones de palé para un proceso de reciclaje continuo.



SISTEMA MÓVIL DE RECICLAJE DE PANELES FOTOVOLTAICOS*
Equipo complementario ECOMOVE

Reciclaje de paneles fotovoltaicos in situ, retirando J-boxes y marcos para reducir el volumen y simplificar el transporte a los centros de reciclaje.

Incluye:
- Retirada de J-box
- Retirada del marco
- Compresor de aire integrado
- Paquete de baterías
- Paneles fotovoltaicos para alimentación eléctrica
- Contenedor de 20 pies

PATENTED
SYSTEM TECHNOLOGY



LO QUE HACEMOS

Los residuos son un recurso

CAMEC diseña y construye la tecnología para valorizarlos.

Treinta años de experiencia en reciclaje y manipulación industrial.

Cada máquina, cada instalación nace de un proyecto específico: construido sobre el material, el proceso y el resultado que el cliente debe obtener.

APLICACIONES INDUSTRIALES

Versatilidad sin compromisos

Trabajamos con una amplia gama de materiales, garantizando resultados de alta calidad y adaptando nuestra tecnología a diferentes necesidades industriales.

- Tetrabriks
- Aluminio
- Residuos textiles
- Residuos alimentarios
- Residuos hospitalarios
- Papel y cartón
- Residuos sólidos urbanos
- RAEE
- Residuos de púlper
- Cables de cobre
- Perfiles de PVC
- Neumáticos
- Plástico
- Residuos voluminosos e industriales
- Material férrico
- Madera
- Caucho
- Paneles fotovoltaicos
- Filtros de aceite
- Cartuchos de tóner

¿Su material no aparece en la lista? Desarrollamos soluciones también para aplicaciones específicas y no convencionales.

Descubra todas las aplicaciones en camec.net

MY CAMEC

El valor de una instalación no se mide en la entrega

**Se mide en producción.
Bajo carga.
En el tiempo.**

EL MANTENIMIENTO ES PARTE DEL RENDIMIENTO

El servicio posventa no es un accesorio: es un componente esencial de cada suministro de CAMEC. Una instalación rinde lo que rinde su mantenimiento. Con intervenciones programadas, repuestos originales y soporte técnico continuo, MY CAMEC garantiza:

- Prestaciones elevadas y constantes en el tiempo
- Reducción de paradas y de costes operativos
- Mayor duración y fiabilidad de los componentes
- Continuidad operativa sin interrupciones

LA GAMA DE SERVICIOS

- Análisis de vida residual e intervenciones de revamping
- Asistencia técnica remota y presencial
- Repuestos originales en plazos reducidos
- Mantenimiento programado — ordinario, extraordinario, oportunista
- Programas personalizados anuales, bianuales y trianuales
- Formación operativa y actualización técnica continua



Dado que CAMEC lleva a cabo un proceso continuo de mejora de sus productos, basado también en los comentarios de los clientes, los datos, las descripciones y las imágenes contenidas en el presente catálogo son meramente indicativos.

CALIDAD CERTIFICADA

Estándares internacionales

Control interno. En cada fase.

CAMEC opera según estándares certificados en Italia y en España, con control directo desde el diseño hasta la instalación.
Las certificaciones no son un trámite: son el resultado de un sistema de calidad construido a lo largo del tiempo.

ISO 9001
Gestión de la calidad

ISO 1090-1
Estructuras de acero y aluminio

ISO 14001
Gestión ambiental

SOA
Obras públicas

EcoVadis
Sostenibilidad empresarial

Impresa 4.0
Transformación digital

A medida no es una opción, es una decisión!

Es el punto de partida, el método de trabajo y el criterio con el que evaluamos cada resultado.

Desde 1993 — Made in Italy

Rev. 1.3

CAMEC S.r.l.

Via Borgo Vicenza, 128
35013 Cittadella (PD)
Italy

+39 049 552 115

info@camec.net

www.camec.net

CAMEC IBÉRICA, S.L.

Calle Gutenberg, 3 - 13
1ª Planta locales 5 y 6
08224 Terrassa - Barcelona
España

+34 937 606 814

info@camec.es

www.camec.es

www.camec.net