



myKistler

KISTLER

measure. analyze. innovate.

PRESENTAMOS LA PLATAFORMA DE
COMERCIO ELECTRÓNICO RECIENTEMENTE
RENOVADA PARA PRODUCTOS Y SOLUCIONES
DE KISTLER.



ACCESO COMPLETO A INFORMACIÓN DE PRODUCTOS.

Descargar imágenes CAD
y hojas de datos



CONFIGURACIÓN DE PRODUCTO Y PEDIDOS.

Consulta precios,
disponibilidad, estado de
pedidos.



COMPARTE TU CARRITO

Define tus productos y envía
el enlace a tu equipo para que
puedan editar y finalizar el
pedido.



COMPRA RÁPIDO Y SIN COMPLICACIONES

Realiza tus pedidos de forma
sencilla, sin necesidad de
contactar un comercial

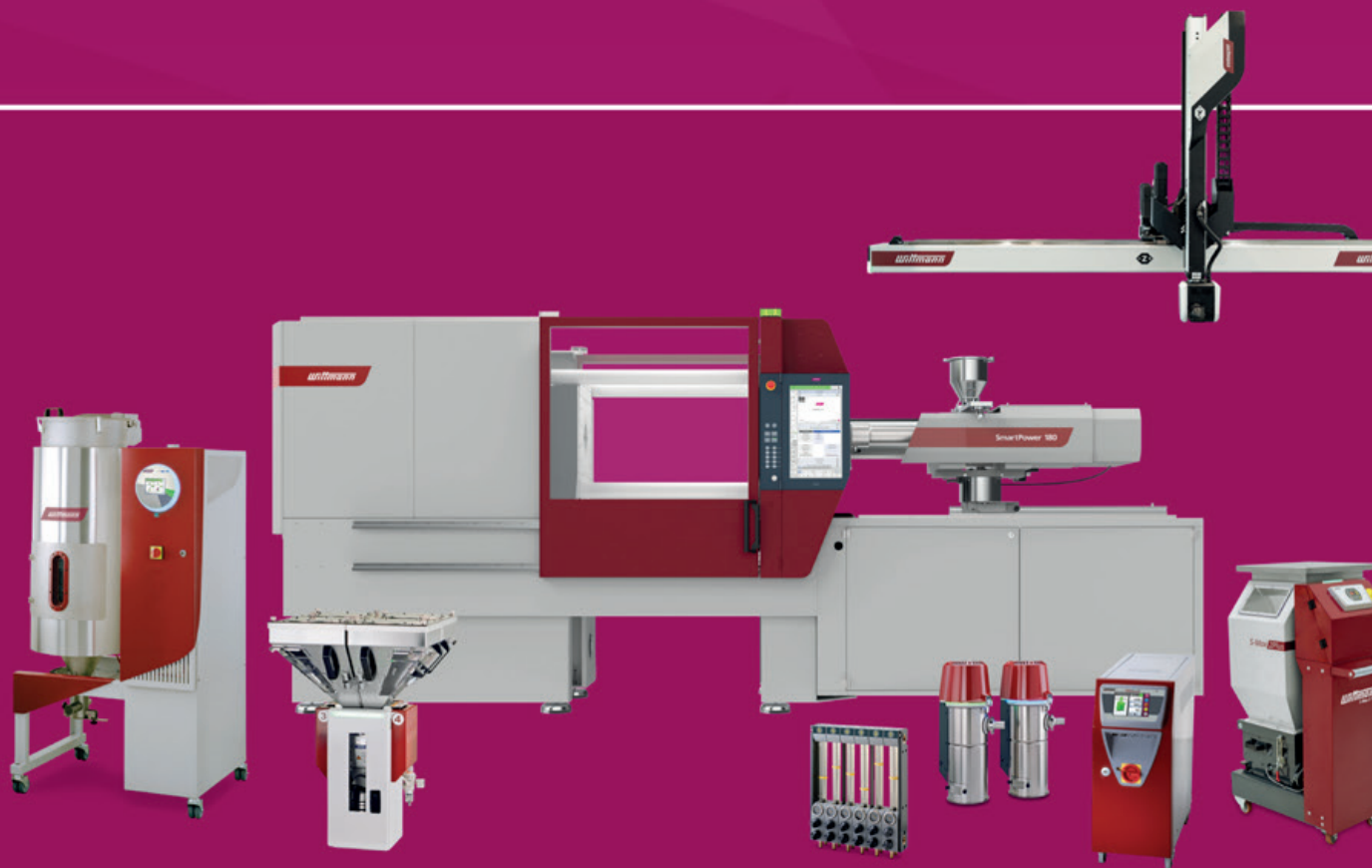


REGÍSTRATE HOY!



Kistler Ibérica S.L.,
C/Pallars, 6 Planta 2,
08402 Barcelona,
Spain

www.kistler.com



Wittmann



It's all WITTMANN.

www.wittmann-group.com

Lo último en Inyección Soplado Tecnología de *Jomar*[®]

IntelliDrive 85-S GEN II

- Aumento en fuerza de cierre en la preforma de 72 a 76 toneladas EE.UU.
- Mayor longitud en barra disparadora de 25.75 a 26.5 pulgadas
- Tiempo de ciclo en vacío de 1.8 segundos, un 30% más rápido que la máquina de la competencia más cercana
- Consume hasta un 40% menos de energía, un 50% menos de agua refrigerada y un 40% menos de aceite hidráulico



TechnoDrive 65 y 65 PET



- Sistema de control programable con pantalla táctil
- Tiempo de ciclo en vacío de solo 1.8 segundos
- Conserva más de 250 conjuntos de parámetros de proceso
- El modelo PET funciona específicamente con resinas PET, pero también con PP y PE

Jomar Europe • jomarcorp.com

Contact: Santiago Barrachina, sbarrachina@jomarcorp.com, +34 619778133

**Publica:**

IZARO
MANUFACTURING TECHNOLOGY, S. L.

Editor:

Sonia Ortega Taranco

**Redacción, Producción,
Administración, Publicidad y
Suscripciones:**

Apartado de Correos 5151
48080 Bilbao
Tel.: 639729053
E-mail: izaro@izaro.com
www.izaro.com

Germán Gorostiola de Lucio
direccion@izaro.com

Sonia Ortega
editor.sortega@izaro.com

David Martín
redaccion.dmartin@izaro.com

Redacción
redaccion@izaro.com

Publicidad
publicidad@izaro.com
Izaro Manufacturing Technology, S. L.

Periodicidad:

Trimestral

ISSN: 0210-1777

Depósito Legal: BI-490-74

Reservados todos los derechos de publicación. No se autoriza la reproducción, publicación, distribución o comunicación total o parcial, directa o indirecta, mediante sistemas de duplicación mecánica, óptica, electrónica, fotocopia, grabación magnética, o por cualquier otro medio existente o futuro del contenido de la revista, sin autorización expresa, previa y por escrito de nuestra editorial, ni siquiera en el caso que se cite a IMHE como fuente. Cualquier tipo de reproducción, por cualquier medio de una parte o la totalidad de esta publicación, sin autorización por escrito de la editorial será perseguida de acuerdo con la ley de propiedad intelectual 22/87 de 11 de noviembre.

Prohibidas las adaptaciones, arreglos o transformaciones de cualquier clase. Los conceptos y opiniones que se expresan en cada trabajo son de la exclusiva responsabilidad del autor de los mismos.

© Copyright 2024

Izaro Manufacturing Technology, S. L.



@izarotech



Perdiendo el miedo a los robots

En este número reconocemos las 5 principales tendencias en robots y automatización para 2024 "que se reforzarán mutuamente en 2024 muestran que la robótica es un campo multidisciplinario donde las tecnologías convergen para crear soluciones inteligentes para una amplia gama de tareas", como indica Marina Bill, presidenta de la Federación Internacional de Robótica. "Estos avances continúan dando forma a la fusión de los sectores de robótica industrial y de servicios y al futuro del trabajo".

También nos hacemos eco del informe "Next generation automation - Transform your business processes with robotic and intelligent automation", de Deloitte que trata de responder a la pregunta de por qué necesitamos robots para desarrollar procesos empresariales. Concluye el trabajo que las tareas repetitivas y sin valor añadido serán asumidas por los robots virtuales, que podrán realizarlas más rápidamente y con menos riesgo de error que los humanos. Liberarán capacidad de los equipos de trabajo, que redirigirán sus esfuerzos hacia áreas mucho más interesantes desde la perspectiva del contenido del trabajo y mucho más críticas desde el punto de vista de la organización.

Se ha hablado sobre cómo los robots han transformado los procesos empresariales durante años, pero ahora estamos a punto de comprobar cómo los robots imitan al cerebro humano. Así, al igual que las máquinas han transformado la fabricación, los nuevos robots "virtuales" o la automatización dirigida por robots tienen potencial para transformar el puesto de trabajo actual de manera tan drástica como lo hicieron las máquinas de la Revolución Industrial con las fábricas.

Pero todavía una de las mayores incertidumbres en este campo es si los robots nos quitarán el trabajo.

En 1930, John Maynard Keynes predijo que el futuro traería consigo un desempleo masivo, ya que los avances tecnológicos reemplazarían empleos más rápidamente de lo que se crearían nuevos empleos. Si bien es posible que esto no haya ocurrido tan rápidamente como esperaba, en los últimos años ha habido pronósticos aún más nefastos en relación con el potencial de los ordenadores a la hora de reemplazar a los trabajadores humanos. El impacto de la automatización en las plantillas ya es visible, por ejemplo, en Suiza. Los empleos con bajo riesgo de ser reemplazados por la automatización han crecido significativamente en los últimos 25 años, mientras que los empleos con alto riesgo han crecido de manera menos sólida o incluso se han reducido.

Sin embargo, en los últimos 25 años se han creado más puestos de trabajo que los que se han destruido. Por lo tanto, es razonable pronosticar que la automatización seguirá ofreciendo más oportunidades en el futuro.

Editorial	5
Relación de Anunciantes	8
Actualidad	8

Nuevo desarrollo de la Patente PCT/ES2021/070565: “Dispositivo para el moldeado de piezas de plástico” 16

Se presenta un nuevo modelo de molde de termoconformado, una propuesta disruptiva dentro del sector moldista y del termoconformado, que conlleva montajes en máquina de hasta 6 veces más rápidos y la reutilización de partes al 100%, con la necesidad de un mantenimiento mínimo.

Líneas de extrusión completas “Made in Germany” 18

Weber es experta en fabricación de extrusoras para la producción de perfiles de ventana, tubos, extrusión de WPC (Wood Plastic Composite) y PEX (Crosslinked Polyethylene). Su representante en España, Roegel, destaca que es el único fabricante de extrusoras de doble husillo contrarrotantes del mercado que produce él mismo todas las partes mecánicas relevantes en sus propias instalaciones.

La industria del plástico, motor de desarrollo industrial, económico y social en España 22

Equiplast ha hecho un balance exhaustivo de la importancia del plástico como sector productivo transversal, con capacidad de aplicación en múltiples sectores industriales y que actúa como palanca y motor de competitividad de las mismas. Así, el estudio de cuantificación y análisis sectorial “Informe Sectorial del Plástico en España” evidencia la contribución neta del sector del plástico como motor de desarrollo industrial, económico y social del país.

Kistler revoluciona el mercado español con el lanzamiento de su nuevo e-commerce 31

En una clara apuesta por la innovación y la mejora continua, Kistler se enorgullece de anunciar el lanzamiento de su nueva plataforma de comercio electrónico en España y Portugal. Este avance estratégico demuestra su firme compromiso con la excelencia y el liderazgo tecnológico en el sector de la medición de presiones y fuerzas en procesos industriales.

En el Mercado 32

Aimplas usará materiales orgánicos para crear celdas solares fotovoltaicas de mayor tamaño, más económicas y menos contaminantes 36

Reducir los costes de producción y, al mismo tiempo, poner en marcha la responsabilidad social y medioambiental, es el fin del proyecto Solarflex, impulsado por Aimplas, Instituto Tecnológico del Plástico. En este sentido, el instituto está trabajando en el desarrollo de una nueva generación de celdas solares fotovoltaicas más económicas, flexibles, de mayor tamaño, menos contaminantes y hechas con materiales orgánicos, que puedan sustituir a las de silicio.

España dispone de un ecosistema de I+D+i propicio para el desarrollo del reciclado químico 38

El reciclado químico es el conjunto de tecnologías que permite descomponer los residuos plásticos y otros polímeros procedentes de diferentes flujos de residuos en sus componentes básicos para transformarlos en valiosas materias primas secundarias, entre los que se encuentran monómeros y oligómeros, que se utilizan como

punto de partida para fabricar nuevos productos químicos y polímeros circulares.

Efficientheating obtiene el premio Retina ECO 53

Aimplas ha resultado premiado por su proyecto de calefacción radiante reciclable Efficientheating en la 3ª edición de los premios Retina ECO, organizados por Prisa Media en colaboración con Capgemini. El proyecto ha resultado seleccionado como ganador en la categoría de Consumo Eficiente y, para ello, se ha valorado su contribución a los ODS desde la innovación, la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático, la tecnología y otros elementos medioambientales o sociales.

Las 5 principales tendencias en robots para 2024 55

“Las cinco tendencias de automatización que se reforzarán mutuamente en 2024 muestran que la robótica es un campo multidisciplinario donde las tecnologías convergen para crear soluciones inteligentes para una amplia gama de tareas”, indica Marina Bill, presidenta de la Federación Internacional de Robótica. “Estos avances continúan dando forma a la fusión de los sectores de robótica industrial y de servicios y al futuro del trabajo”.

Evaluación de la toxicidad de los microplásticos mediante bioensayos 57

Aimplas, a través del proyecto Biomicro, tiene como objetivo desarrollar patrones de nano y microplásticos para elaborar una batería de bioensayos in vitro que permitan evaluar su toxicidad.



Kistler revoluciona el mercado español con el lanzamiento de su nuevo e-commerce

¡Acceso instantáneo a soluciones de vanguardia: La nueva plataforma e-commerce de Kistler ofrece a sus clientes un acceso sin precedentes a su amplia gama de productos y soluciones. Desde sensores y software hasta accesorios especializados, ahora los clientes pueden navegar, comparar y adquirir nuestras innovaciones con total comodidad y desde la conveniencia de su dispositivo preferido.

¡Un compromiso con el futuro

Kistler no solo busca liderar en términos de tecnología; su objetivo también es establecer nuevos estándares de servicio y soporte para asegurar que cada interacción con sus clientes sea excepcional.

www.kistler.com/es



ROBOTICS

Molding the future of plastics automation

Flexible. Rápido. Consistente.

Adecuados para todas las industrias, incluyendo electrónica, óptica, dispositivos médicos o bienes de consumo. Un rendimiento constante hacen de los robots Stäubli la solución ideal para todas las aplicaciones robóticas, desde procesos completamente automatizados, aplicaciones IML o rápidas manipulaciones de piezas.

Stäubli – Experts in Man and Machine

www.staubli.com



Aimplas avanza en la obtención de materiales para las investigaciones sobre nano y microplásticos

La preocupación hacia los nano y microplásticos y su impacto en el medio ambiente y la salud de los organismos vivos ha aumentado considerablemente. Actualmente, no existe una metodología de análisis estandarizada para estudiar la presencia de estos, pero las autoridades ya comienzan a restringirlos. Además, existe un obstáculo clave que impide realizar las pruebas oportunas sobre los micro y nano materiales: la disponibilidad limitada de materiales caracterizados y trazables biológicamente. Por tanto, para poder continuar con esta línea de investigación, es necesario disponer de partículas que sirvan de referencia, es decir, que conserven la naturaleza química del material y que tengan el tamaño de partícula adecuado.

Con el proyecto Biomicro, Aimplas, Instituto Tecnológico del Plástico, está avanzando en la obtención de materiales de referencia para las investigaciones en materia de nano y microplásticos que se podrán emplear para la puesta a punto de metodologías y equipos. Estos materiales de referencia se utilizarán para la optimización de bioensayos in vitro como herramienta que permita evaluar los riesgos de estos materiales y anticiparse a la legislación próxima en la materia.



En palabras de la investigadora en el Laboratorio de Microplásticos de Aimplas, Cristina Furió, “uno de los retos de este proyecto consiste en la elaboración de nano y microplásticos de referencia para poder realizar los ensayos y las pruebas pertinentes. Esto nos permitirá aumentar los conocimientos sobre el impacto de estas partículas en el medio ambiente y los organismos y

observar cómo afectan diferentes tamaños, polímeros, morfologías, etc. Además, nos permitirá estudiar los efectos químicos que pueden producir los aditivos, los físicos y los biológicos”. Según ha explicado Cristina Furió, “los avances conseguidos en este proyecto en la elaboración de patrones permitirán a las empresas poner a punto metodologías que ayuden a identificar y cuantificar microplásticos, con tal de mejorar sus procesos de producción y evitar la generación de estas partículas. Así pues, las empresas podrán asegurar en sus procesos la seguridad del consumidor y preservar el medio ambiente. Además, gracias a los resultados del proyecto, la sociedad podrá conocer el impacto de estos contaminantes en la salud”. En este sentido, se realizará una evaluación toxicológica con la finalidad de informar a la sociedad sobre los efectos de los nano y microplásticos.

AIN.....	16, 17
BIEMH.....	35
BRENNTAG.....	11
COSCOLLOLA ENGINEERING.....	13
INYECTIA.....	Frente a Relación de Anunciantes
JOMAR.....	Frente a Editorial
KISTLER.....	Portada
METALMADRID.....	33
RAORSA.....	Interior de Contraportada
ROEGELE.....	Contraportada
STÄUBLI.....	Frente a Sumario
WITTMANN.....	Interior de Portada + página 3
ZARTU.....	15

Sí, existe.

Inyección 100% rentable




Descúbrela
ahora



inyectia

Global Future

CON LA GARANTIA RAORSA

inyectia@inyectiaglobal.com
www.inyectiaglobal.com



tederic
SMART INJECTION

azfarobot
the plastic molding machine

pulian
PARTNER FOR THE EXPERTS

MODUL UP

JEC World celebró su mayor edición destacando la sostenibilidad y la economía circular

JEC World 2024 cerró sus puertas el 7 de marzo en París (Francia) después de tres vibrantes días de intensa actividad empresarial, expertise e intercambio de conocimientos, que resaltaron la contribución de la industria de los composites a un mundo más sostenible, así como su potencial de crecimiento. La edición de 2024 fue la JEC World más grande de la historia, atrajo más de 43.500 visitas profesionales de más de 100 países y 1.300 expositores, y contó con seminarios, talleres, demostraciones en directo y revelaciones de cientos de visionarios del sector.

En 2024, JEC World demostró su posición como el evento líder para la industria mundial de composites, con la renovada presencia de todos los continentes, como en la época anterior a la COVID-19.

Toda la cadena de valor se reunió en París para este “festival de los composites”: una fuente de inspiración para todos los profesionales que desean afrontar los retos de la sostenibilidad y desarrollar soluciones de composites más ligeras, inteligentes y duraderas. El evento, que reunió tanto a empresas internacionales como a pymes bajo un mismo techo, también presentó una



selección de start-ups, lo que generó un animado ambiente de cara establecer contactos y oportunidades comerciales. Impulsado por una plataforma dedicada a reuniones comerciales desarrollada y optimizada para la industria de composites, el JEC Business Meetings Program permitió más de 8.000 reuniones presenciales durante los tres días, con un incremento del 13% con respecto a 2023, lo que

demuestra el dinamismo del sector.

Con más de 600 lanzamientos de producto durante la feria de este año, JEC World sigue siendo el mejor lugar para la presentación de nuevos desarrollos al mercado mundial.

Próxima edición

Ya se ha reservado el 54% del espacio expositivo para la próxima edición, que tendrá lugar del 4 al 6 de marzo de 2025. Expositores y asistentes han aportado un feedback muy positivo en relación a la calidad y el éxito, una vez más, de la feria.

191 grúas optimizan el flujo de trabajo en KraussMaffei en el mayor proyecto de ABUS en 2023

KraussMaffei Technologies GmbH -representada en España por Coscollola- encargó un total de 191 grúas a ABUS Kransysteme GmbH: 131 se entregaron para su nueva planta de Parsdorf, cerca de Múnich (Alemania), mientras que las 60 grúas restantes se destinaron a Laatzen (Alemania). Estas grúas apoyan el flujo de materiales en la planta, las tareas de carga y descarga y los procesos de montaje. El pedido comprende 147 puentes grúa y 44 grúas pluma giratorias y grúas ligeras suspendidas.

Las grúas ABUS se utilizarán en la nueva planta de KraussMaffei para tareas de carga y descarga de mercancías entrantes y salientes, apoyarán los procesos logísticos de almacenamiento de piezas individuales y piezas de repuesto y, sobre todo, posibilitarán los procesos de montaje de las máquinas fabricadas en KraussMaffei. Los puentes grúa se utilizan para elevar piezas individuales, colocarlas en su posición y, a continuación,



atornillarlas y montarlas en la máquina. También se transportan conjuntos enteros y máquinas terminadas de un lado a otro de las estaciones de producción. Las grúas con dos carros son especialmente útiles para esto, ya que pueden utilizarse para elevar y mover las máquinas terminadas uniformemente en varios puntos de enganche.

Etapas del proyecto

Parte 1 - Precisión innovadora: desde la entrega, hasta el corte a medida con precisión milimétrica.

Parte 2 - Tecnologías eficientes: pintura artística y electricidad ultramoderna del puente grúa.

Parte 3 - Precisión y seguridad: transporte fluido y montaje sin problemas.

K 2025 da a conocer su lema y sus tres temas clave

A comienzos de este año, los comités de K 2025 eligieron el lema para la próxima edición del certamen, que se celebrará en Düsseldorf (Alemania) del 8 al 15 de octubre de 2025. La feria profesional número uno del mundo para el plástico y el caucho incorpora un lema ("¡El poder de los plásticos! Ecológicos – Inteligentes – Responsables") y tres mensajes centrales, todos ellos centrados en los temas clave de K en 2025:

- Dando forma a la economía circular: El sector se basa cada vez más en una economía circular sostenible que promueve la reutilización, el reciclaje y la reducción de los residuos plásticos.
- Adoptando la digitalización: Las empresas que operan en la industria del plástico y el caucho son conscientes del poder transformador de la digitalización y emplean cada vez más tecnologías digitales para aumentar la eficiencia de sus máquinas y productos e impulsar las innovaciones.
- Preocupándose por las personas: El sector es consciente de su responsabilidad social en la protección del medio ambiente. Aquí el foco se sitúa en el manejo responsable de los recursos. Al mismo tiempo, el sector promueve cada vez más a los jóvenes talentos y crea perspectivas de futuro para los jóvenes profesionales de la industria del plástico y el caucho.



El lema refleja los valores y objetivos actuales de la industria reflejados en la feria. "¡El poder de los plásticos!" subraya el papel indiscutible que desempeñan los plásticos en diferentes sectores de la industria, desde la tecnología de dispositivos médicos y la automoción, hasta las soluciones de packaging. Los plásticos son un componente indispensable en muchas industrias, contribuyen de manera significativa a la innovación y el progreso, y son esenciales para diseñar un futuro sostenible. "Ecológicos – Inteligentes – Responsables" es sinónimo del compromiso del sector para actuar de manera sostenible, inteligente y responsable en la producción y el manejo de los plásticos.

"K 2025 invita a sus expositores, expertos, multiplicadores y partes interesadas de todo el mundo a seguir su lema y unir fuerzas para dar forma al futuro de la industria del plástico y el caucho", concluye la organización.



B BRENNTAG

Soluciones innovadoras para los productos del futuro

Como líder global del mercado de la distribución química, ofrecemos a la industria del plástico una amplia gama de productos y servicios. Nuestro objetivo es apoyarle con soluciones innovadoras y competitivas que contribuyan al crecimiento de su negocio.

En Brenntag Polymers Iberia somos especialistas en:

- Aditivos (Polvo y Masterbatch)
- TiO₂ y pigmentos orgánicos e inorgánicos
- Masterbatch negro
- Plastificantes
- Plásticos técnicos
- Compounds especiales para líneas de agua potable

Brenntag Química, S.A.U.
Tel.: +34 93 218 44 04
especialidades@brenntag.es

brenntag.com

El nuevo showroom de KraussMaffei en Parsdorf cuenta con alrededor de 25 inyectoras

Con el nuevo showroom en la nueva sede de Parsdorf (Alemania), KraussMaffei -representada en España por Coscollola- ofrece a sus clientes una gran selección de máquinas de moldeo por inyección totalmente eléctricas e hidráulicas y las correspondientes soluciones de automatización, que están listas para su entrega inmediata. Otra ventaja es que los clientes pueden inspeccionar y probar in situ la solución de moldeo por inyección adecuada y añadir funciones adicionales en caso necesario.

El nuevo showroom de Parsdorf cuenta actualmente con alrededor de 25 máquinas de moldeo por inyección KraussMaffei con fuerzas de cierre que oscilan entre 500 y 13.000 kN. El número varía dependiendo de la demanda. “La respuesta al nuevo showroom ha sido muy positiva. Además de la gran selección y los rápidos plazos de entrega, nuestros clientes valoran la proximidad al KraussMaffei TechCenter. Aquí pueden probar directamente opciones adicionales y optimizar el proceso”, explica Marco Gruber, director de Ingeniería de Aplicaciones y Procesos en KraussMaffei.

Actualmente, el nuevo showroom ofrece máquinas nuevas y usadas de las series de máquinas de moldeo por inyección to-



talmente eléctricas PX y precisionMolding, así como de las series hidráulicas CX, GX y powerMolding. Las nuevas máquinas ofrecidas están equipadas con la más novedosa tecnología de KraussMaffei y están disponibles como máquinas independientes o como soluciones de sistema que incluyen automatización. Bajo demanda, se pueden ampliar individualmente con funciones adicionales. “Por ejemplo, con las máquinas pequeñas CX y PX, los clientes pueden elegir entre dos diámetros de husillo diferentes y hasta tres versiones diferentes en términos de protección frente al desgaste. Esto les ofrece una solución de plastificación personalizada para su aplicación”, explica Jörg Wittgrebe, director de Ventas en el Territorio EMEA, India y Australia en KraussMaffei.

Conexión directa a KraussMaffei Marketplace

Si un cliente no tiene la oportunidad de acudir a Parsdorf, siempre es posible observar y pedir las máquinas de moldeo por inyección y los robots en stock a través de KraussMaffei Marketplace. Además, se listan máquinas nuevas y máquinas usadas recientes de las filiales internacionales. De este modo, los interesados pueden elegir y comparar entre una amplia gama de máquinas disponibles y beneficiarse de plazos de entrega extremadamente cortos.

Los Premios SIR by Raorsa celebran la sostenibilidad, innovación y reciclaje en el sector del plástico

La noche del 10 de abril marcó un hito significativo en el sector del plástico con la celebración de la segunda entrega de los Premios SIR, un evento que ha estado en proceso durante dos años y que culminó con éxito en el Hotel Meliá Valencia.

Los Premios SIR, que destacan la sostenibilidad, la innovación y el reciclaje, son una iniciativa crucial en un momento en que el mundo busca soluciones para los desafíos medioambientales y económicos.

En esta edición, las categorías y ganadores son:

- Desarrollo de Biomaterial Plástico: El primer premio fue otorgado a Nerea Romero, de la empresa Igestek Increase Win, S.L.U., por su proyecto Fibergreen, reconocido como el “Mejor proyecto de desarrollo de piezas inyectadas con materiales sostenibles”.
- Economía Circular y Reciclaje: El galardón fue para Gravity Wave, dirigido por Amaia Rodríguez y Julen Rodríguez, co-CEOs y fundadores de Gravity Wave, por su enfoque innovador en la reducción de residuos plásticos, especialmente en el océano.



- Concienciación, Información y Educación sobre Sostenibilidad: Plàstic Preciós La Safor, representado por Viçent Pellicer, fue reconocido por su compromiso continuo con la creación de entornos urbanos sostenibles a partir de plástico reciclado.

El evento también contó con la participación de finalistas destacados, como Ernesto Martín, de Integral Research

Group, Jose Ramón Albiol y Jose Luis Bonet, de la UPV, y Rodrigo García, de Notpla, entre otros.

El CEO de Raorsa, Rafa Ortega, cerró la ceremonia felicitando a los premiados y agradeciendo a todos los participantes, al jurado, a media partners, y su patrocinador, Banco Mediolanum, por su dedicación, imparcialidad y gran esfuerzo en hacer de los Premios SIR “un éxito rotundo”.

También tuvo una mención muy especial para Aimplas y Ainia como organizadores del Congreso Meeting, por acoger de nuevo la entrega de los Premios SIR by Raorsa.

“Los Premios SIR no solo celebran la excelencia en la innovación y la sostenibilidad, sino que están destinados a convertirse en un faro de esperanza y acción para un futuro más sostenible en la industria del plástico”, concluye Raorsa.



Aimplas aumentó sus ingresos en un 11% en el ejercicio económico 2023

Aimplas, Instituto Tecnológico del Plástico, cerró el ejercicio económico 2023 con un incremento en sus ingresos del 11%, hasta alcanzar los 21,3 millones de euros. Este crecimiento, que ha ido acompañado de un aumento de su plantilla hasta alcanzar las 250 personas y de sus instalaciones, se ha llevado a cabo de forma sostenible, tal y como avala la renovación de su presencia en el ranking GPTW de mejores lugares para trabajar, su inclusión en el Registro de Empresas Valencianas Socialmente Responsables o el sello EFQM 500+ que reconoce la gestión excelente.

El 70% de estos ingresos correspondió a la actividad relacionada con los 280 proyectos de I+D+i que desarrolló junto a 532 empresas, siendo el 75% pymes. Un 30% fueron proyectos internacionales y, en su conjunto, supusieron para las empresas participantes un retorno económico directo por importe de 73,6 millones de euros. El 23% de los ingresos del año pasado correspondió a la actividad relacionada con servicios tecnológicos, que vio incrementada su facturación un 26% hasta rozar los cinco millones de euros gracias a los más de 7.500 servicios realizados a más de un millar de empresas. La actividad de



Aimplas en formación y jornadas creció un 26% y representó el 5% de los ingresos del centro, con un total de 200 acciones formativas y 23 jornadas en las que participaron 3.578 profesionales de más de 1.000 empresas, que valoraron estas actividades con una nota media de 8,7 sobre 10.

El 2% restante de los ingresos correspondió a las cuotas de las empresas asociadas. Estas empresas, que en 2023 alcan-

zaron las 840, se benefician de una serie de descuentos en servicios, proyectos, formación y jornadas, así como de algunas prestaciones gratuitas como las consultas legislativas, que en el pasado ejercicio supusieron un ahorro para ellas de más de 820.000 euros. Respecto al impacto del centro tecnológico en el tejido empresarial regional, en 2023 aumentó en un 7% el número de empresas clientes en la Comunidad Valenciana, a las que facturó 2,34 millones de euros, un 4,4% más que en 2022. Este crecimiento en la actividad y los ingresos de Aimplas se ha visto acompañado por una ampliación de sus instalaciones, que ha contado con el apoyo del IVACE+i, sumando una nueva nave dedicada a la investigación, con las que se superan los 12.000 m2 de superficie.



TODO LO QUE VES AQUÍ...

>> Recepción | Almacenamiento | Dosificación sólidos y líquidos
Transporte | Mezcla | Automatización >>

LO RESOLVEMOS



ENGINEERING
INTEGRAL SOLUTIONS
part of Coscollola Group

info@coscollolaengineering.com | www.coscollolaengineering.com

JEC anuncia un nuevo evento para la industria de los composites en Europa Central

JEC y Targi w Krakowie Ltd. anuncian el lanzamiento de un nuevo evento, JEC Forum Central Europe, pensado para reunir a proveedores y compradores de la región. El evento inaugural tendrá lugar en Cracovia (Polonia) los días 17 y 18 de septiembre de 2025.

Tras el éxito de los eventos JEC Forum establecidos en Italia y en la región DACH (países germanoparlantes), JEC Forum Central Europe tiene como objetivo brindar una plataforma enfocada para las interacciones comerciales dentro del mercado de rápido crecimiento de los composites en Polonia, la República Checa y los países circundantes.

JEC Forum Central Europe está programado como un evento bienal que alternará con Kompozyt-Expo® a partir de 2025. Cada dos años, rotará en diferentes ciudades de la región. Esta alternancia garantizará una presencia continua y fortalecida en la región, brindando oportunidades periódicas de reuniones e intercambios para la industria de los composites en Europa Central.

Anne-Carole Barbarin, directora de Eventos Regionales de JEC, expresa su entusiasmo: “Estamos encantados de lanzar JEC



Forum Central Europe y contribuir al crecimiento dinámico de la industria de los composites en esta región. Este evento proporcionará una plataforma exclusiva para contactos comerciales específicos e información valiosa sobre el mercado, fomentando la colaboración y la innovación”.

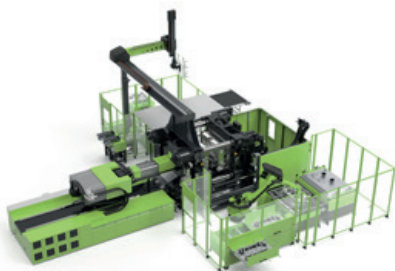
Contactos comerciales específicos e información sobre el mercado

Al igual que Forums anteriores, el evento ofrecerá dos elementos centrales:

- Reuniones de negocios preorganizadas: Los participantes pueden valerse de una plataforma específica para programar previamente reuniones específicas con partners potenciales, garantizando interacciones presenciales eficientes y productivas.
- Conferencias e información sobre el mercado: Los expertos del sector realizarán interesantes presentaciones sobre las tendencias del mercado, los avances tecnológicos y las oportunidades regionales, fomentando el intercambio de conocimientos e inspirando la innovación.

Engel amplía su presencia internacional

El fabricante internacional de máquinas de moldeo por inyección Engel cerró el año fiscal 2023/24 a finales de marzo con una facturación total de alrededor de 1.600 millones de euros, lo que indica una pequeña desaceleración en comparación con el ejercicio anterior. La empresa representada en España por Roegele afronta estas perspectivas mixtas con una expansión de su presencia internacional y, al mismo tiempo, establece nuevos puntos de referencia en materia de ingresos para las soluciones de automatización específicas para cada cliente.



Ligera caída del 6% en facturación

El Grupo Engel concluyó el ejercicio con un ligero descenso del volumen de ventas de aproximadamente un 6% respecto al año anterior. “El volumen en el mercado de las máquinas de moldeo por inyección ha caído hasta un 40% según cifras de diferentes asociaciones. Engel ha conseguido ganar cuota de mercado en un mercado cada vez más reducido, una tendencia que coincide con lo que se observó en anteriores recesiones económicas”, comenta Stefan Engleder, CEO del grupo Engel, refiriéndose a la facturación de aproximadamente 1.600 millones de euros.

Las unidades de negocio Medical y Packaging contribuyeron de manera significativa a este desarrollo. La demanda de productos para el tratamiento de la diabetes sigue siendo alta, especialmente en la región americana, mientras que la industria del packaging está experimentando un boom en Europa debido a las nuevas regulaciones. El negocio de posventa también mostró un incremento positivo, con un crecimiento de casi el 15% en comparación con el año anterior.

Las previsiones para el nuevo ejercicio fiscal siguen siendo cautelosas.

Inversión significativa para la expansión de la red internacional

Dando continuidad a su estrategia de crecimiento, Engel ha destinado una importante cifra de dos dígitos en millones para la expansión de la red internacional en el próximo ejercicio fiscal. En Europa, América y Asia, la empresa cuenta con estructuras centrales en gran medida independientes, cada una de las cuales abarca ventas, procesamiento de pedidos, producción y servicio posventa. Esta estrategia permite a Engel reforzar su enfoque sobre dos pilares: desarrollar y fabricar “en la región y para la región” y así adaptarse de forma óptima a las condiciones locales de los mercados de los clientes.



Experts in plastic processing



¿Qué es ZARTU?

Zartu es una empresa familiar especializada en la molturación de polímeros, tanto en ambiente como en criogénico. Con más de 20 años de experiencia en el sector, personal altamente cualificado y con la última tecnología.

¿Qué ofrecemos?

Ponemos a su entera disposición todos nuestros medios para los siguientes servicios;

- Molturación en ambiente
- Molturación en criogénico
- Triturado
- Manipulación; mezclas, tamizados y reenvasados
- Almacenamiento
- Pruebas industriales de polímeros
- Investigación y desarrollo

¿Dónde estamos?

Situados en Tarragona. Disponemos de una conexión extraordinaria para la gestión logística, con más de 15000m² de instalaciones.



Nuevo desarrollo de la Patente PCT/ES2021/070565: “Dispositivo para el moldeado de piezas de plástico”

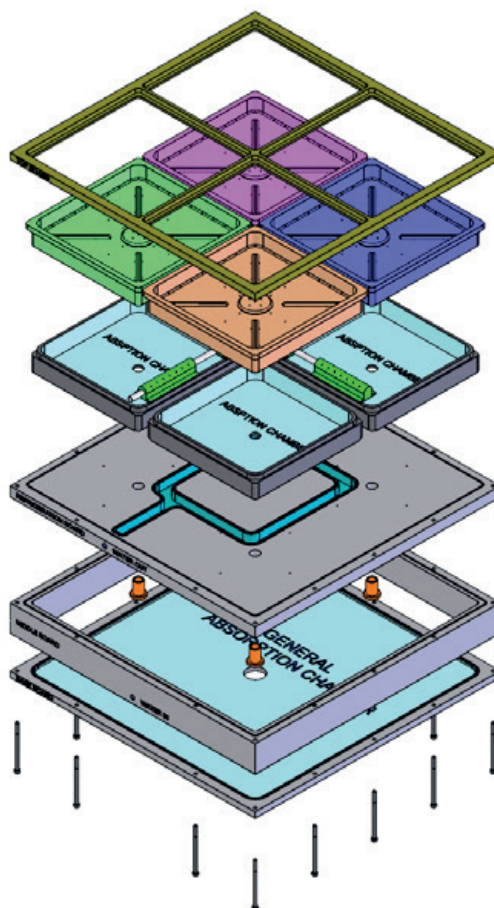
Patente PCT/ES2021/070565: “Dispositivo para el moldeado de piezas de plástico”

Se presenta un nuevo modelo de molde de termoconformado, una propuesta disruptiva dentro del sector moldista y del termoconformado, que conlleva montajes en máquina de hasta 6 veces más rápidos y la reutilización de partes al 100%, con la necesidad de un mantenimiento mínimo. Este nuevo modelo de molde de termoconformado está protegido bajo la Patente PCT/ES2021/070565: “Dispositivo para el moldeado de piezas de plástico” y actualmente en curso de protección a nivel internacional y sus desarrollos han sido soportados por Gobierno de Navarra dentro de la Convocatoria de Proyectos de I+D 2023, así como los socios del Proyecto Molter: Alai Termoconformados; Mecmol; Universidad Pública de Navarra y Asociación de la Industria Navarra.

En la actualidad, el diseño y fabricación de moldes o matrices de aluminio para termoconformado es preferible debido a su facilidad de mecanizado, ligereza, elevada conductibilidad térmica, dureza y duración.

Sin embargo, esta solución actual, incurre en empleo de materiales, generación de residuos, tiempos de fabricación y costes de mecanizado elevados, lo que limita no sólo la rentabilidad del propio molde y su manipulación, sino que da lugar a proceso poco sostenible con potencial de mejora medioambiental y para la salud de los trabajadores.

Se define un nuevo concepto de molde de termoconformado, aportando mayor rendimiento, versatilidad y reutilización, empleo de materiales más sostenibles y mejor manejo. Esto es posible, gracias a las novedosas características implementadas en este nuevo



modelo de molde de termoconformado que se describen a continuación.

DISEÑO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN MÁS EFICIENTE

El nuevo modelo de molde de termoconformado presenta un diseño del sistema de refrigeración más eficiente, gracias a proporcionar direccionalidad al flujo de refrigeración. En este sentido, el nuevo sistema de refrigeración customizado en el propio molde facilita la refrigeración dirigida hacia las cavidades dando lugar a una mayor efectividad en el proceso de refrigeración, rendimiento del molde y una mayor eficiencia energética en su empleo.

CÁMARAS DE VACÍO AISLADAS DEL VACIADO

Unido a lo anterior, el nuevo modelo de molde de termocon-

formado, conlleva cámaras de vacío aisladas del vaciado, y dispuestas en posiciones estratégicas para una mayor extracción, rapidez y efectividad del proceso de moldeo. Además, le acompaña, un contra-molde de diseño exclusivo, que potencia el paso de aire, pronunciando su peso sobre la huella y facilitando el moldeo óptimo en calidad y tiempos.

PARTES CUSTOMIZADAS QUE PROPORCIONAN UNA AMPLIA VERSATILIDAD DE FORMAS Y GEOMETRÍAS

El nuevo molde de termoconformado presenta partes customizadas como la refrigeración y las cavidades gracias a su procesado mediante fabricación aditiva, permitiendo así, la reutilización o sustitución de estas partes según se requiera.

Estas partes, proporcionan al molde una amplia versatilidad de formas y geometrías de huellas, lo que facilita su empleo en cualquier tipo de termoconformadora.

MAYOR LIGEREZA DE PARTES Y UN FÁCIL MANEJO Y MONTAJE

El nuevo modelo de molde introduce mayor ligereza de partes y un fácil manejo y montaje sin necesidad de emplear herramientas pesadas, lo que lo hace más ergonómico. Todo esto contribuye, además, a un mantenimiento más sencillo, seguro y eficaz.

SOSTENIBILIDAD Y CIRCULARIDAD DE PARTES METÁLICAS Y PLÁSTICAS

El nuevo modelo de molde de termoconformado incorpora lo no visto anteriormente en este tipo de moldes, en cuanto a la reutilización de partes, sustitución y reciclado de materiales, potenciando la sostenibilidad y circularidad de partes metálicas y plásticas del mismo.

UNA PROPUESTA DISRUPTIVA

El nuevo modelo de molde de termoconformado, es una propuesta disruptiva dentro del sector moldista y del termoconformado, que conlleva montajes en máquina de hasta 6 veces más rápidos y la reutilización de partes al 100%, con la necesidad de un mantenimiento mínimo.



Además, su eficacia proviene principalmente del empleo de huellas de diferentes materiales, que pueden ser desarrolladas mediante impresoras 3D domésticas, minimizando los costes de estas partes, su reutilización o sustitución, según se demande.

El nuevo modelo de molde de termoconformado está protegido bajo la Patente PCT/ES2021/070565: "DISPOSITIVO PARA EL MOLDEADO DE PIEZAS DE PLÁSTICO" y actualmente en curso de protección a nivel internacional.

Sus desarrollos han sido soportados por Gobierno de Navarra dentro de la Convocatoria de Proyectos de I+D 2023, así como los socios del Proyecto MOLTER: ALAI TERMOCONFORMADOS; MECMOL; UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA Y ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA NAVARRA.

Para más información:

Maria Victoria Garralda Arizcuren
Tel. +34 669 79 63 77
e-mail: vigariz@hotmail.com

Antonio Núñez Centaño
Tel. +34 605 29 29 00
e-mail: annuce@live.com

Cristina Díaz Jiménez
Tel. + 34 671 24 78 12
e-mail: cdiaz@ain.es



Líneas de extrusión completas “Made in Germany”

Weber es especialista en fabricación de extrusoras para la producción de perfiles de ventana, tubos, extrusión de WPC y PEX

Weber es experta en fabricación de extrusoras para la producción de perfiles de ventana, tubos, extrusión de WPC (Wood Plastic Composite) y PEX (Crosslinked Polyethylene). Su representante en España, Roegele, destaca que es el único fabricante de extrusoras de doble husillo contrarrotantes del mercado que produce él mismo todas las partes mecánicas relevantes en sus propias instalaciones. Tanto el diseño como la fabricación de reductores, cilindros o husillos, además de la bancada y el armario de mandos, se realizan en las dos plantas situadas en Kronach. La empresa alemana confía en su competencia y su elevada calidad de fabricación, gracias a un personal altamente cualificado, integrado, motivado y con larga experiencia en el sector.

Durante más de 60 años, Hans Weber Maschinenfabrik ha desarrollado y fabricado extrusoras, líneas de extrusión y husillos extrusores. Sus máquinas se utilizan en ámbitos como la extrusión de tubos, extrusión de plásticos técnicos, extrusión de perfiles de ventanas y granulado, entre otros. Además de al desarrollo y la fabricación, Weber concede una gran importancia a la conectividad de sus máquinas y, con la solución MES NEXXT365, ofrece una solución combinada de sistema de control de producción y sistema de ejecución de fabricación.

Weber ofrece una gama de fabricación casi 100% vertical: ya durante la concepción, desde el diseño de la estructura, se

enfoca en las demandas y requerimientos del cliente en relación a las líneas de extrusión. Al hacerlo, la firma representada por Roegele planifica las líneas de extrusión completas, hasta las máquinas desapiladoras.

Como especialista en el ámbito de la extrusión, Weber encuentra la solución adecuada para las necesidades individuales de los clientes. Al hacerlo, se apoya en la competencia en ingeniería de procesos de sus empleados, sus décadas de experiencia y su know-how acumulado. Junto con las sinergias del resto de sus divisiones, Hans Weber Maschinenfabrik puede suministrar procesos de producción completos a partir de una sola fuente.

En los últimos meses, la división Weber Extrusion ha sido protagonista con la presentación en sus instalaciones de Kronach (Alemania) de una línea de extrusión de alto rendimiento para la producción de tubos de PE-RT de 5 capas, el lanzamiento del sistema de medición e inspección PROBIUS Ultimate, la comercialización de la peletizadora con cabezal KG8 y el acuerdo de colaboración con Leistritz Extrusionstechnik en un proyecto puntero para la extrusión de tubos.

“Con la nueva línea de extrusión de alto rendimiento, Weber Extrusion establece un nuevo estándar en la fabricación de tubos PE-RT de 5 capas”, afirma Robert Frizler, director de Ventas de Weber Extrusion. “Nuestra innovadora herramienta de coextrusión ofrece un rendimiento de producción excepcional y una calidad de primer nivel en los tubos fabricados”

NUEVA LÍNEA DE EXTRUSIÓN DE ALTO RENDIMIENTO PARA TUBOS DE PE-RT DE 5 CAPAS

Del 20 al 29 de junio de 2023, la división Weber Extrusion de Hans Weber Maschinenfabrik presentó en su planta piloto de Kronach (Alemania) una línea de extrusión de alto rendimiento para la producción de tubos de PE-RT de 5 capas con una capa de barrera al oxígeno.

La nueva línea de extrusión se complementó con una innovadora herramienta de coextrusión de 5 capas de ETA Kunst-



Weber presentó en su planta piloto de Kronach una línea de extrusión de alto rendimiento para la producción de tubos de PE-RT de 5 capas con una capa de barrera al oxígeno

tofftechnologie GmbH, con sede en Troisdorf (Alemania). El desarrollo de herramientas se centró en una excelente calidad de superficie, espesores de capa individuales reducidos y un alto rendimiento. La velocidad de producción de 70 m/min que se puede alcanzar con la nueva línea de extrusión de alto rendimiento está muy por encima de las velocidades habituales disponibles en el mercado.

En total, 20 empresas transformadoras de plástico tuvieron la oportunidad de obtener información detallada sobre los diferentes componentes de la línea y el rendimiento del conjunto del sistema en seis eventos demostrativos.

Durante los seis días de presentación, se fabricaron tubos de muestra con un diámetro exterior de 18 mm y un espesor de pared de 2 mm. Para las capas interior y exterior, se utilizó material PE-RT Hostalen 4731B. La calidad de los tubos fabricados se evaluó in situ en relación a la calidad de la superficie y la distribución de las capas y convenció a todos los presentes.

El rendimiento total de aproximadamente 420 kg/h fue la suma del rendimiento de cinco extrusoras monohusillo Weber. Todas las extrusoras se conectaron para formar un sistema fácil de operar junto con el control de línea de nivel superior NE-XXT365. Esto hizo posible implementar y mostrar el arranque, la aceleración a la velocidad máxima y la parada de la línea de una manera impresionantemente sencilla.

La nueva herramienta de coextrusión desarrollada por ETA permite un rendimiento total máximo de 500 kg/h y la fabricación de tubos con un diámetro de entre 8 mm y 32 mm.

La herramienta utiliza distribuidores circulares -un tipo especial de mandriles helicoidales- para distribuir la masa fundida de las cinco capas de plástico. Estos distribuidores circulares garantizan cortos tiempos de permanencia del polímero fundido en la herramienta, rápidos cambios de color y material, así como

una distribución muy uniforme en toda la circunferencia. Esto hace posible espesores de capa reducidos y una pared de tubo sin puntos débiles mecánicos o visuales.

Gracias al diseño geométrico especial de los canales de flujo, la herramienta de extrusión tiene una larga vida útil y es fácil de operar. También ofrece la posibilidad de realizar ajustes en cuanto al número de capas y la estructura de las capas. El concepto modular permite la integración de varias opciones, como un módulo de franjas de color, diferentes revestimientos para las superficies del canal de

flujo y un dispositivo de centrado electromecánico.

“Con la nueva línea de extrusión de alto rendimiento, Weber Extrusion establece un nuevo estándar en la fabricación de tubos PE-RT de 5 capas”, afirma Robert Frizler, director de Ventas de Weber Extrusion. “Nuestra innovadora herramienta de coextrusión ofrece un rendimiento de producción excepcional y una calidad de primer nivel en los tubos fabricados. Esperamos



Weber ha lanzado el nuevo sistema de medición e inspección PROBIUS Ultimate



La peletizadora KG8 garantiza una alta fiabilidad operativa, un manejo sencillo y una calidad constante del granulado

volver a mostrar el rendimiento de la planta piloto a las empresas interesadas en 2024”.

NUEVO SISTEMA DE MEDICIÓN E INSPECCIÓN

Como novedad de Weber Extrusion, la división de Hans Weber Maschinenfabrik ha lanzado el nuevo sistema de medición e inspección PROBIUS Ultimate.

Este nuevo sistema de medición de protección contra el desgaste de Weber ha sido diseñado especialmente para medir e inspeccionar con precisión componentes cilíndricos. Desarrollado en colaboración con Dr. D. Wehrhahn Measurement Systems for Quality Assurance e.K., el sistema de inspección y medición PROBIUS Ultimate es una herramienta para el control de la calidad y la evaluación del desgaste en cilindros de doble husillo.

Estos son sus puntos fuertes:

- Escaneo sin contacto: El sistema hace posible el escaneo sin contacto de componentes cilíndricos, lo que permite una medición precisa de diferentes parámetros geométricos, como el diámetro y el desgaste.
- Precisión: Con una precisión de medición de $\pm 0,01$ mm, se registran incluso las desviaciones más pequeñas. Esto garantiza que no se pase por alto ningún detalle.
- Versatilidad: Desde un diámetro de $\varnothing 65$ mm hasta $\varnothing 125$ mm, PROBIUS Ultimate maneja sin esfuerzo componentes de varios tamaños.
- Medición de 360°: Gracias al escáner giratorio, se recopilan numerosos puntos de datos y se presentan en detalle en el software intuitivo.
- Análisis confiable de datos: Los datos de medición registrados se almacenan en el software y sirven como un registro

para predecir el comportamiento del desgaste y la vida útil de los componentes.

GRANULADORA DE PVC CON CABEZAL KG8: EL POTENCIAL DEL RECICLAJE, APROVECHADO DE FORMA ÓPTIMA

Hans Weber Maschinenfabrik presentó su nueva peletizadora con cabezal KG8 en la feria del plástico K 2022 en Düsseldorf (Alemania). En combinación con la extrusora peletizadora Weber serie DS “G”, la producción de pellets se vuelve aún más eficiente.

Para satisfacer las necesidades del mercado, Weber ofrece una nueva peletizadora con cabezal con una capacidad de hasta 2.500 kg/h. El granulado de PVC generado mediante el proceso de troquelado en caliente se produce en instalaciones completas de Weber para las más variadas aplicaciones.

La nueva KG8 garantiza una alta fiabilidad operativa, un manejo sencillo y una calidad constante del granulado. Los componentes del sistema coordinados individualmente, desde la alimentación del material hasta la estación de ensacado, garantizan una producción eficiente.

La presión de contacto ajustable de las cuchillas de corte y los portacuchillas montados cardánicamente garantiza un desgaste reducido de las cuchillas y de la placa de cordón.

El canal de fundición se ha optimizado en términos de tecnología de flujo, lo que permite rápidos cambios de color y los tiempos de preparación más cortos posibles. Mediante la integración de filtros de masa fundida, se pueden procesar sin problemas incluso las materias primas más contaminadas. Esto la hace especialmente adecuada para regranular PVC triturado.

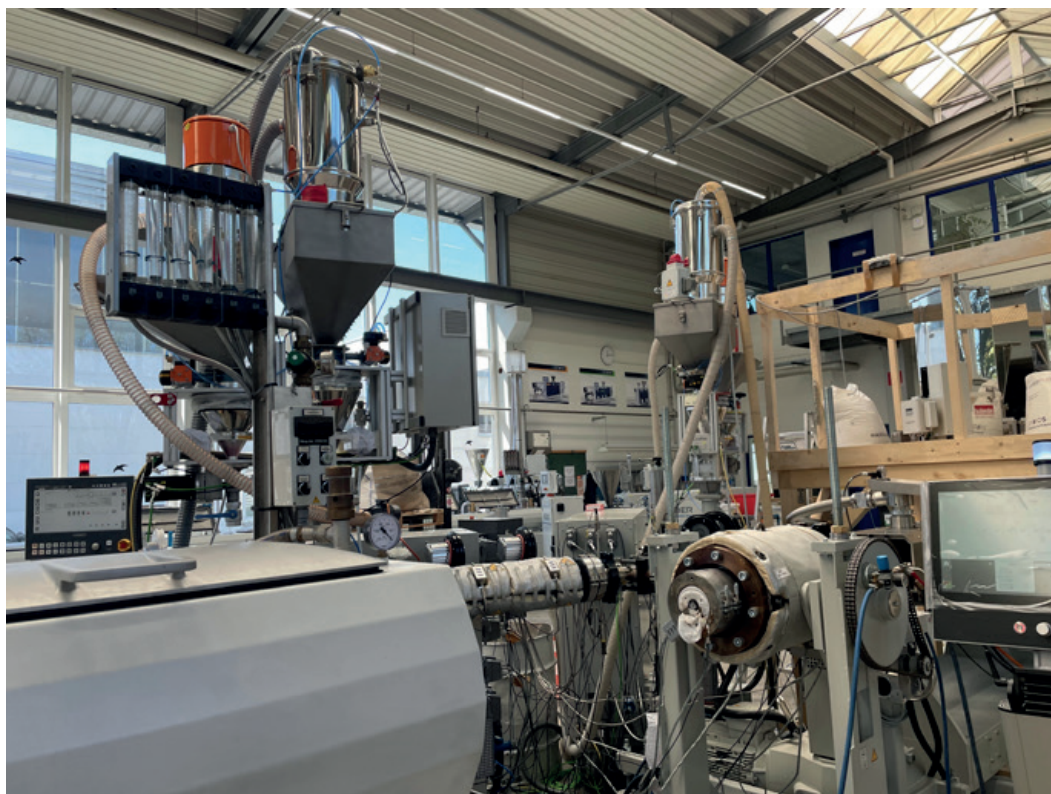
Los sistemas de peletizado de Weber son de calidad “Made in Germany”. Estos son sus ventajas:

- Rendimiento de hasta 2.500 kg/h.
- Alta seguridad operativa.
- Fácil de operar.
- Calidad constante del granulado.
- Bajo desgaste de las cuchillas y de la placa de cordón.
- Rápido cambio de color.
- Tiempos de configuración más cortos.

COLABORACIÓN INNOVADORA CON LEISTRITZ

En el marco de una innovadora colaboración, Hans Weber Maschinenfabrik y Leistritz Extrusionstechnik, de Núremberg,

Weber ofrece la nueva peletizadora con cabezal KG8, con una capacidad de hasta 2.500 kg/h; en combinación con la extrusora peletizadora Weber serie DS “G”, la producción de pellets se vuelve aún más eficiente



Hans Weber Maschinenfabrik y Leistritz Extrusionstechnik han implementado un proyecto que marca tendencia en el ámbito de la extrusión de tubos

otra conocida empresa alemana fabricante de maquinaria, han implementado un proyecto que marca tendencia en el ámbito de la extrusión de tubos.

Una gran experiencia y las más novedosas tecnologías orientadas al más alto nivel de calidad, así como empleados altamente motivados: estas son las cualidades que tienen en común Leistritz Extrusionstechnik y Hans Weber Maschinenfabrik. Por eso no es de extrañar que las dos compañías fabricantes de maquinaria de Franconia colaboren ahora en el desarrollo de un proyecto innovador.

El cliente especificó claramente los requerimientos y las tareas: el alcance del proyecto era una línea de extrusión de tubos de PP de 3 capas, que constaba de una extrusora principal (extrusora de doble husillo corrotante) para la capa intermedia con alto contenido de relleno y dos coextrusoras para la capa interior y exterior, así como de un cabezal multicapa. Se optimizarán las etapas de producción necesarias, se reducirán los costes de producción y, obviamente, hoy más importante que nunca, se ahorrarán CO₂ y costes energéticos. Además, otro objetivo era poder reaccionar inmediatamente en el futuro ante posibles modificaciones en las recetas o en las exigencias del mercado en relación con los materiales de alimentación. Los objetivos fijados para el proyecto no suponen ningún problema para los dos fabricantes alemanes de maquinaria.

La instalación completa recientemente desarrollada está equipada con una extrusora de doble husillo corrotante del tipo ZSE 60 MAXX de Leistritz y dos extrusoras de un solo husillo del tipo NE3.30, así como un cabezal de tubo de 3 capas de Hans Weber Maschinenfabrik. Combinado con los sistemas gravimé-

tricos y de dosificación respectivos, este sistema ofrece costes de producción claramente inferiores para el cliente.

En lugar de dos etapas de producción [producción de un compound (pellets) + extrusión de tubos], el sistema de Leistritz y Weber requiere una sola etapa gracias al inteligente compounding en línea. En este caso, se ahorra principalmente tiempo de producción y CO₂ y, como resultado, se contribuye de manera importante a la protección del clima. El alto porcentaje de carbonato de calcio (CaCO₃) o sulfato de bario (BaSO₄) para la capa intermedia de alto contenido se alimenta directamente a la extrusora mediante un sistema de dosificación gravimétrica. Una bomba de fundición genera la presión necesi-

ria y estable de la masa fundida.

El control de la línea central se realiza mediante el sistema de control OS5, fabricado por Weber. Esto garantiza la integración de los conjuntos posteriores de forma flexible y sencilla.

La planificación, la gestión y la ejecución completas de este proyecto estuvieron en manos de un equipo de expertos con empleados de ambos especialistas en fabricación de maquinaria.

El nuevo sistema de medición de protección contra el desgaste PROBIUS Ultimate ha sido diseñado especialmente por Weber para medir e inspeccionar con precisión componentes cilíndricos

Estas son las ventajas del proyecto:

- Producción flexible.
- Rendimiento de hasta 650 kg/h.
- Mejor balance energético.
- Ahorro de CO₂.
- Ahorro en costes de producción.
- Es posible la fabricación de tubos con un diámetro de 40 - 160 mm.

La industria del plástico, motor de desarrollo industrial, económico y social en España

Equiplast ha hecho un balance exhaustivo de la importancia del plástico como sector productivo transversal

Equiplast ha hecho un balance exhaustivo de la importancia del plástico como sector productivo transversal, con capacidad de aplicación en múltiples sectores industriales y que actúa como palanca y motor de competitividad de las mismas. Así, el estudio de cuantificación y análisis sectorial “Informe Sectorial del Plástico en España” evidencia la contribución neta del sector del plástico como motor de desarrollo industrial, económico y social del país.

El sector del plástico ha experimentado un conjunto de transformaciones industriales, económicas y sociales que le han hecho ocupar un lugar central de la escena regulatoria y pública en los últimos tiempos.

Los cambios impulsados por la transposición de directivas europeas en el ordenamiento legislativo en España con la Ley de Residuos y Suelos Contaminados (7/2022), el Real Decreto de Envases y Residuos de Envases (1055/2022) o el conocido como “impuesto al plástico” sobre el material de envases plásticos no reciclados de un solo uso han causado especial impacto entre las empresas del sector.

En este mismo contexto, el sector del plástico ha impulsado numerosos esfuerzos e iniciativas innovadoras en pos de la eficiencia y de la mejora de la sostenibilidad y la descarbonización de la economía, que ponen en valor el rol de esta materia prima en el éxito de múltiples ámbitos de actividad y de la competitividad industrial: desde el packaging, el transporte, la construcción o el sector industrial, hasta el sector del gran consumo o el médico-sanitario, entre muchos otros. A su vez, el plástico representa un sector industrial de gran importancia, con una amplia capilaridad territorial y generador de puestos de trabajo especializados en la economía española.

Es por esta razón por la que Equiplast -como punto de encuentro de referencia del sector en España- ha querido hacer un balance exhaustivo de su importancia como sector productivo transversal, con capacidad de aplicación en múltiples sectores industriales y que actúa como palanca y motor de competitividad de las mismas.

El estudio de cuantificación y análisis sectorial “Informe Sectorial del Plástico en España” se presenta como un instrumento singular, en el cual se evidencia la contribución neta del sector

del plástico como motor de desarrollo industrial, económico y social del país.

El estudio cuantifica, categoriza y analiza las magnitudes económicas de las más de 3.700 empresas (con resultados del cierre de 2021) correspondientes a los principales segmentos productivos del sector vinculados a fabricación, transformación y valorización de productos plásticos en España.

EL SECTOR DEL PLÁSTICO EN ESPAÑA

Teniendo en cuenta que la cadena de valor del plástico es amplia y compleja, con multitud de agentes implicados -y algunos de ellos realizando varios roles de la cadena simultáneamente-, el estudio sectorial ha puesto el foco en el papel central de los fabricantes de maquinaria y equipos; transformadores de plástico que tienen actividad en sus principales sectores de aplicación (envase y embalaje, automoción, materiales de la construcción, otros productos de plástico), y recicladores de plástico que operan en España.

Principales magnitudes

Demografía empresarial

El sector del plástico en España lo integran 3.704 empresas. Por un lado, los fabricantes de moldes, maquinaria y equipos para la fabricación de plásticos lo integran unas 168 empresas. Por otro lado, el sector más numeroso a nivel de demografía empresarial es el de los transformadores plásticos (3.374), integrado por empresas que trabajan en distintos sectores de aplicación (envase y embalaje, materiales de la construcción, automoción, mueble, juguete, elaboración de distintos productos

plásticos, etc.). Por último, el sector de los recicladores de plástico está formado por 162 empresas.

Distribución geográfica

La distribución empresarial del sector del plástico en España se concentra especialmente en la costa mediterránea. Cataluña tiene más de un millar de empresas que representan cerca del 30% del sector (28,9%) y, junto con la Comunidad Valenciana (21,4%), llegan a la mitad de las empresas (50,3%). A estas le siguen Madrid (9,5%), Andalucía (8,5%) y el País Vasco (6,1%).

A nivel provincial, Barcelona concentra una cuarta parte de las empresas del sector (25%), seguida de Alicante, Madrid, Valencia y Murcia. Entre todas ellas, las cinco principales provincias del país concentran el 58,8% de las empresas del sector.

Estructura empresarial

La industria del sector del plástico en España la componen mayoritariamente un gran volumen de pymes. El 45% de las empresas están formadas por menos de 10 trabajadores y un 30% son empresas de 10 a 50 trabajadores. Entre ambas ocupan tres cuartas partes del tejido empresarial del sector. Sin embargo, esto no excluye la presencia de empresas de gran tamaño que superan los 250 o 500 empleados (38 y 25, respectivamente).

El tamaño medio de empresa del sector del plástico es de 39 trabajadores. Del conjunto de empresas que informan del número de empleados, se puede extraer que el sector emplea a 125.208 trabajadores en su conjunto.

Magnitudes económicas

El sector del plástico en España supera los 27.750 millones de euros. El volumen de negocio principal de los tres segmentos de empresas contemplados en el estudio lo concentra el grupo de las empresas transformadoras, con más de 22.600 millones (82%). Los recicladores concentran una cantidad significativa del volumen de negocio del sector respecto a su demografía empresarial (16% del volumen de negocio y 4% de las empresas). Por último, el sector de la maquinaria de plástico en España representa una cifra de 527 millones de euros.

La principal cifra de negocio del sector del plástico en España es bastante consistente con las comunidades autónomas con mayor densidad empresarial. Sin embargo, Madrid y Aragón destacan por concentrar una cifra de negocio mayor a la de su peso en número de empresas. En cambio, la cifra de negocio de Comunidad Valenciana y Murcia aflora una tipología de empresa de menor dimensión económica.

La distribución de la cifra de negocio por empresas muestra cómo un 43% de las mismas está por debajo del millón de euros de facturación y otro 28% entre el millón y los cinco millones de euros. Mientras que este 70% de las empresas factura menos de 5 millones, un 15% de las empresas facturan entre 5 y 25 millones y un 5% supera los 25 millones de cifra de negocio.

El crecimiento de la cifra de negocio del sector del plástico en España al salir de los efectos negativos de la pandemia



El estudio cuantifica, categoriza y analiza las magnitudes económicas de las más de 3.700 empresas correspondientes a los principales segmentos productivos del sector

en 2020 muestra claros síntomas de recuperación. Esto es extensivo a la mayoría del sector, que muestra crecimientos de alrededor del 20% en todos los tramos de facturación -o del 15% en las empresas más grandes-, excepto aquellas empresas de tamaño más pequeño (menos de 1 millón de euros), que a finales de 2021 vieron reducida su facturación en más de un 10%.

Respecto al EBITDA medio del sector, la rentabilidad de las empresas del sector del plástico se situó en torno a 900.000 euros de media. Además, todos los segmentos de empresas según facturación mantuvieron una rentabilidad media positiva y valores de alrededor del 10% respecto a su cifra de negocio.

Debido a la alta variabilidad de empresas incluidas en el estudio, cabe destacar que, si se analiza exclusivamente en el volumen de empresas mayoritario del mercado, aquellas que tienen una cifra de negocio inferior a 10 millones de euros (2.923 empresas, que representan un 77,7% del sector), su Ebitda medio es de 0,17 millones de euros (y un índice de rentabilidad medio de 0,09).

El sector del plástico en el contexto industrial en España

Si se estudian los datos del sector del plástico en España respecto al contexto del conjunto de la industria, se puede apreciar el significado de sus magnitudes y entender el papel económico que desempeña el sector en el país.

El sector del plástico ha experimentado un conjunto de transformaciones industriales, económicas y sociales que le han hecho ocupar un lugar central de la escena regulatoria y pública en los últimos tiempos

El volumen de negocio del sector del plástico en España equivale al 4,59% de la cifra de negocio de la industria en España, que en 2021 alcanzó los 604.087 millones de euros. Los 27.766 millones de euros del sector del plástico en España representan un volumen de negocio equivalente al 2,3% del PIB nacional.

Si se tiene en cuenta la distribución de la cifra de negocio del sector del plástico en España con la del conjunto de la industria, se puede observar cierta consistencia del sector respecto al resto de actividades industriales.

Entre las cinco principales comunidades autónomas del sector y del conjunto de la industria, se encuentran Cataluña, Madrid, Andalucía y Comunidad Valenciana. El País Vasco tiene un peso mayor en el conjunto de la industria para otras ramas de especialidad, mientras que en el sector del plástico no aparece entre las cinco principales comunidades autónomas (aunque es la 7ª en cifra de negocio en términos absolutos).

El sector emplea a un 5,6% de los empleados de la industria y concentra un 0,93% del conjunto de los empleados en España. Si se atiende a la distribución de empresas según el número de empleados, se puede observar cómo las empresas del sector del plástico se asemejan bastante a la estructura de la industria, aunque con un orden de magnitud algo superior.

Por último, si se atiende a las cifras de recuperación económica de la industria después del año más crítico de la pandemia y el cambio de ciclo 2020-2021, se observa que las empresas del sector del plástico crecieron significativamente más respecto al crecimiento del conjunto de la industria y de la economía españolas.

El sector del plástico español en el mercado europeo

Hay que destacar también que el sector del plástico en España cuenta con una sólida capacidad productiva, de transformación, gestión, recuperación de residuos y reciclaje de materiales, ocupando una de las principales plazas europeas.

Según datos de PlasticsEurope, España produce 4.220 kt de plásticos (por polimerización), además de introducir 920 kt de material de origen reciclado (tanto de plásticos industriales pre-consumo -260 kt-, como de plásticos reciclados posconsumo -660 kt-).

Estas cifras en el contexto europeo sitúan a España dentro del Top 5 de los mercados europeos, con una producción de plástico alrededor del 10% del total comunitario y una demanda de plásticos para la transformación de un 8,6% del volumen europeo (superior a las 4 Mt).

Según los datos de la Comisión Europea (Eurostat, 2022), el grado de circularidad de la economía de la UE en 2021, se situó en el 11,7%. El grado de circularidad de flujos materiales plásticos para España en 2020 ascendió al 18%.

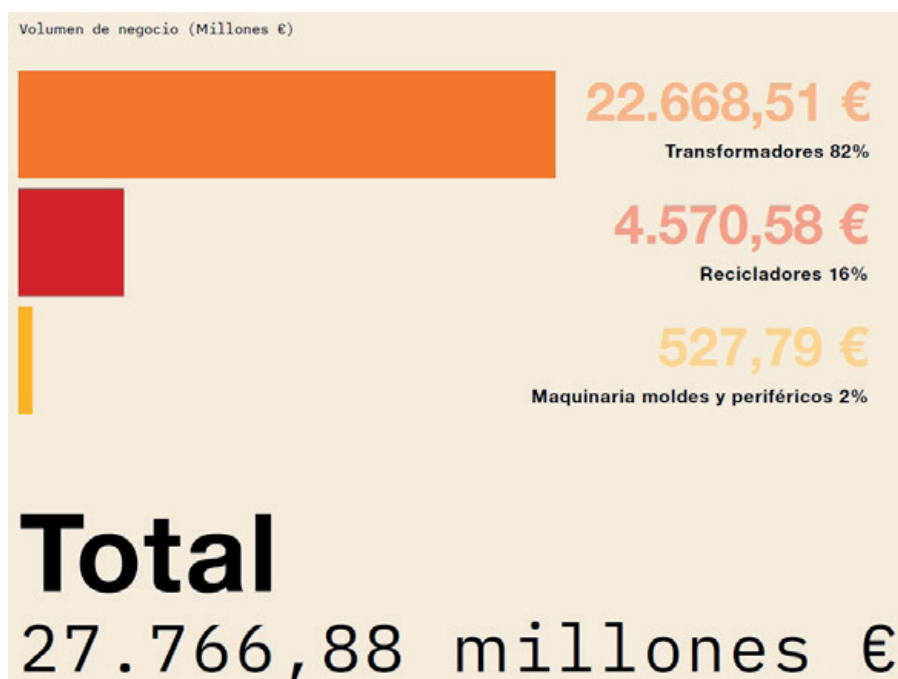
El crecimiento del sector y de su facturación para el periodo 2020-2021 en España es también consistente con el crecimiento de la producción y la demanda para el mismo periodo a nivel europeo.

ANÁLISIS POR SUBSECTORES

Maquinaria, moldes y equipos

El sector de la maquinaria, moldes y equipos para la transformación de plásticos en España se concentra principalmente tanto en tejido empresarial como en volumen de negocio en Cataluña (54,8% de la cifra de negocio), seguida de la Comunidad Valenciana (12,5%) y Aragón (10,83%). Estas tres comunidades autónomas representan tres cuartas partes del sector en España. El resto del sector se concentra principalmente en la Comunidad de Madrid, Andalucía, Navarra y País Vasco.

El tamaño medio de las empresas de este sector es de unos 3,14 millones de euros de media y una variabilidad poco acusada a nivel geográfico: Cataluña y Madrid se sitúan con un volumen medio de la cifra de negocio en torno a 3,76 y 2,90 millones



de euros, respectivamente; la Comunidad Valenciana sí que aporta un tejido de empresas más pequeñas (1,78 millones de euros de media), mientras que Navarra (6,20), Andalucía (5,86) y Aragón (4,76) albergan el tejido de empresas de mayor tamaño medio.

El grado de concentración sectorial de la cifra de negocio no es muy elevado, debido al gran número de empresas de tamaño medio y pequeño. Si bien el Top 10 del sector se lleva cerca del 44% del negocio, el Top 25 de empresas representan el 59% y el otro 41% del mercado lo concentran el resto de las 140 empresas.

Las empresas de este subsector son mayoritariamente pequeñas y no superan los 10 trabajadores en el 55% de los casos, mientras que otro 35% de los casos emplea entre 10 y 50 trabajadores. Hay un número muy reducido de empresas que supere esta última cifra.

Por lo que respecta a la cifra de negocio, buena parte de las empresas, un 42%, no factura más de 1 millón de euros, mientras que otro 45% se sitúa en una cifra de negocio de entre 1 y 5 millones de euros.

Las empresas de maquinaria, moldes y equipos para el sector del plástico vivieron un crecimiento de su cifra de negocio de cerca del 8% en 2021 respecto al año anterior y, de media, todas ellas, independientemente de su tamaño, arrojaron datos positivos. Solo las empresas más pequeñas y las que facturaron entre 5 y 10 millones presentaron cifras de crecimiento más planas (0,39% y 0,11%, respectivamente).

El EBITDA medio de las empresas de este sector se situó en torno a los 0,29 millones de euros en total, esto es, menos de una tercera parte del EBITDA del sector del plástico (1,05 millones de euros), aunque esta cifra está altamente correlacionada con el tamaño de empresas de este subsector -más reducido en este caso- respecto al total. Si se atiende al EBITDA reportado por las empresas que facturan menos de 10 millones de euros (el 87%), 0,14 millones de euros se asemeja mucho más al EBITDA medio del conjunto del sector para este segmento de empresas (0,17 millones de euros). Cabe destacar también cómo la rentabilidad respecto a la cifra de negocio en este subsector del mercado es ligeramente más baja (inferior al 10%) en las empresas de menos de 5 millones de euros (con valores entre 0,04 y 0,07).

Tendencias del sector

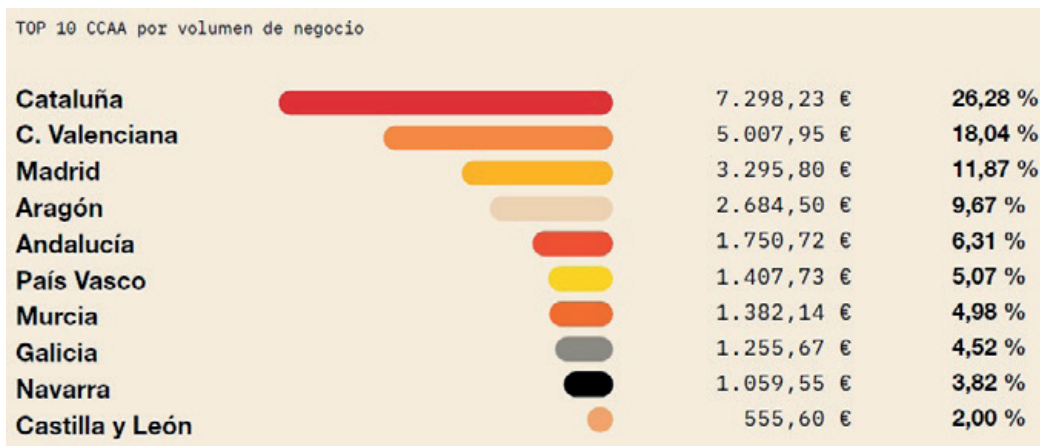
- La fabricación de maquinaria para la transformación de plástico durante 2021 y 2022 estuvo sometida a: un encarecimiento significativo de los costes energéticos en Europa; un aumento de los precios de las materias primas a nivel global -especialmente del acero-, y de notables a serios problemas en la cadena de suministro que se iniciaron en tiempos álgidos de la pandemia (primavera de 2020), se mantuvieron en 2021 e incluso empeoraron en 2022. En abril de 2020, un 40% de los fabricantes europeos de maquinaria manifestaron tener problemas moderados en la cadena de suministro y solo un 6% afirmaba tener serios problemas. En marzo de 2021, un 42% tenía problemas moderados y un 46%, problemas serios. En septiembre de 2022, las cifras ya eran de un 30% y un 60%, respectivamente.

El plástico representa un sector industrial de gran importancia, con una amplia capilaridad territorial y generador de puestos de trabajo especializados en la economía española

- El sector de los moldes para plástico experimentó una caída ya en 2019, que la pandemia no hizo más que profundizar, tanto por lo que respecta a la producción como al consumo, que cayeron un 24% y un 22% respectivamente para el periodo 2019-2020. En el caso de los moldes para inyección de plástico y otros moldes para plástico, la producción fue de 160 millones de euros, cifra que se mantiene en este 2021 y que apunta a este estancamiento de la cifra de negocio.
- El flujo comercial de moldes para plástico tuvo un pico elevado en 2019, con unas exportaciones por valor de 116 millones de euros y unas importaciones que acumularon 284 millones de euros. Desde ese momento, ambas descendieron un 10% para las exportaciones y un 20% para las importaciones en 2020, y en 2021 se contrajeron de nuevo un 13% (llegando a los 90,7 millones de euros) y un 20% (sumando un total de 187,6 millones de euros), respectivamente.
- El crecimiento del sector en 2021 en España acompaña en gran medida al comportamiento expansivo del sector que se produjo tanto a nivel europeo (+ 11%), como mundial (+ 13%) -impulsado por el gran dinamismo del mercado chino (+ 15%) -.
- Para el pasado 2022, las empresas de maquinaria para la transformación de plástico han estabilizado buena parte de las consecuencias del aumento de precios de la energía, el transporte y los materiales. Esto, sumado a la escasez de algunos componentes para la fabricación, ha provocado tensiones en la cadena de suministro, mayor incertidumbre para los proyectos y la búsqueda de soluciones alternativas para cumplir con plazos de entrega razonables para los mercados de destino.
- El sector de la maquinaria de plásticos en España ha recuperado cierta dinámica inversora e innovadora en 2022 respecto al escenario COVID de 2020 y 2021. Mientras que en 2021 las empresas del sector no aumentaron en ningún caso las inversiones respecto al escenario pre-COVID, un 53% mantuvo el nivel inversor anterior y un 41% lo redujo. El año 2022 ofrece un escenario distinto: un 29% de las empresas manifiesta haber aumentado sus inversiones, un 53% haberlas mantenido y solo un 18% haberlas reducido.

Transformadores

El sector de los transformadores plásticos lo configuran un total de 3.374 empresas con un volumen de negocio superior a los 22.500 millones de euros para 2021. Estas empresas se concentran ampliamente en Cataluña (28,2%) y Comunidad Valenciana (21,1%), aglutinando a casi la mitad del tejido empresarial del sector y un 48,3% de la cifra de negocio (10.950 millo-



nes de euros). Seguidamente, los territorios de mayor presencia empresarial dedicadas a la transformación de plástico son la Comunidad de Madrid, Andalucía y País Vasco, que concentran 328, 288 y 204 empresas, respectivamente.

Si se observa esta distribución de empresas a nivel provincial, Barcelona se sitúa a la cabeza, con casi una cuarta parte del tejido industrial del sector (24,5%), seguida de Alicante (11%), Madrid (9,7%), Valencia (9%) y Murcia (4,1%). Entre todas ellas, las cinco principales provincias suman un 58,3% del tejido industrial.

El tamaño medio de las empresas transformadoras de plástico en España se sitúa en torno a los 6,7 millones de euros. Esta cifra es bastante consistente a lo largo de buena parte de España, donde el tamaño medio por comunidades autónomas se ajusta a esta cifra en Andalucía (6,27 millones de euros), Comunidad Valenciana (6,49), Murcia (6,65) y País Vasco (6,8). La media de facturación de Cataluña es ligeramente superior (7,78). Por otro lado, comunidades autónomas como Galicia (10,96), La Rioja (13,27), Navarra (15,21) y Cantabria (17,15) concentran de media empresas de mayor tamaño en su territorio.

Además, el sector emplea a más de 95.000 personas, que se reparten mayoritariamente en empresas pequeñas (de menos de 10 empleados, 45%), seguidas de un 27% de empresas de 10 a 50 trabajadores. También hay un grueso importante de empresas (más de 330) que tienen una dimensión de entre 50 a 250 trabajadores.

Si se atiende a la distribución de la cifra de negocio, buena parte del sector lo configuran un conjunto de empresas con una facturación pequeña de menos de un millón de euros (44%), y de 1-5 millones (27%). Sin embargo, el sector también está representado con empresas que pueden llegar a facturar más de 50 millones de euros al año, en más de un centenar de los casos (3,1%). Este último grupo de empresas concentra el 49,27% de la cifra de negocio (11.170 millones de euros).

Aun así, y comparado con otros sectores industriales en España, debido a su elevada densidad empresarial, el sector de los transformadores no está excesivamente concentrado entre las principales empresas líderes en facturación. El Top 10 del sector representa solo el 13% del mercado y su Top 25 se prolonga hasta casi una cuarta parte (23%).

Las empresas transformadoras del plástico aumentaron su cifra de negocio en casi un 15% en 2021 respecto a 2020. Todos los segmentos de empresas crecieron a un ritmo de dos dígitos, por encima del 13%, exceptuando las empresas de menor tamaño, que decrecieron de forma intensa, un - 11,74%. El crecimiento es especialmente elevado en las empresas de tamaño pequeño-mediano que tienen

una cifra de negocio de entre 1 y 10 millones de euros, que vieron su facturación incrementada alrededor del 20%.

La rentabilidad de estas empresas también ofrece resultados positivos en todos los segmentos. El EBITDA medio del sector se sitúa en 0,81 millones de euros. Debido a la alta diversidad y variabilidad de la cifra de negocio de estas más de 3.300 empresas, si se observa el tamaño medio de empresas por debajo de los 10 millones (tejido ampliamente mayoritario, con 2.650 casos), el EBITDA medio fue de 0,16 millones de euros para este segmento.

Las empresas de mayor tamaño del sector llegaron a obtener un EBITDA superior a la decena de millones de euros, pero, si se observa su índice de rentabilidad respecto a facturación, la mayoría de los tramos se sitúan en torno al 10%. Las empresas de 50 a 100 millones de euros obtuvieron un índice de rentabilidad mayor (0,147), mientras que las más pequeñas no llegaban a 0,10 puntos).

Se puede observar la evolución del conjunto de empresas transformadoras en España para 2021, que ha mejorado en su conjunto los indicadores de su cifra de negocio (no solo el crecimiento individual medio por tramos de facturación) en casi un 4%, pasando de 14.636 millones de euros a 15.187 millones para las más de 2.750 empresas consideradas. A nivel de tejido empresarial, se puede observar cómo se ha contraído su densidad un - 4,6%, pasando de 2.885 a 2.753 empresas. Por último, el sector tiene menos empresas que facturan más y que mantienen cotas de empleo similares al año anterior.

Tendencias del sector

- El año 2022, las empresas del sector del plástico vivieron un contexto de incertidumbre compartido con otras industrias, protagonizado especialmente por el incremento de los costes de materias primas y costes energéticos. Según la Asociación Española de Industriales de Plásticos (Anaip), los costes de las materias primas para las empresas del sector fueron de 17.000 millones de euros, lo que supone entre 7.000 y 8.000 millones de euros de diferencia respecto a 2019. Los costes de la energía se situaron en 1.100 millones de euros, elevándose casi al triple respecto a los 400 millones de 2019.
- La evolución de este 2022 ha aportado un contexto de suave aumento de la producción de plástico respecto al año



anterior, una moderación del encarecimiento de los transformados plásticos que se ha ido experimentando durante los últimos meses y un impacto contenido de la crisis energética que ha conseguido despejar temores sobre la entrada en dinámicas recesivas del sector.

- Sector envase: Uno de los aspectos que ha impactado más entre las empresas del sector es la entrada en vigor del impuesto al plástico de un solo uso en enero de 2023, que movilizó a organizaciones de toda la cadena de valor de los plásticos y a los sectores de demanda de envase pidiendo su aplazamiento hasta 2024. Los 0,45 céntimos por kilogramo de plástico virgen puesto en el mercado en España (por importación, adquisición intracomunitaria o fabricación) han añadido, más allá de un aumento de costes por la adquisición de material o productos, un aumento de los costes de integración del proceso de liquidación, y de certificación del origen de material (por ejemplo, con el porcentaje de material reciclado), especialmente entre países terceros.
- Sector envase: Otro de los despliegues normativos más destacados que impactan sobre el sector es la aprobación del Real Decreto 1055/2022 del 27 de diciembre, de envases y residuos de envases, que establece la responsabilidad ampliada del productor para residuos de envases industriales y comerciales y su entrada en vigor a finales de 2024. Para poder hacer frente a este nuevo marco regulador, Cicloplast ha creado -en colaboración con Anaip, Feique y el soporte de más de 85 asociaciones sectoriales y territoriales- el SCRAP (Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Productor) Envalora, al cual se han adherido más de 450 empresas -de sectores vinculados tanto al mundo del envase como del resto de subsectores del plástico-.
- Sector automoción: Los datos sobre el bajo crecimiento del sector de transformados plásticos para automoción en 2021 (si se compara con otras actividades industriales de ese año) es consistente con los datos de producción de vehículos de la industria en España. En 2021, se fabricaron 2,098 millones de vehículos, lo que supuso un -7,5% respecto a la cifra de 2020 (2,268 millones), una dinámica similar a otras plazas europeas como Alemania (-11,6%) o la República Checa (-4,7%). En total, la producción de vehículos en la UE-27 fue del -5,1%.

El sector del plástico en España supera los 27.750 millones de euros; el volumen de negocio principal de los tres segmentos de empresas contemplados en el estudio lo concentra el grupo de las empresas transformadoras, con más de 22.600 millones (82%)

El volumen de negocio del sector del plástico en España equivale al 4,59% de la cifra de negocio de la industria en España, que en 2021 alcanzó los 604.087 millones de euros; los 27.766 millones de euros del sector del plástico en España representan un volumen de negocio equivalente al 2,3% del PIB nacional

- Sector automoción: Los datos de producción de 2022, en cambio, ofrecen mejores perspectivas para el sector de transformados plásticos para la automoción. La producción de vehículos retoma el crecimiento, aumentando en un 5,8% (2,219 millones de unidades). Además, tienen un papel especial en este crecimiento el aumento sustancial de vehículos híbridos (+185%; 63.315 unidades), eléctricos (+66,1%; 127.028 unidades) e híbridos enchufables (17,8%; 139.468 unidades). Actualmente, la producción de coches electrificados en España aumentó 2,7 puntos respecto a 2021 y ya supone un 12% del total. Esta tendencia supone todo un vector de oportunidad en la medida en que el coche eléctrico abre nuevas oportunidades para el sector de la transformación de plástico para la automoción.
- Sector construcción: La evolución de los precios de los materiales plásticos en el sector de la construcción a lo largo del periodo 2021-2022 también ha sido notable. Durante 2021, el encarecimiento de los materiales sintéticos y tubos de plástico pasó de 99,53 (enero de 2021) a 124,36 puntos, y no se detuvo hasta junio de 2022, cuando registró 138,91 puntos. A partir de entonces, el índice de precios se ha estabilizado y experimentado un moderado descenso hasta los 134 puntos (enero de 2023).
- Sector construcción: El ritmo de viviendas iniciadas para el total del año 2022 se ha mantenido muy similar a las cifras de 2021 (en torno a las 108.000 viviendas), consolidando una recuperación de la actividad respecto a 2020 (85.500). El arranque de 2023 es algo inferior al ritmo de viviendas iniciadas de 2022 (8.427 en 2023 respecto a las 8.900 de 2022; datos enero-enero).
- Por último, se constata cómo las previsiones del sector de los transformados plásticos para 2022 consolidaron el crecimiento económico de 2021. Según sus propias previsiones, la mitad de los transformados plásticos manifestaba una previsión de incrementar sus ventas entre un 10% y más de un 20%, y un 42% confirmaba un pronóstico similar respecto a la evolución de sus beneficios (de +10% a >20%).

Recicladores

Las 162 empresas implicadas en el reciclado de plásticos en España facturaron en 2021 un total de 4.570 millones de euros. Esto representa un tamaño medio de las empresas superior a

Según datos de PlasticsEurope, España produce 4.220 kt de plásticos (por polimerización), además de introducir 920 kt de material de origen reciclado (tanto de plásticos industriales preconsumo -260 kt-, como de plásticos reciclados posconsumo -660 kt-)

los 28 millones de euros y una distribución geográfica algo distinta a la del resto de subsectores. Mientras que la densidad empresarial se asemeja a la del conjunto de la industria, con una elevado número de empresas en las provincias de Barcelona, Valencia, la Comunidad de Madrid, Alicante y Murcia, la cifra de negocio del sector se reparte de una forma distinta, con un especial peso de la Comunidad Madrid y Aragón, que localizan casi el 65% de la misma (2.936 millones de euros). Esto se debe a la presencia de empresas singulares de gran tamaño y la concentración de su respectiva cifra de negocio en la sede social de las mismas.

Las empresas de mayor tamaño del sector -algunas de las cuales trabajan en distintos puntos de la cadena de valor y con otros materiales distintos al plástico- representan buena parte de esta cifra de negocio. De hecho, el Top 10 del sector factura en su conjunto casi tres cuartas partes del total (73,6%), mientras que las 25 empresas principales del mercado llegan a ocupar el 84,7% de la cifra de negocio.

El conjunto de empresas vinculadas al reciclado de plástico en España agrupa un total de 27.515 trabajadores, un dato extremadamente significativo dado el tejido reducido de empresas (162) que lo integran, llegando a emplear al 1,23% de los empleos de la industria y un 0,2% del conjunto de los puestos de trabajo en España. Pese a su marcada diversidad de perfiles, de media cada empresa del sector emplea a 176 trabajadores. Si se observan los datos aportados por estas, el tamaño mayoritario de las empresas del sector se sitúa entre los 10 y 50 trabajadores en un 47% de los casos, pero lo complementan un tejido de empresas de menos de 10 trabajadores en un 31% de los casos y también la presencia de grandes empresas de más de 250 trabajadores (5%).

Esta diversidad también se refleja en la cifra de negocio de las empresas del sector. Las empresas de menos de 1 millón de euros no son la opción mayoritaria y solo concentran un 14% de los casos. La mayoría son empresas que facturan entre 1 y 5 millones, mientras que las que facturan entre 5 y 25 millones representan un 30% del total. En el extremo opuesto, también hay un grupo significativo (4%) de empresas que superan los 100 millones de euros de cifra de negocio.

El sector del reciclaje de plástico experimentó una fuerte recuperación de su cifra de negocio en el año 2021, al salir del año más difícil de la pandemia con una tasa de crecimen-

to superior al 25%. Esto es sostenido en todos los tramos, con excepción de las empresas más pequeñas, que experimentaron, de media, una ligera contracción. El resto de casos llegaron a tasas de crecimiento de más del 50% (en empresas de tamaño medio de 10 a 50 millones de euros de cifra de negocio).

Fruto de la presencia de empresas muy grandes en este sector, el EBITDA medio del conjunto de las empresas se situó en torno a los 3,46 millones de euros. Pero si se aíslan las cifras más extremas, los números son más ajustados a la realidad mayoritaria del sector. Mientras que las empresas de más de 10 millones de euros superaron de largo el millón de euros de EBITDA, las de menos de 10 millones de euros aportaron un EBITDA promedio de 380.000 euros. Un elemento destacable de las empresas de reciclaje de plástico es su índice de rentabilidad (EBITDA respecto a cifra de negocio), que se sitúa entre el 0,12-0,13 en todos los tramos de tamaño de empresa, a excepción de las de menos de 1 millón de euros, que ofrecieron resultados negativos para 2021.

Tendencias del sector

La Unión Europea (UE27+3) ha ido incrementando su capacidad de reciclado de plásticos de forma constante en los últimos años, pasando de 6 millones de toneladas de capacidad en 2017 a los 11,3 millones de 2021. Para el periodo 2020-2021, la capacidad de reciclaje de plásticos aumentó un 17%, de los 9,6 millones de toneladas a los 11,3 millones.

En 2021, en España, las plantas de reciclado mecánico de plásticos procesaron 1,41 millones de toneladas, y se reciclaron 1,12 millones de toneladas, lo que supuso un incremento del 10% del volumen de plástico reciclado respecto a los resultados del año anterior.

Esto sitúa a España en el segundo país de la UE en capacidad de reciclado (el 12,5% del total), solo por detrás de Alemania, que procesa más de 2 millones de toneladas, que, junto con Italia, Reino Unido y Francia, representan más dos terceras partes del total del mercado.

La capacidad de reciclaje de plástico instalada en España se divide de la siguiente manera: un 30% está destinada al reciclado de PP y PE flexible; otro 30%, a PP y PE rígido; un 26%, al PET; un 6%, al PVC, y un 8%, a plásticos mixtos, plásticos técnicos, PS y EPS.

Según los datos para España en 2020, la recogida y tratamiento de residuos plásticos posconsumo ascendió a 2.567 kt, de las cuales un 66,8% (1.715 kt) pertenecían a envases, un 13% a mobiliario y objetos diversos, un 6,8% a agricultura, un 4,6% a aparatos eléctricos, un 4,2% a automoción y un 0,7% a construcción.

El reciclaje de envases plásticos se sitúa en una tasa del 51,5% (883 kt) entre residuos de envases plásticos domésticos, comerciales e industriales. De este volumen, el reciclaje de residuos plásticos posconsumo representó un total de 616 kt en 2020. Para 2021, se registró un crecimiento de un 9,8% y acumuló un crecimiento medio anual del 6,9% para el periodo 2010-2021.

El sector del reciclaje del plástico tiene la oportunidad de tomar un impulso central en el nuevo contexto de despliegue normativo con el Real Decreto de Envases y Residuos de Envases (RD 1055/2022), la Ley de Residuos y Suelos Contaminados

para una Economía Circular (Ley 7/2022), o el fin de la condición de residuo para materiales plásticos reciclados, para fomentar el mercado de materias primas secundarias necesarias para la economía circular.

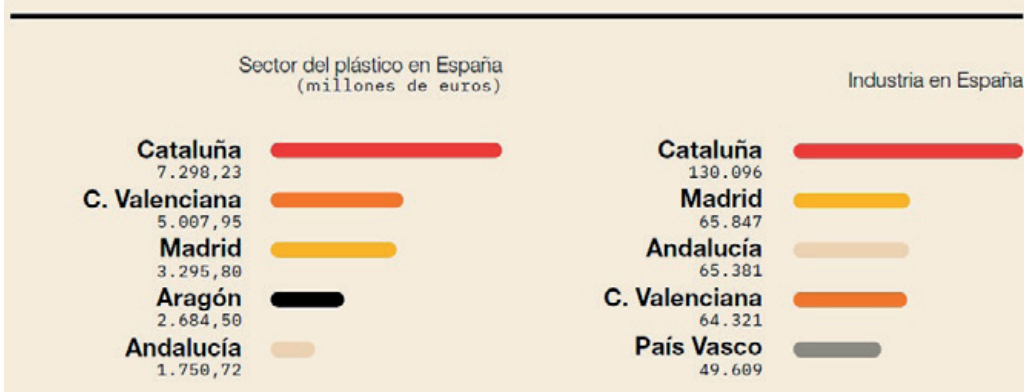
Al avance de nueva legislación de 2022 proveniente de la transposición de directivas europeas, se le suma un plan de estímulo económico para el sector del reciclaje de plásticos de la mano del PERTE de Economía

Circular (492 millones de euros). El 8 de marzo de 2023, el Ministerio para la Transición Ecológica aprobó una línea de actuación de 300 millones de euros para industrias estratégicas para la economía circular, como son el textil-moda, las renovables y el sector del plástico, en el cual se busca aumentar tasas de reciclaje, mejorar las estrategias de valorización y potenciar el reciclaje químico y mecánico de plásticos.

Las capacidades del reciclado químico en España son aún una realidad muy incipiente respecto a las capacidades existentes de reciclaje mecánico, pero sí que representan un vector de desarrollo e innovación del sector con un enorme potencial. En Europa, se estima que solo el 0,2% de los residuos plásticos posconsumo son reciclados químicamente, una realidad muy extrapolable a España.

Se estima que actualmente se obtienen unas 11.500 t de aceite pirolítico al año (en tres plantas en España) provenientes de residuos plásticos. Además, esta capacidad instalada está en proceso de crecimiento con plantas individuales con capacidad para tratar 38.000 t al año en reciclado por disolución. Esta primera infraestructura de reciclado químico se

Distribución de la cifra de negocio del sector del plástico vs el conjunto de la industria por TOP 5 CCAA



complementa con empresas emergentes, spin-offs de universidades o del CSIC que desarrollan distintas tecnologías de reciclado químico de plásticos -pirólisis, solvólisis, craqueo térmico, reciclado por disolución o craqueo biológico-.

Por último, se estima que la capacidad instalada para el tratamiento por reciclado químico se multiplicará por 40 en los tres próximos años en España. De hecho, buena prueba de ello son los anuncios de grandes multinacionales del sector para el periodo 2022-2025, que están construyendo o han anunciado que construirán nuevas plantas que aumentaran la capacidad instalada en más de 465.000 t.

CONCLUSIONES

El "Informe Sectorial del Plástico en España" recoge la estructura empresarial y dinámica de mercado de una potente industria en España que ha recuperado su pulso productivo para el ciclo 2021-2022 después de superar los efectos más convulsos de la crisis derivada por la pandemia de COVID-19 en 2020. Sus más de 3.700 empresas y los 27.000 millones de euros de facturación agregada de las mismas sitúan a España en una de las principales plazas europeas del sector del plástico y un motor significativo de la producción industrial del país. Si además se tienen en cuenta la capacidad productiva de polímeros de las empresas químicas -sector que en España, en su conjunto, llegó en 2022 a los casi 90.000 millones de euros- y el tejido de empresas distribuidoras de producto químico de las cuales participa el sector del plástico, la fotografía final aún toma mayor envergadura.

El gran salto hacia adelante de la cifra de negocio del sector en 2021 (+ 16,3%) respecto al año anterior es bien consistente con el contexto cambiante a nivel mundial provocado por la propia pandemia y las consecuencias del encarecimiento de las materias primas, los costes energéticos y las tensiones en las cadenas de suministro global. Si se atiende al crecimiento en la cifra de negocio del sector químico en España en su conjunto, en 2021 se pasó de los 64.500 millones de euros a los 77.241 millones (+ 19,1%); cifra que volvió a incrementarse en 2022 hasta los 89.866 millones de euros (+ 16,3%).

El gran salto hacia adelante de la cifra de negocio del sector en 2021 (+ 16,3%) respecto al año anterior es bien consistente con el contexto cambiante a nivel mundial provocado por la propia pandemia y las consecuencias del encarecimiento de las materias primas, los costes energéticos y las tensiones en las cadenas de suministro global

Las capacidades del reciclado químico en España son aún una realidad muy incipiente respecto a las capacidades existentes de reciclaje mecánico, pero sí que representan un vector de desarrollo e innovación del sector con un enorme potencial

Cuando se observan los diferentes segmentos de empresas, se evidencian diferencias en este dinamismo positivo pospandémico:

- El sector de la maquinaria ha estabilizado las problemáticas coyunturales de materias primas, costes energéticos y componentes, y ha retomado su dinámica inversora en estos últimos meses. El sector de los moldes para la transformación de plástico, en cambio, se ha mantenido mucho más estable, sin grandes repuntes respecto a las cifras de producción y consumo que ostentaba en 2019.
- El sector de transformadores plásticos es un buen reflejo de la actividad, dinámica y comportamiento de las industrias de demanda del país. En España existe un gran mercado de transformadores de plástico y una potente industria manufacturera del packaging (fabricantes y distribuidores de maquinaria, equipos, materiales, soluciones de envase y embalaje), de las más potentes de Europa, con alta demanda de soluciones para sus segmentos de aplicación final. Los transformadores de plástico para la automoción vieron frenada su actividad en 2021 (a diferencia de otros sectores) por la contracción de la demanda en España y a nivel internacional, dinámica que se ha revertido para 2022. El recorrido de futuro para la introducción del plástico en automoción es elevado en la medida que juega un papel central en la reducción de peso de los componentes para la mejora de eficiencia y el descenso de las emisiones y la proliferación de vehículos eléctricos. Para el caso de la construcción, el plástico sigue siendo uno de los materiales esenciales, comparte buena parte de la dinámica del encarecimiento de materias primas para la edificación y proyectos constructivos, y se nutre de una demanda estable que se ha ido consolidando en los últimos años (con excepción de la coyuntura de 2020).
- El sector del reciclaje de plásticos también evidencia claros síntomas de recuperación y actividad. Con un conjunto destacado de empresas recicladoras, España tiene una potente capacidad industrial para la transformación y la valorización de plástico (de las más importantes de Europa) y representa uno de los pilares fundamentales para incrementar el índice de circularidad de la materia prima (secundaria) en nuevos recursos productivos para la in-

dustria. En los próximos años (2023-2025), esta capacidad de transformación se va a ver reforzada con la materialización de nuevas inversiones en infraestructura para el reciclado químico que no harán más que aumentar esta capacidad de valorización. El sector del plástico en España, además, está abordando un conjunto de retos estratégicos a los que tiene que dar respuesta, algunos compartidos con el resto de la industria manufacturera europea, y otros específicos de su contexto en España y de las dinámicas propias de su sector.

- Las nuevas capacidades tecnológicas habilitadoras de la automatización industrial (Industria 4.0) cada vez más van a ir transformando los procesos productivos del sector tanto en el ámbito de maquinaria y equipos, como también de los procesos productivos de la transformación de plásticos; un fenómeno que se ha implementado de forma clara en sectores de demanda clave como la automoción, y están entrando con fuerza en el packaging y en menor medida, pero cogiendo impulso, en la construcción. En paralelo, es relevante cómo en el sector del plástico tiene y va a tener un impacto significativo la integración de nuevas soluciones de robótica en los procesos de fabricación de plástico o la introducción de nuevas tecnologías como la impresión 3D.
- La promoción de las estrategias de sostenibilidad y la minimización del impacto medioambiental es otro de los grandes vectores de transformación del sector. Por un lado, esto afecta a los mercados de demanda, en los que se están promoviendo nuevas estrategias de diseño de productos pensados a través del ecodiseño para la reducción de residuos y la reutilización. Por otro, la búsqueda de estrategias circulares impacta directamente en la ampliación necesaria de los flujos de valorización de residuo a recursos a través de la mejora de los procesos de reciclaje tanto mecánico como químico. Por último, el papel del marco regulador también ha impactado en los productores e introductores de plástico en el mercado, ya sea por la vía de nuevos tributos, como el impuesto al plástico de un solo uso -siendo España el primer país europeo en implementarlo este 2023-, como la generación de nuevos esquemas de responsabilidad ampliada del productor (ambos derivados de la Ley 7/2022 de Residuos y Suelos Contaminados). Todos estos cambios también han fomentado la proliferación en el mercado de plásticos de origen reciclado, bioplásticos, plásticos biodegradables o compostables.
- El fomento de las estrategias de innovación (e I+D+i en general) son fundamentales para el sector. El sector químico en su conjunto es uno de los sectores de mayor base innovadora (1.143 millones de euros respecto a los 4.200 millones de toda la industria en I+D+i interna) y es fundamental para el desarrollo de nuevas fibras y resinas para la producción de composites, el diseño de materiales inteligentes, polímeros híbridos, compuestos termoplásticos y nuevas propiedades. Asimismo, la tecnología en el desarrollo de nueva maquinaria y componentes para la mejora de la eficiencia productiva (mejora energética, incremento de la capacidad de inyección, espumado de diferentes polímeros o extrusión reactiva) será un campo de mejora imprescindible que dotará de mayor competitividad al sector.

Kistler revoluciona el mercado español con el lanzamiento de su nuevo e-commerce

Innovación y eficiencia en la compra de soluciones de medición de alta precisión

En una clara apuesta por la innovación y la mejora continua, Kistler se enorgullece de anunciar el lanzamiento de su nueva plataforma de comercio electrónico en España y Portugal. Este avance estratégico demuestra su firme compromiso con la excelencia y el liderazgo tecnológico en el sector de la medición de presiones y fuerzas en procesos industriales.

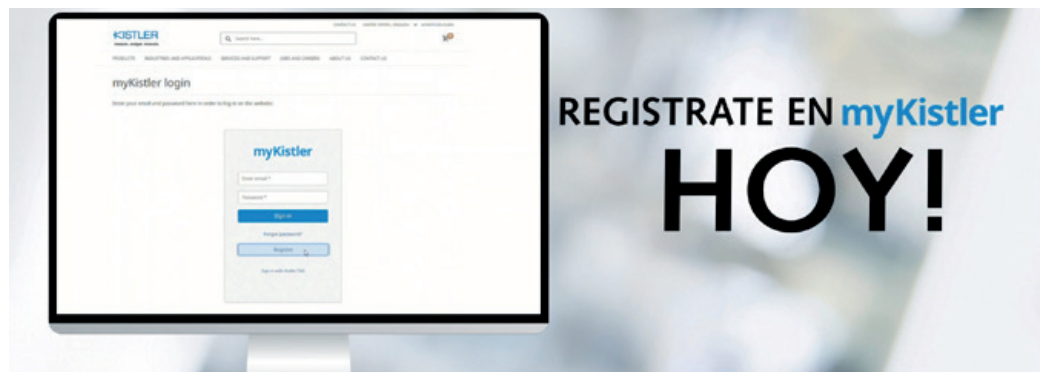
Acceso instantáneo a soluciones de vanguardia: La nueva plataforma e-commerce de Kistler ofrece a sus clientes un acceso sin precedentes a su amplia gama de productos y soluciones. Desde sensores y software hasta accesorios especializados, ahora los clientes pueden navegar, comparar y adquirir nuestras innovaciones con total comodidad y desde la conveniencia de su dispositivo preferido.

FACILIDADES AVANZADAS Y ASESORAMIENTO EN TIEMPO REAL

Conscientes de las necesidades específicas de sus clientes, Kistler ha incorporado un chat en vivo en su portal. Esta funcionalidad permite a los usuarios interactuar directamente con los expertos de la compañía durante el horario comercial para debatir especificaciones de productos o resolver dudas técnicas de forma instantánea.

EXPANSIÓN CONTINUA Y MEJORAS CONSTANTES

La plataforma de e-commerce es solo el comienzo de una serie de mejoras que planea implementar Kistler. Con vistas a facilitar aún más la experiencia de usuario, próximamente



simplificará la página de entrada del portal y ampliará sus ofertas a otros mercados europeos. Este enfoque no solo refuerza su presencia en el continente, sino que también subraya su misión de ser líderes en la provisión de soluciones tecnológicas avanzadas que contribuyan a la eficiencia y sostenibilidad de la industria.

UN COMPROMISO CON EL FUTURO

Kistler no solo busca liderar en términos de tecnología; su objetivo también es establecer nuevos estándares de servicio y soporte para asegurar que cada interacción con sus clientes sea excepcional. “Con el lanzamiento de nuestro e-commerce, reafirmamos nuestro compromiso con la innovación y la satisfacción del cliente. Invitamos a todos a explorar la nueva plataforma y a descubrir cómo las soluciones de Kistler pueden transformar sus procesos industriales”.

www.kistler.com/es

Grúa pluma de columna con un alcance de brazo de hasta 10 m

La grúa pluma de columna VS de ABUS está pensada para su montaje independiente sobre el suelo de la nave. Esta grúa de puesto de trabajo ofrece un radio de giro de 360° con un alcance de brazo de hasta 10 m y una capacidad de carga de hasta 6,3 t.



Gracias a su baja altura de construcción, se pueden alcanzar posiciones altas de gancho que aprovechan al máximo el espacio útil disponible.

Adicionalmente al amplio equipamiento de serie, esta grúa pluma de columna puede ampliarse individualmente con accesorios útiles, como el accionamiento de giro o el desplazamiento de carro eléctricos, o con un mando desplazable.

Todo en un vistazo

- Capacidad hasta 6,3 t.
- Alcance hasta 10 m.
- Ángulo de giro de 360°.
- Hasta 4 t con polipasto eléctrico de cadena ABUS.
- Hasta 6,3 t con polipasto eléctrico de cable ABUS.
- Con múltiples posibilidades de fijación.
- Múltiples equipamientos adicionales posibles.

ABUS Grúas, S.L.U.

Tel.: 660 666 999 www.abusgruas.es

Injectora potente de gran tamaño de dos platinas con diseño compacto



La máquina de inyección de gran tamaño duo de Engel -empresa representada en España por Roegele- se caracteriza por una disposición flexible y dimensiones externas compactas.

Es adecuada para diferentes aplicaciones: desde cajas transportadoras, pasando por soportes para tableros, hasta grandes depósitos de agua de lluvia. Está disponible con fuerzas de cierre de 3.500 kN a 55.000 kN, con opción de mayor tonelaje.

Características

- Diseño: doble platina.
- Tipo de accionamiento: servohidráulico.
- Fuerza de cierre: < 55.000 kN.

Ventajas

- Producción de grandes componentes con ahorro energético.
- Tamaño compacto y disposición flexible de la máquina.
- Aumento de la productividad con soluciones digitales.
- Menos tiempo de inactividad gracias a la unidad de inyección modular.

Roegele

Tel.: 93 584 90 00 www.roegele.com



(MARKET EN EL MERCADO)



20 & 21
noviembre 2024
IFEMA



The future of
advanced materials
and manufacturing
technologies.



**RESERVA
TU STAND**

 advancedmanufacturingmadrid.com

 ammadrid@easyfairs.com

 +34 91 541 24 88

by **EASYFAIRS**

 **advanced manufacturing**
madrid24

Platinum Sponsor



Gold Sponsors



Amplificador de carga para un procesamiento excelente de señales analógicas y digitales

El nuevo amplificador de carga multicanal ICAM-B de Kistler es un dispositivo extremadamente versátil gracias a su combinación exclusiva de enrutamiento probado de señal analógica y transmisión integrada de datos digitales. Estas ventajas lo hacen ideal para su uso con sensores piezoeléctricos en casi cualquier aplicación. Los usuarios se benefician del control intuitivo de la interfaz web, una amplia gama de funciones de acondicionamiento de señal y diversas opciones de conectividad IIoT.

Los fabricantes que quieran aprovechar los sensores piezoeléctricos en entornos industriales requieren cadenas de medición robustas con amplificadores de carga adecuados que conviertan la señal de carga del sensor en una señal de voltaje de baja impedancia para su procesamiento posterior.

El nuevo amplificador de carga ICAM-B de Kistler ofrece esto y mucho más gracias a su combinación exclusiva de procesamiento de señales analógicas y digitales. El ICAM-B (o 5073B) es un amplificador de carga universal multicanal, de alto ancho de banda, con un rango de medición amplio y ajustable (de ± 20 a $\pm 1.000.000$ pC), protocolos IIoT integrados (OPC UA y



MQTT) y una interfaz de usuario web para la configuración y puesta en marcha. El ICAM-B se puede utilizar siempre que sea necesario medir cantidades mecánicas con sensores piezoeléctricos en procesos cuasiestáticos o dinámicos. Las áreas de aplicación incluyen micromecánica, tecnología médica, fabricación de semiconductores y muchas más.

Funciones integrales de acondicionamiento y procesamiento de señales

Dependiendo de la versión seleccionada, la carcasa metálica robusta del ICAM-B alberga de uno a cuatro canales de entrada, según la versión. En comparación con su predecesor (5073A), el nuevo 5073B incorpora una administración de energía mejorada, un rango de medición extendido a partir de ± 20 pC y una usabilidad y conectividad mejoradas. El nuevo amplificador industrial de carga 5073B incorpora variantes de voltaje (± 10 V) y salida de corriente (de 4 a 20 mA). Para garantizar la compatibilidad con el modelo predecesor 5073A, hay disponible una interfaz RS232 opcional en el lateral de la carcasa.

Kistler Ibérica, S.L.U.

Tel.: 93 860 33 24 www.kistler.com/es

Bombas dosificadoras de pistones axiales para PUR

El tiempo es dinero. Ahora que se espera que los sistemas de PUR reaccionen cada vez más rápido, un componente del sistema se ve especialmente afectado: la bomba. Los productos químicos son cada vez más agresivos y, a menudo, se utilizan aditivos abrasivos como componentes de la espuma. Las bombas dosificadoras de pistones axiales HPP y HPP2 de Krauss-Maffei -empresa representada en España por Coscollola- están diseñadas para ello y ahora están disponibles en dos nuevos tamaños nominales. Los clientes obtienen la bomba adecuada para cada producto químico.

El equipo liderado por el diseñador Robert Brunner ha ampliado el probado concepto HPP a caudales de 80 y 155 l/minuto (a 1.450 rpm) y ha incorporado funciones útiles. De esta manera, se puede cubrir toda la gama de requerimientos del PUR.

Características de la nueva bomba de PUR HPP2

HPP y HPP2 se diferencian entre sí en varios detalles, aunque su eficiencia volumétrica es igualmente buena.

El modelo HPP es totalmente compatible con las variantes disponibles en el mercado, lo que facilita a los clientes la sustitución de unidades de otros proveedores que ya no están disponibles.



Está disponible tanto con acoplamiento de eje como con acoplamiento magnético.

La HPP2 dispone de un acoplamiento magnético sin desgaste de serie. Este funciona mediante un rotor interior equipado con imanes y colocado en una cubierta de contención no magnética. Un rotor exterior, también equipado con imanes, transmite la velocidad deseada desde el motor hasta el eje motor. Este concepto ofrece una ventaja decisiva: la cubierta está cerrada. En el acoplamiento de eje, por el contrario, el eje sobresale y se necesitan buenas juntas para evitar fugas, ya que los componentes de PUR son casi tan

fluidos como el agua. Las juntas, a su vez, son puntos críticos de desgaste.

Otra característica de la nueva HPP2 es el eje, que se ha retirado de la cámara de la bomba. Es responsable de cambiar la inclinación del cilindro a través del disco de control y así garantiza el punto de funcionamiento óptimo para una amplia gama de aplicaciones. Al colocarlo fuera de la cámara de la bomba, se garantiza que el volante se pueda mover fácilmente a largo plazo.

Coscollola Comercial, S.L.

Tel.: 93 223 25 99 www.coscollola.com

32BIEMH

Bilbao 3-7 Junio 2024
Bilbao Exhibition Centre

**ARE
YOU
READY?**

**COME TO
BIEMH**

**Conocimiento, tecnología
y oportunidades que anticipan el futuro
de la industria.**

Partner institucional:



Organizadores:



EXPOSSIBLE!

Aimplas usará materiales orgánicos para crear celdas solares fotovoltaicas de mayor tamaño, más económicas y menos contaminantes

El Instituto Tecnológico del Plástico avanza en esta innovadora solución en el marco del proyecto Solarflex

Reducir los costes de producción y, al mismo tiempo, poner en marcha la responsabilidad social y medioambiental, es el fin del proyecto Solarflex, impulsado por Aimplas, Instituto Tecnológico del Plástico. En este sentido, el instituto está trabajando en el desarrollo de una nueva generación de celdas solares fotovoltaicas más económicas, flexibles, de mayor tamaño, menos contaminantes y hechas con materiales orgánicos, que puedan sustituir a las de silicio.

En concreto, el resultado de este proyecto financiado por el Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (Ivace) y la Unión Europea es el impulso de celdas solares de polímeros flexibles OPV en sustratos de bajo impacto ambiental como bioPET y rPET. Así, Solarflex permitirá evitar la dependencia de otras materias primas y de terceros países. Para hacerlo posible, las celdas están libres de ITO (óxido de indio y estaño), un metal caro, raro y escaso, por lo que se buscan materiales alternativos para disminuir el coste de la celda solar.

De esta manera, se consigue que la industria pueda reducir su dependencia energética de fuentes no renovables e impactar de manera positiva en la economía. “El proyecto supone el desarrollo de nuevas celdas solares cuya fabricación mediante tecnologías de impresión convencional implica una reducción

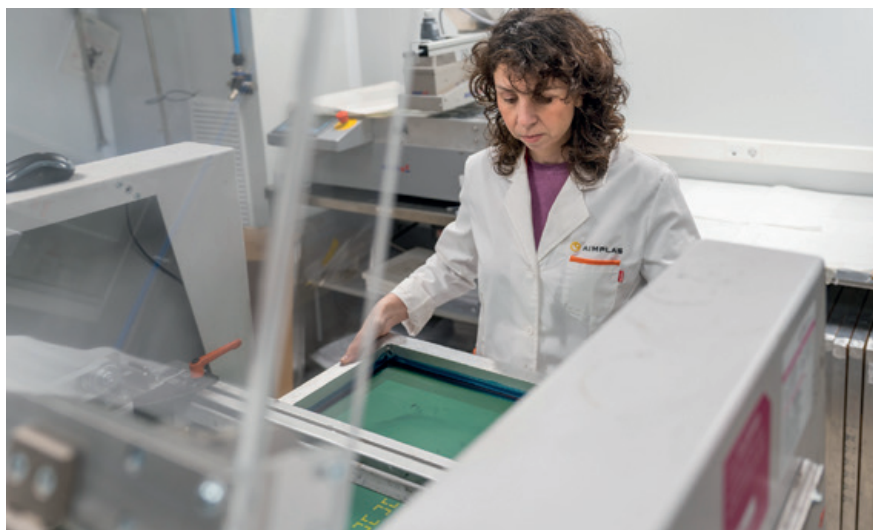
importante del coste de producción y una comercialización a gran escala”, ha destacado la investigadora líder en Ingeniería en Aimplas, Susana Otero. Para el desarrollo de este trabajo, se cuenta con la colaboración de las empresas Bornay, ClearPet, Applynano Solutions, Itera, Sinfiny y Forvia.

NUEVAS SOLUCIONES DE VECTORES ENERGÉTICOS MÁS ECONÓMICOS Y SOSTENIBLES

Por otra parte, Aimplas ha avanzado en otros proyectos como MATENERGYH2 para conseguir vectores energéticos, como el hidrógeno, a través de procesos asistidos por catalizadores y el desarrollo de materiales poliméricos. Así, en palabras de Daniela Ramírez, investigadora en Descarbonización en Aimplas, “se podrá realizar su almacenamiento y separación en sectores donde haya una alta demanda energética o se requiera un aligeramiento del peso. De manera paralela, este proyecto puede ayudar a las empresas a implantar tecnologías de generación de hidrógeno adaptadas a sus características y necesidades”.

En este sentido, MATENERGYH2 busca acabar con la dependencia del gas y del petróleo para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. Para ello, el proyecto desarrolla materiales y tecnología innovadora para la producción de hidrógeno asistida por catalizadores debido a la conversión a través de la gasificación de residuos y la utilización de amoníaco como vector alternativo. Además, cuenta con la participación de em-

Aimplas ha desarrollado nuevas soluciones para obtener vectores energéticos que reduzcan el impacto ambiental con el proyecto MATENERGYH2 y, junto al ITC-AICE, investiga en tecnologías de captura de CO2 para el sector cerámico con CapturO2



Solarflex permitirá evitar la dependencia de otras materias primas y de terceros países

presas clave como UBE, Keraben, Energy Storage Solutions, Greene Waste to Energy, BluePlasma Power y Stadler.

Según explica la investigadora principal del proyecto, esta iniciativa “también servirá para aligerar los sistemas de almacenamiento de hidrógeno. Así pues, se consigue avanzar en el proyecto desde un punto de vista innovador mediante el desarrollo de tecnologías y materiales con características avanzadas”.

De esta manera, MATENERGYH2 supone una nueva solución para que sectores como cerámica, transporte, polímeros, generación de residuos de biomásas, plástico o química, entre otros, reduzcan su dependencia a través de la electrificación de la industria. Todo ello abaratará los costes de producción, por lo que tiene un impacto positivo en su economía, y, por otra parte, tiene en cuenta el medio ambiente mediante tecnologías sostenibles.

LAS MEJORES TECNOLOGÍAS PARA CAPTURAR CO2 EN EL SECTOR CERÁMICO

En esta misma línea, el Instituto Tecnológico del Plástico trabaja para dar respuesta a sectores intensivos en el uso de energía como es el cerámico, con proyectos como Capturo2, centrado en tecnologías de captura de CO2 para recoger y separar el CO2 presente en los gases de combustión del proceso de fabricación cerámica y reutilizarlo como recurso.

El Instituto de Tecnología Cerámica (ITC-AICE) coordina este proyecto, que está llevando a cabo actividades prácticas como caracterizar

las corrientes gaseosas de varias instalaciones industriales para conocer con precisión la cantidad de CO2 emitida y la presencia de otros elementos, y así analizar las posibilidades de aumentar la concentración de CO2 en los gases de salida de las instalaciones para facilitar su captura. Las empresas Keraben, Grupo Euroatomizado, Calcinor, Colorobbia y UBE participan en este proyecto.

Según ha explicado la investigadora en Descarbonización de Aimplas responsable de este proyecto, Mónica Viciano, “con esta información, se realizará una simulación para discernir qué tecnología de captura se adaptaría mejor a estos procesos y se realizarán ensayos de laboratorio para analizar qué material proporciona mejores valores de captura y/o filtración de CO2. Los resultados obtenidos serán la base de un futuro desarrollo a escala piloto para la captura de

CO2 de instalaciones industriales”.

FINANCIACIÓN

Estos proyectos cuentan con la financiación del Ivace a través de los fondos Feder de la UE, dentro del Programa Operativo Feder de la Comunitat Valenciana 2021-2027. Estas ayudas están dirigidas a centros tecnológicos de la Comunitat Valenciana para el desarrollo de proyectos de I+D de carácter no económico realizados en cooperación con empresas para el ejercicio 2022.



MATENERGYH2 busca acabar con la dependencia del gas y del petróleo para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero

España dispone de un ecosistema de I+D+i propicio para el desarrollo del reciclado químico

Las diferentes tecnologías son prometedoras, pero aún incipientes, por lo que necesitan tiempo para poder demostrar su viabilidad técnico-económica

El reciclado químico es el conjunto de tecnologías que permite descomponer los residuos plásticos y otros polímeros procedentes de diferentes flujos de residuos en sus componentes básicos para transformarlos en valiosas materias primas secundarias, entre los que se encuentran monómeros y oligómeros, que se utilizan como punto de partida para fabricar nuevos productos químicos y polímeros circulares. El informe “Reciclado Químico en España: Apostando por un futuro circular” de Plastics Europe, Feique y Aimplas ofrece una visión general presente y futura de la industria del reciclado químico en España y su potencial contribución a la economía circular y la neutralidad climática.

Los plásticos son materiales de gran valor y utilidad para la industria, la economía y la sociedad en general. Actualmente, están presentes en todos los sectores de aplicación, contribuyendo con ello a la sostenibilidad, por sus características innatas.

Al final de su vida útil, los productos fabricados con materiales plásticos se convierten en residuos que deben ser gestionados y reciclados adecuadamente para recuperarlos e introducirlos nuevamente en el proceso productivo, favoreciendo así la transición hacia una economía circular.

Existen diferentes tecnologías de reciclado: mecánico, por disolución y químico. La unión y complementariedad de estas tecnologías son palancas para alcanzar los objetivos de sostenibilidad, circularidad y neutralidad climática de la UE y de la propia industria.

El reciclado químico es el conjunto de tecnologías que permite descomponer los residuos plásticos y otros polímeros pro-

cedentes de diferentes flujos de residuos en sus componentes básicos para transformarlos en valiosas materias primas secundarias, entre los que se encuentran monómeros y oligómeros, que se utilizan como punto de partida para fabricar nuevos productos químicos y polímeros circulares.

Estos nuevos productos químicos y polímeros circulares presentan las mismas características que los obtenidos a partir de fuentes vírgenes, siendo una buena oportunidad para la fabricación de productos que requieran altas prestaciones y elevados estándares de calidad.

Actualmente, los residuos plásticos mezclados o que están potencialmente contaminados se depositan en vertederos o se incineran, al no poder ser reciclados mecánicamente. El reciclado químico se convierte en una solución para este tipo de residuos.

Esta tecnología incipiente abre nuevas posibilidades de gestión de los residuos plásticos, siendo una tecnología complementaria al reciclado mecánico. Sin embargo, aún tiene importantes retos por delante que deben ser superados; en algunos casos, mediante mejoras en los propios procesos.

Las tecnologías que se utilizan para reciclar químicamente los residuos plásticos son muy variadas, dependiendo del agente que produzca la ruptura de la cadena. Existen tres procesos de craqueo principales: térmico, químico y biológico. Como resultado de cualquiera de estos procesos, se obtienen productos y materiales de amplia aplicación. En aquellos casos en los que se obtiene energía o se usa de manera directa como combusti-

El reciclado químico no sustituye sino que complementa al reciclado mecánico, abriendo nuevas posibilidades de gestión de los residuos plásticos



El documento incluye una descripción de los 10 mitos que actualmente existen en torno al reciclado químico que deben ser rebatidos con argumentos científicos

ble, se consideran procesos de valorización energética y no de reciclado, situándose a diferente nivel según la jerarquía de residuos.

Hay procesos que pueden combinar la obtención de energía y la de sustancias. Por esta razón, junto con la propia necesidad de una trazabilidad clara para procesos que son similares a los de la propia industria química, se requiere una metodología certificable y reconocida, como es el balance de masas.

Todas estas tecnologías de reciclado químico aún están poco implantadas a nivel industrial en el territorio español, de forma similar a lo que ocurre en el resto de Europa. Sin embargo, el gran número de empresas interesadas en desarrollar este tipo de proyectos, el incremento del número de patentes relacionadas, la gran diversidad de proyectos de I+D+i al respecto, el elevado número de entidades de investigación que trabajan en estos temas y la propia necesidad de tener más cantidad de materiales plásticos reciclados, entre otras razones, permiten augurar un crecimiento muy significativo del reciclado químico en los próximos años en España. Las inversiones anunciadas en España permitirán multiplicar por 40 las capacidades de tratamiento de residuos por reciclado químico.

Una vez demostrada su viabilidad técnica, las inversiones necesarias para la implementación de estas tecnologías a escala industrial requieren medidas que favorezcan la innovación para la mejora de la eficiencia de estos procesos y de un marco normativo estable y armonizado que genere seguridad jurídica y claridad en los flujos de residuos, en términos de cantidad y calidad, con homogeneidad en los criterios de condición de fin de residuo tanto a nivel europeo como nacional. De esta forma, se podrá facilitar que los residuos plásticos y/o poliméricos que actualmente se incineran, se depositan en vertederos o se desperdician -generando nulo valor añadido- se puedan reciclar en nuevas materias primas circulares para fabricar plásticos u otros productos químicos.

España ha sido el primer país de la Unión Europea en incluir el reciclado químico en un documento legislativo (Ley de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular) y en aprobar una Proposición no de ley para promover el uso de

productos valorizados por procesos de reciclado químico de plásticos. Esto supone un primer paso para el amplio despliegue de estas tecnologías y para la atracción de inversiones productivas a España.

Este avance a nivel regulatorio va acompañado de una industria química española y un sector de los plásticos fuertes y consolidados, comprometidos con la economía circular y con capacidad para ofrecer soluciones innovadoras en todas las etapas del ciclo de vida de los productos plásticos.

Esto, unido a la existencia de una cadena de valor consolidada y bien coordinada, que incluye desde los fabricantes de materias primas, hasta los transformadores de materiales plásticos y los recicladores mecánicos, entre otros, hace que España esté en una situación inmejorable para que el reciclado químico tenga potencial para ser una realidad a nivel industrial que permita acelerar la circularidad de los plásticos y alcanzar las tasas de reciclado marcadas por la Unión Europea.

Para que el reciclado químico se implante de manera fehaciente en España, la colaboración público-privada, junto con el resto de agentes de la cadena de valor, resulta una condición fundamental, como también lo es contar con un marco regulatorio estable y predecible que defina el reciclado desde la neutralidad tecnológica.

El documento “Reciclado Químico en España: Apostando por un futuro circular” se completa con una descripción de los 10 mitos que actualmente existen en torno al reciclado químico que deben ser rebatidos con argumentos científicos, puesto que dan pie a prejuicios sin fundamento sobre estas tecnologías.

En resumen, el informe de Plastics Europe, FeiQue y Aimplas ofrece una visión general presente y futura de la industria del reciclado químico en España y su potencial contribución a la economía circular y la neutralidad climática.

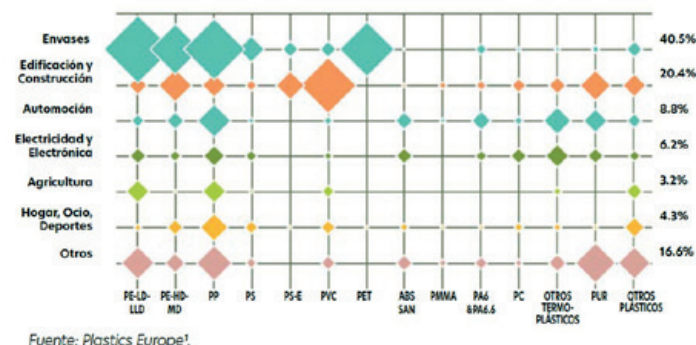
PRINCIPALES CONCLUSIONES

1. Para alcanzar las ambiciones del Pacto Verde Europeo en materia de circularidad (reciclado y contenido de reciclado) y neutralidad climática, es necesario contar con el reciclado químico como complemento al reciclado mecánico.
2. España dispone de un ecosistema de I+D+i especialmente propicio para el desarrollo de las diferentes tecnologías de reciclado químico. El fomento de la colaboración público-privada es clave para su desarrollo.

Uso de aditivos en materiales plásticos y función que aportan | TABLA 1

Aditivo	Función
Estabilizantes y lubricantes	Facilitan el procesado
Plastificantes y cargas de refuerzo	Modifican las propiedades mecánicas
Agentes antiestáticos y agentes antiadherentes	Modifican las propiedades superficiales
Pigmentos y colorantes	Modifican las propiedades ópticas
Estabilizantes UV	Protegen contra los rayos UV y contra el envejecimiento
Fungicidas y biocidas	Protegen contra los agentes biológicos

Demanda de plásticos por parte de transformadores de los Estados miembros de la Unión Europea, Reino Unido, Noruega y Suiza | FIG. 5



Fuente: Plastics Europe¹.

¹ Plastics Europe. Plastics - the Facts 2021 An analysis of European plastics production, demand and waste data

vada a lo largo de la cadena de valor, junto con un marco favorable que atraiga inversiones, puede propiciar que España se posicione como referente mundial en este tipo de tecnologías de reciclado.

3. Las inversiones proyectadas por la industria en España van a permitir que se multipliquen por 40 las capacidades de tratamiento de residuos mediante reciclado químico, alcanzando casi el medio millón de toneladas en 2025.
4. Las diferentes tecnologías de reciclado químico son promotoras, pero aún son incipientes, por lo que necesitan tiempo para escalar los proyectos y poder demostrar su viabilidad técnico-económica antes de alcanzar su pleno potencial a nivel industrial.
5. Para que el reciclado químico sea una realidad a escala industrial, es necesario un marco regulatorio estable y predecible que defina el reciclado desde la neutralidad tecnológica.
6. Si bien España es el primer país europeo que ha incorporado el reciclado químico en su ordenamiento jurídico, aún es necesaria una definición clara y armonizada de reciclado químico, desarrollar criterios claros de fin de condición de residuo y que se reconozca el Balance de Masas como metodología de trazabilidad del contenido en reciclado procedente de estas nuevas tecnologías.

LOS MATERIALES PLÁSTICOS

Plásticos: polímeros y aditivos

Los plásticos constituyen una familia de materiales con una gran versatilidad y propiedades muy diversas, tales como ligereza, aislamiento o conductividad, transparencia u opacidad, resistencia a la corrosión y agentes químicos, durabilidad en uso o biodegradabilidad, entre otras, lo que los convierte en unos materiales únicos.

Esta versatilidad y combinación de propiedades es posible gracias a la elección adecuada de los diferentes componentes que están presentes en un plástico: polímeros y aditivos.

Los polímeros son grandes moléculas (macromoléculas), formadas por la repetición de varias unidades constitucionales llamadas monómeros.

La reacción química a partir de la cual los monómeros se unen para obtener un polímero se denomina reacción de poli-

merización. Este tipo de reacción puede ser de dos tipos: polimerización por adición (poliadición) y polimerización por condensación (policondensación).

En una reacción de poliadición, los monómeros se adicionan unos con otros, de tal forma que el polímero resultante contiene todos los átomos del monómero inicial. Los polímeros sintetizados mediante este proceso se denominan polímeros de adición.

Algunos ejemplos de polímeros de adición son: polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS) o policloruro de vinilo (PVC).

En una reacción de policondensación, se unen monómeros con grupos funcionales reactivos, liberándose en dicha unión una

molécula de pequeño tamaño, normalmente de agua. Así, el polímero resultante, llamado polímero de condensación, no contiene todos los átomos del monómero inicial.

Algunos ejemplos de polímeros de condensación son: poliamida (PA), polietilentereftalato (PET) o policarbonato (PC).

De forma adicional, y teniendo en cuenta la naturaleza del polímero, estos se pueden clasificar en tres grandes grupos: termoplásticos, termoestables y elastómeros.

Los polímeros termoplásticos son cadenas lineales o ramificadas que permanecen unidas mediante fuerzas intermoleculares. Cuando se aumenta la temperatura, se reblandecen y funden, y al enfriarse se solidifican; estos ciclos de reblandecimiento-fusión-solidificación pueden repetirse varias veces, por lo que son polímeros aptos para ser reciclados mecánicamente.

Algunos polímeros termoplásticos son: polietileno (PE), poliestireno (PS), poliamida (PA) o policarbonato (PC), entre otros.

Los polímeros termoestables son aquellos cuya estructura está formada por cadenas que se disponen formando una red tridimensional muy entrecruzada y se mantienen unidas entre sí mediante enlaces covalentes. Una vez formada la red, no se funden, ni se disuelven, ni se transforman mediante procesos convencionales, por lo que no se pueden reciclar mecánicamente para obtener nuevos polímeros reciclados.

Algunos polímeros termoestables son: resinas de poliéster insaturado (como la resina de poliéster ortoftálica o la resina de poliéster isoftálica) y algunos poliuretanos (PU).

Por último, los polímeros elastoméricos son cadenas lineales que presentan algunos puntos de unión entre ellas, generalmente de carácter covalente, lo que les confiere un comportamiento elástico. Esta familia de polímeros presenta bajo grado de entrecruzamiento, a diferencia de los polímeros termoestables. Son materiales que no se funden ni se disuelven y, en presencia de disolventes, suelen sufrir hinchamiento. El reciclado mecánico es posible, aunque más complejo que en materiales termoplásticos. Algunos polímeros elastoméricos son la silicona o el caucho.

El reciclado químico se puede aplicar tanto en polímeros termoplásticos, como en termoestables o en elastoméricos.

Para dar solución a las diferentes prestaciones requeridas por estos materiales en sus distintas aplicaciones y para obtener o mejorar determinadas propiedades, se añaden distintas clases

de aditivos a los polímeros. Normalmente, el porcentaje de aditivos en las formulaciones de polímeros es bajo, entre 0,5% y 5%, aunque hay aditivos como los retardantes de llama o los plastificantes que pueden requerir porcentajes más elevados para ciertas aplicaciones, en torno al 30-40%.

Las características que aportan los aditivos al plástico final son muy variadas y aportan diferentes funciones.

Sectores de aplicación de los plásticos

Los materiales plásticos están presentes en todos los sectores, siendo el mayoritario el sector de envases, seguido por el de la edificación y construcción y, en tercer lugar, el de la automoción.

En el año 2020, se produjeron en el mundo 367 millones toneladas de plástico; casi un 15% tuvo su origen en Europa. En este continente, la demanda de materiales plásticos para su transformación fue, en este mismo año, de 49,1 millones de toneladas. España es el quinto país con mayor demanda de estos materiales, representando un 7,4% del total europeo.

Los materiales plásticos, a través de sus aplicaciones, contribuyen al desarrollo sostenible en los diferentes sectores. Por ejemplo, el aligeramiento de piezas en el sector de la automoción permite rebajar el peso total del vehículo, minimizando el consumo de combustible y reduciendo así las emisiones de gases de efecto invernadero, tal y como sucede en el sector de la construcción al incorporar materiales aislantes plásticos para mejorar la eficiencia energética de los edificios. Por su parte, los invernaderos y los sistemas de riego, ambos fabricados con plástico, consiguen ahorros importantes en el consumo de agua.

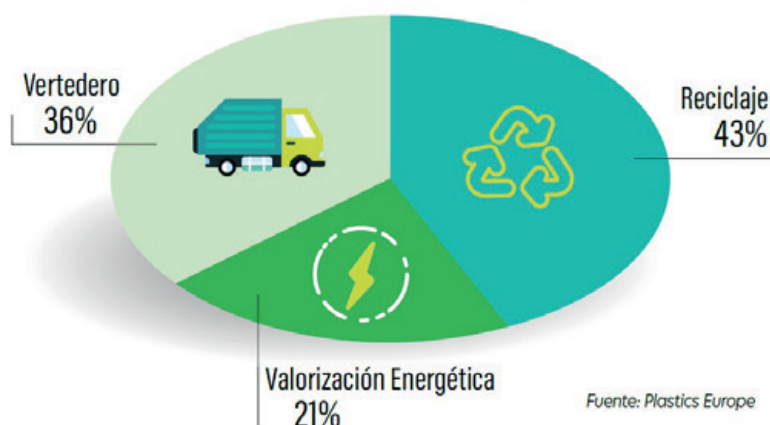
LOS RESIDUOS PLÁSTICOS Y SU CONVERSIÓN A RECURSOS

Residuos plásticos y valorización

Una vez terminada la vida útil de un producto, éste se convierte en residuo. En el caso de los productos plásticos, es importante entender las diferentes aplicaciones de estos materiales y su vida útil media para poder abordar la gestión de sus residuos. En este sentido, aproximadamente el 60% de las aplicaciones de los plásticos presentan una vida útil de entre uno y cincuenta años. En el caso de los plásticos utilizados en el sector del envase y embalaje, la vida útil es significativamente menor,

Las inversiones anunciadas en España permitirán multiplicar por 40 las capacidades de tratamiento de residuos por reciclado químico, alcanzando el medio millón de toneladas en 2025

Residuos plásticos posconsumo recogidos en España (2021) | FIG. 6



por lo que suelen convertirse en residuos en periodos más cortos de tiempo.

Los residuos plásticos son un reflejo del uso de este material en numerosas aplicaciones y sectores, y suponen el 1% de todos los residuos posconsumo de todos los Estados miembros de la Unión Europea junto con Reino Unido, Noruega y Suiza.

La correcta gestión de los residuos plásticos es clave para avanzar hacia una mayor sostenibilidad. El primer paso es realizar un consumo responsable y sostenible de los mismos y, una vez utilizados, se debe realizar una gestión adecuada para su aprovechamiento como recursos y así favorecer la transición hacia una economía circular.

En el año 2020, más de 29 millones de toneladas de residuos plásticos posconsumo fueron recogidos en Europa, de los cuales el 34,6% fue reciclado, el 42% fue valorizado energéticamente y el resto, el 23,4%, fue eliminado en vertedero.

La evolución de estos datos a nivel europeo en los últimos 15 años ha sido positiva desde el punto de vista ambiental y económico, produciéndose un incremento de más del 115% del reciclado de residuos plásticos posconsumo y una disminución de más del 45% de eliminación de los mismos.

En España, en 2020, se recogieron 2.567 kt de residuos plásticos posconsumo, de los cuales se reciclaron un 43% (1.106 kt). A pesar de las buenas tasas de reciclado, no puede perderse de vista el hecho de que el 57% restante terminan en vertedero (36%) o siendo valorizados energéticamente (21%), lo cual tampoco es óptimo, ya que no se aprovecha el valor intrínseco del plástico. Respecto a la evolución, en los últimos 13 años, el reciclado ha aumentado más de un 120%; este aumento ha sido menor, aunque muy significativo, en el caso de la valorización energética, con un incremento de alrededor del 75%.

La gestión de los residuos varía mucho entre países, debido principalmente a tres factores:

1. Sistemas de recogida de residuos.
2. Infraestructuras.
3. Implicación de los ciudadanos/consumidores.

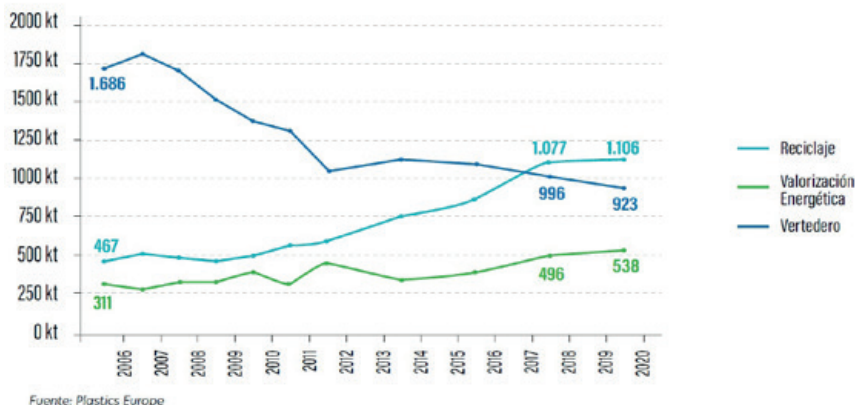
La actual legislación europea vigente restringe el volumen de residuos que pueden ser depositados en vertedero, algo que está provocando -y seguirá haciéndolo en los próximos años- un cambio de tendencia en cuanto al tratamiento de estos residuos



(RECICLADO)



Evolución de la gestión de residuos plásticos en España | FIG. 7



en favor de otros procesos de valorización. Esta situación favorece la aparición de nuevos procesos de reciclado que hasta ahora no se consideraban viables y que permitirán alcanzar unos objetivos ambiciosos, a la par que necesarios.

Para alcanzarlos, resulta necesario establecer un enfoque holístico de los residuos plásticos, trabajando de forma activa en cinco grandes áreas:

1. Prevención y consumo responsable.
2. Ecodiseño.
3. Innovación y desarrollo tecnológico.
4. Alianzas y cooperación a lo largo de la cadena de valor.
5. Cambio del comportamiento del consumidor.

Para poder desarrollar plenamente el potencial de los plásticos en una economía circular, se requiere una combinación de medidas legislativas, inversiones en tecnologías innovadoras e iniciativas sectoriales que hagan posible este cambio sistémico de modelo.

Marco legislativo

El marco legal vigente tanto a nivel nacional como europeo ha influido de manera clara en la evolución de los residuos y su tratamiento.

Uno de los aspectos clave es la necesidad de una política de residuos que aplique el denominado principio de jerarquía, contribuyendo así a la implantación de modelos económicos circulares.

El principio de jerarquía de residuos fue establecido en la Directiva Marco de Residuos. Se trata de un instrumento que permite disociar la relación existente entre el crecimiento económico y la producción de residuos, explicitando el orden de prioridad en las actuaciones en materia de residuos. El fin que persigue la aplicación de esta jerarquía es transformar a la Unión Europea en una sociedad más eficiente en el uso de sus recursos y que contribuya a la lucha contra el cambio climático.

Desde un punto de vista más global, en 2015, la Comisión Europea publicó el denominado Plan de Acción de la UE para una Economía Circular, en el que establecía 54 medidas que se consideraban necesarias para avanzar en la transición hacia una economía circular. Estas medidas afectan a las diferentes etapas del ciclo de vida de los productos: diseño y producción, consu-

mo, gestión de residuos y aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos y su reintroducción en el ciclo productivo.

Además, se identificaron cinco áreas que se consideraron prioritarias: los plásticos; el desperdicio alimentario; las materias primas críticas; la construcción y la demolición, y la biomasa y productos con base biológica.

Siendo el plástico una de las áreas estratégicas de este Plan, la Comisión Europea lanzó en 2018 la Estrategia Europea para el Plástico, que pretende transformar la manera en que los productos fabricados con materiales plásticos son diseñados, producidos, usados y reciclados, incluyendo cuatro medidas principales:

- Mejora de la economía y la calidad del reciclado de plásticos.
- Reducción de la cantidad de residuos plásticos y su abandono en el medio ambiente.
- Aumento de la innovación y la inversión.
- Esfuerzos para crear una acción global.

Uno de los objetivos que establece esta estrategia es introducir 10 millones de toneladas de plástico reciclado en el mercado europeo en 2025.

Para promover este mercado de plásticos reciclados y alcanzar esas tasas, se constituyó la Circular Plastics Alliance (CPA), una iniciativa que abarca toda la cadena de valor de los plásticos. Con más de 300 organizaciones que representan a la industria, el sector académico y autoridades, esta alianza está vinculada a los compromisos voluntarios de la industria. En un estudio de la CPA, se indica que, para alcanzar el objetivo de 10 millones de toneladas de plástico reciclado en el año 2025, deberían llegar a los centros de clasificación y a las plantas de reciclaje europeas 16,7 y 11,8 millones de toneladas de residuos, respectivamente. Los productos reciclados a partir de estos residuos deben tener una calidad adecuada para satisfacer las necesidades del mercado final.

Posteriormente, en el año 2020, la Comisión Europea adoptó un Nuevo Plan de Acción para la Economía Circular por una Europa más limpia y más competitiva, relacionado con el crecimiento sostenible, y que tiene como objetivos:

- Hacer que los productos sostenibles sean la norma en la UE.

España es el primer país de la Unión Europea en incluir el reciclado químico en un documento legislativo: Ley de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular



- Empoderar a los consumidores y a los compradores públicos.
- Centrarse en los sectores que utilizan más recursos y en los que el potencial de circularidad es más elevado, como: electrónica y TIC, productos químicos, baterías y vehículos, embalajes, plásticos, textiles, construcción y edificios, alimentos, agua y nutrientes.
- Garantizar que se generan menos residuos.
- Hacer que la circularidad funcione para las personas, las regiones y las ciudades.
- Dirigir los esfuerzos mundiales en materia de economía circular.

El impulso de la transición mediante la investigación, la innovación en nuevos modelos de negocio circulares y nuevas tecnologías de producción y reciclado, incluida la exploración del potencial del reciclado químico, es uno de los aspectos principales de este plan para conseguir que los recursos se mantengan en el ciclo productivo durante más tiempo.

Esta cuestión también parece estar alineada en cierta extensión con la implantación del reciclado químico, ya que permite obtener productos de alta calidad y estimula el desarrollo de tecnologías que permiten lidiar con problemas de contaminación en materiales reciclados y/o la presencia de sustancias heredadas.

Según el informe "Roadmap to 10 Mt recycled content by 2025" publicado por la CPA, existen tres obstáculos principales que se deben superar para obtener una mayor cantidad de plásticos reciclados en Europa:

- La calidad adecuada de los plásticos reciclados, adaptados a los requisitos de la aplicación.
- La disponibilidad y seguridad de suministro de plásticos reciclados.
- La competitividad (atractivo y aceptación social) de los plásticos reciclados frente a los vírgenes.

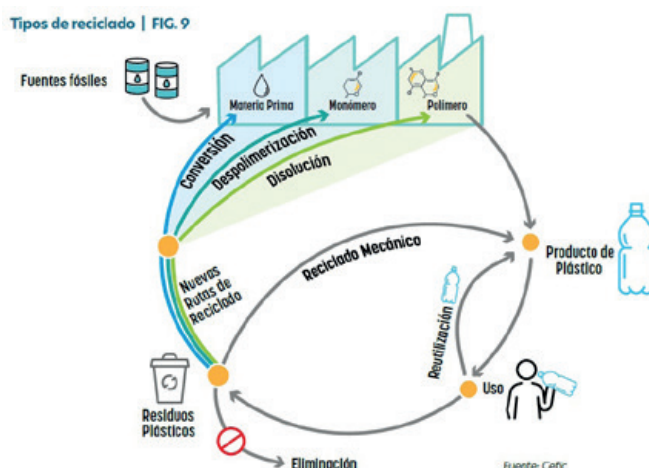
Para superar estos retos, esta hoja de ruta plantea a su vez cuatro áreas de acción:

- Mejorar el diseño de productos plásticos.
- Aumentar la recogida de residuos plásticos y mejorar la calidad de la clasificación.
- Invertir en el desarrollo y despliegue de mejores tecnologías de reciclaje.
- Apoyar estructuralmente la demanda de contenido reciclado.

En España se publicó, con fecha de 9 de abril de 2022, la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular, que, entre otras competencias, regula la gestión de residuos.

Esta Ley cuenta no solo con la transposición de algunas de las medidas de la Directiva de reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente y de la Directiva de residuos, sino que además plantea nuevas propuestas, como las dirigidas a favorecer la transición a una economía circular, la prevención y reducción del impacto de determinados productos de plástico en el medio ambiente, la agilización en la

Tipos de reciclado | FIG. 9



declaración de fin de condición de residuo, nuevos objetivos de reciclado por tipo de material (para plástico: 55% en 2030) y la creación de medidas fiscales, entre las que se encuentra la implantación de dos nuevos impuestos: un impuesto sobre el depósito de residuos en vertederos, la incineración y la co-incineración de residuos y otro sobre los envases de plástico no reutilizables de 0,45 €/kg.

Cabe aclarar que se trata de un impuesto sobre el plástico virgen, ya que, para el cálculo de la base imponible, no se tendrá en cuenta la cantidad de plástico reciclado incorporado al envase. En la aplicación de dicho impuesto, se desgrava tanto el plástico reciclado procedente del reciclado mecánico, como del químico. Este impuesto se está viendo de forma similar, aunque con algunas particularidades, en otros países de Europa como el Reino Unido o Italia.

Este punto hace que la implantación de plantas de reciclado químico pueda verse favorecida a corto y medio plazo para cubrir la necesidad de material reciclado por parte de la industria.

De forma adicional, el nuevo Real Decreto de envases y residuos de envases a nivel nacional establece objetivos concretos, tanto de reducción en peso de envases generados, como del número de botellas para bebidas de plástico de un solo uso que se comercializan, para conseguir que todos los envases puestos en el mercado en 2030 sean 100% reciclables y, siempre que sea posible, reutilizables.

Se incluirán además unos criterios de ecomodulación, que contemplan, entre otros aspectos, la reciclabilidad y el contenido en reciclado de los productos. Fijará, además, la obligación de que los envases fabricados con plástico contengan al menos un porcentaje de plástico reciclado establecido para cada tipología de envase y para cada horizonte temporal. En este Real Decreto, se incluirá la obligación de verificar mediante certificación los aspectos exigidos, como por ejemplo dicho contenido en material reciclado.

El contenido obligatorio de plástico reciclado en envases también será uno de los aspectos clave en la futura Directiva Europea de Envases y Residuos de Envases, que en la actualidad se encuentra en fase de revisión. Adicionalmente, la Comisión Europea publicó en diciembre de 2021 una nueva comunicación en la que se plantea que al menos el 20% del carbono utilizado en los productos químicos y plásticos debe proceder de fuentes sostenibles no fósiles para 2030.

Tipos de reciclado químico | FIG 11



Pero los cambios legislativos en materia de circularidad y reciclado van más allá del sector de los envases y afectan a sectores muy diversos, como por ejemplo el sector del automóvil o el de la edificación y construcción. En definitiva, el marco legislativo actual y futuro marca una clara tendencia hacia un mayor uso de materiales reciclados cada vez en más aplicaciones, dando cabida al desarrollo de nuevas tecnologías de reciclado complementarias para dar respuesta a las necesidades del mercado en un futuro no tan lejano.

RECICLADO QUÍMICO: DESCRIPCIÓN GENERAL Y TECNOLOGÍAS ASOCIADAS

Jerarquía de residuos y reciclado químico

La directiva marco de residuos y su posterior modificación define el reciclado como “toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno”.

En el tratamiento de residuos plásticos, existen diferentes tecnologías y procesos de reciclado que convierten estos residuos en recursos. Entre ellos, el reciclado mecánico es el más extendido y arraigado, y el que actualmente proporciona la gran mayoría de plásticos reciclados que hay en el mercado:

- El reciclado mecánico es un proceso de valorización que, mediante temperatura y cizalla, convierte un residuo plástico en un material reciclado que puede ser empleado para la misma aplicación o para otra distinta. En este proceso, la cadena polimérica se mantiene, es decir, no se produce una rotura de cadena, salvo la debida a la posible degradación del propio polímero. El reciclado mecánico es aplicable a los materiales plásticos, aunque, en el caso de los materiales termoestables, este se limite, en la mayoría de los casos, a un reciclado donde el resultado se incorpora como carga y no como polímero (ya que el polímero no puede volver a fundirse).

- El reciclado por disolución (también conocido como reciclado físico) es una operación de valorización por la que los residuos plásticos se someten a la acción de disolventes y otros agentes químicos, por lo que los diferentes polímeros son disueltos y separados así de la totalidad del residuo. Esta operación tiene como finalidad separar polímeros, o incluso aditivos, para, sin provocar la ruptura de la cadena polimérica, obtener materiales separados que posteriormente puedan ser incorporados como materias primas recicladas. Al no producirse rotura de la cadena, no se considera un reciclado químico, aunque en algunos documentos se incluye dentro de esta categoría.
- El reciclado químico o reciclado molecular, según la norma ISO 15270:200823, es la “conversión a monómero o la producción de nuevas materias primas cambiando la estructura química de los residuos plásticos mediante craqueo, gasificación o despolimerización, excluida la recuperación de energía y la incineración”. Según esta definición y según la jerarquía de residuos, el reciclado químico debería incluirse dentro del apartado de reciclado, por encima de la valorización energética y la eliminación en vertedero. El reciclado por disolución y el reciclado químico son actualmente más incipientes y se prevé un gran desarrollo en los próximos años.

Tipos de reciclado químico

El reciclado químico es un tipo de operación de valorización donde la cadena polimérica se rompe mediante la acción de diferentes agentes (térmicos, químicos o biológicos) para producir sustancias de menor tamaño que tienen interés para la industria química y/o la de polímeros.

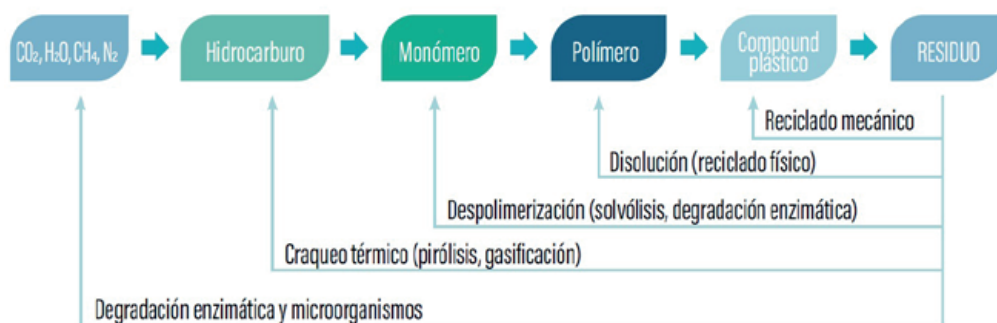
Según el agente que produzca la rotura, se pueden distinguir diferentes tipos de reciclado químico:

- Craqueo térmico (termólisis). La rotura de la cadena polimérica se produce gracias a la acción de la temperatura y, en algunos casos, mediante el uso de catalizadores. Los principales procesos o técnicas son la pirólisis (en ausencia de oxígeno) y la gasificación (con oxígeno). Generalmente, la termólisis tiene lugar en condiciones más estrictas que en una combustión total. Es aplicable a residuos compuestos tanto por polímeros de adición como de condensación. Las nuevas materias primas obtenidas por pirólisis y gasificación, aceite de pirólisis y gas de síntesis, respectivamente, se introducen de nuevo en el ciclo productivo sustituyendo a la materia prima tradicional para obtener nuevos productos,

Algunos polímeros termoestables son: resinas de poliéster insaturado (como la resina de poliéster ortoftálica o la resina de poliéster isoftálica) y algunos poliuretanos (PU)



Cadena de valor y tipos de reciclado | FIG 15



como por ejemplo nuevas poliolefinas o metanol. Ambos procesos están dirigidos a reciclar residuos plásticos mixtos. En el caso de la pirólisis, se buscan flujos más ricos en PE, PP y PS, ya que la mayor proporción de enlaces Carbono-Carbono en estos polímeros mejora el rendimiento del proceso

- Craqueo químico (quimiólisis): Normalmente se denomina solvólisis o despolimerización. La rotura de la cadena polimérica se produce gracias a la acción de un reactivo, que puede ser un disolvente, junto con la aplicación de temperatura y, en algunos casos, presión y catalizadores, obteniéndose monómeros u oligómeros. Es aplicable a residuos compuestos por polímeros de condensación. Generalmente, el proceso de solvólisis es más selectivo, por lo que se suele aplicar a residuos monomateriales como PET, PA, PU, polimetilmetacrilato (PMMA) o ácido poliláctico (PLA).
- Craqueo biológico: La rotura de la cadena se produce mediante el uso de enzimas como biocatalizadores, degradando los polímeros tanto de adición como de condensación en monómeros u oligómeros. Las enzimas son muy selectivas, por lo que se debe seleccionar de forma apropiada. Actualmente, el craqueo biológico se limita al reciclado de PET y fibras de poliéster, aunque potencialmente es un método que puede aplicarse a cualquier residuo plástico. En todos los casos anteriores, se trata de procesos que producen la rotura o craqueo de la cadena polimérica. En el caso de craqueo químico, los polímeros tienen que ser de condensación. En el caso del craqueo térmico, aunque se podrían trabajar sobre todos los tipos de polímeros, los rendimientos son mucho más bajos si hay heteroátomos, diferentes al C o al H. En el caso de los materiales reforzados como poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) o con fibra de carbono (PRFC), tanto el craqueo químico como el craqueo térmico permiten la recuperación de la fibra, material de gran interés para la industria. La mayoría de los residuos plásticos podrían reciclarse químicamente. El reciclado químico se centra en flujos de residuos que actualmente no tienen una buena salida mediante reciclado mecánico y que, por tanto, su fin de vida actual es la eliminación en vertederos o la incineración.

Las corrientes residuales idóneas para el reciclado químico son:

- Residuos con componentes íntimamente mezclados y que contienen diferentes polímeros termoplásticos difíciles de clasificar (por ejemplo, algunos tipos de envases de varias capas, automoción o residuos de trituradoras de aparatos eléctricos y electrónicos).
- Residuos con alto nivel de impurezas, como aquellos residuos plásticos que se han extraído del mar, incluidos artes

de pesca, residuos con adhesivos o grasas, envases industriales contaminados, etc.

- Residuos de tamaño pequeño que se escapan de las plantas de clasificación de residuos.
- Residuos provenientes de procesos de reciclaje mecánico.
- Plásticos termoestables como colchones de poliuretano, plásticos usados para aislamientos en frigorífico, etc.
- Productos al final de su vida útil que contienen plásticos que han sido reciclados mecánicamente varias veces con un agotamiento progresivo de sus propiedades.
- Residuos que contienen sustancias restringidas que necesitan ser extraídas de los plásticos reciclados.

Cada uno de los procesos de reciclado permite obtener sustancias o productos que pueden volver a introducirse a la cadena de valor del plástico. En función del punto de la cadena de valor en el que se reincorpore, serán necesarios más o menos procesos hasta llegar al producto final, lo cual supondrá un impacto ambiental, incluida su huella de carbono, diferente.

Por todo ello, es importante considerar un análisis de ciclo de vida completo de proceso a la hora de evaluar el impacto en términos de gases de efecto invernadero (GEI) de esta tecnología. El reciclado químico puede evitar la incineración de plásticos y facilitar su reutilización como materia prima, lo que contribuiría a evitar la exploración de refino, reduciendo así las emisiones de GEI asociadas a estos procesos y favoreciendo un balance de emisiones positivo.

Otros procesos de valorización y su complementariedad

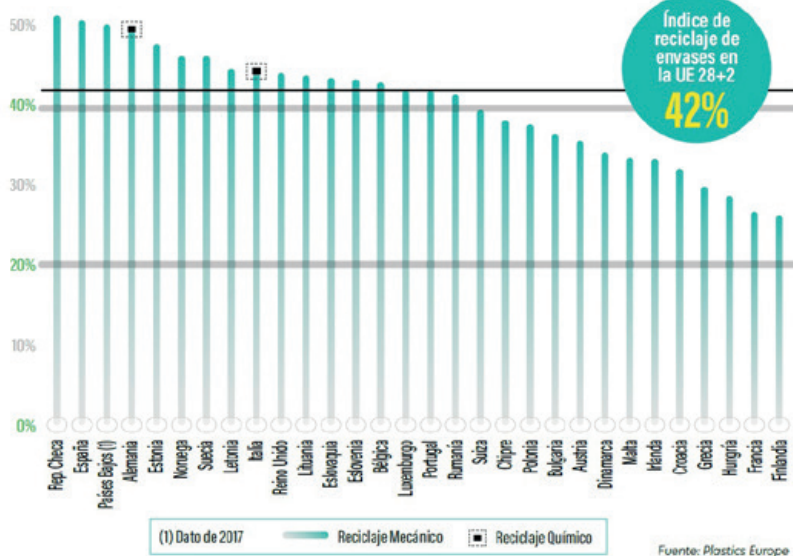
Existen diferentes procesos de reciclado: mecánico, por disolución y químico. Todos ellos están en una escala por encima de la valorización energética en la jerarquía de residuos.

La valorización o recuperación energética es el empleo de residuos como fuente de energía mediante su conversión en electricidad y/o calor. Esta valorización se puede producir en algunas instalaciones industriales como cementeras o fábricas de pasta de papel, que requieren una gran cantidad de energía, y en la propia instalación se sustituye un combustible tradicional como gas o carbón por un residuo.

Hay que tener en cuenta que los procesos térmicos, como la pirólisis o la gasificación, pueden producir tanto nuevas materias primas como combustibles. En el primer caso, se trataría de un reciclado químico y, en el segundo, de una valorización energética.



Índice de
reciclaje de
envases en
la UE 28+2
42%



El reciclado químico, al igual que el reciclado mecánico, requiere de una serie de pretratamientos, como pueden ser la

El reciclado químico contribuye a:

- 
- | País | Emisiones de CO2 (kg CO2/kg residuo) |
|-----------|--------------------------------------|
| Grecia | ~1.8 |
| Hungría | ~1.5 |
| Francia | ~1.2 |
| Finlandia | ~0.8 |
- Reducir las emisiones de CO2.
 - Aumentar la eficiencia de recursos.
 - Cerrar ciclo en la transición a una economía circular para los plásticos, aprovechando estos recursos que, de otra manera, acabarían en vertedero o incinerados.
 - Reducir la huella de carbono de las soluciones actuales del fin de vida de algunos residuos plásticos que van a vertedero o se incineran cuando se considera el ciclo de vida del artículo de plástico completo.
 - Reducir el uso de recursos fósiles sustituyendo el material virgen por material reciclado químicamente.
 - Contribuir a la independencia de los recursos de terceros países.

Así, todas las tecnologías de reciclado son necesarias y complementarias para cumplir los objetivos de la UE en materia de reciclado. Se requiere, por tanto, una visión holística en la gestión de los residuos plásticos, con procesos en cascada que permitan ofrecer una solución global y eficiente a los residuos produciendo materias primas plásticas y químicas para la industria con el valor y calidad adecuada a todos los productos y aplicaciones, en línea con el Pacto Verde Europeo.

- En general, las tecnologías asociadas al reciclado químico son incipientes. En los próximos años, se espera una mayor escalabilidad de esta tecnología que permita tener más datos sobre la viabilidad técnico-económica real.
- Los procesos de reciclado químico tienen modelos económicos distintos al reciclado mecánico por dos motivos:
 - Los rendimientos de un proceso de reciclado químico son típicamente inferiores a los del reciclado mecánico, obteniéndose menos cantidad de producto reciclado vía química frente a la vía mecánica.
 - Los productos reciclados obtenidos vía reciclado químico son equivalentes a los obtenidos a partir de materias primas vírgenes, pudiendo utilizarse en cualquier aplicación, incluso en aquellas que exigen los máximos estándares de calidad y protección al consumidor, como por ejemplo el uso alimentario.



- El impacto ambiental del reciclado químico es mayor que el del reciclado mecánico debido a dos motivos principales. Por un lado, la diferencia de rendimientos entre ambos procesos. El reciclado químico tiene típicamente unos factores de conversión de residuo plástico a aceite de pirólisis o a monómero más bajos que los que se obtienen a partir de residuos plásticos a reciclados plásticos tratados mecánicamente. Eso significa que todo el impacto ambiental del proceso se atribuye a una menor cantidad de producto final deseado. Por otro lado, el reciclado químico sustituye en la petroquímica a un hidrocarburo o a un monómero que posteriormente hay que polimerizar, lo cual aumenta el número de procesos si se compara con el reciclado mecánico.
- El ahorro de emisiones en el sistema es menor si se compara con el reciclado mecánico, pero, a cambio, se consigue un producto equivalente al polímero virgen totalmente circular, sin limitaciones de uso en el mercado.
- En el reciclado químico, se trabaja con procesos químicos. Se debe tener en cuenta la complejidad intrínseca, así como los aspectos relacionados con los riesgos químicos. Es clave su integración con la industria química.

Así, el reciclado de residuos plásticos, ya sea químico o mecánico, contribuye a la economía circular. Las características del flujo de residuo plástico y la aplicación de destino determinará la alternativa de tratamiento más adecuada. Es por ello por lo que se trata de tecnologías complementarias, y no sustitutivas.

El reciclado químico será una opción muy favorable para producir materiales de alta calidad en flujos muy concretos:

- Residuos que contengan una mezcla de diferentes plásticos.
- Residuos contaminados.
- Residuos termoestables.
- Cuando se requieran unas características o aplicaciones muy concretas.

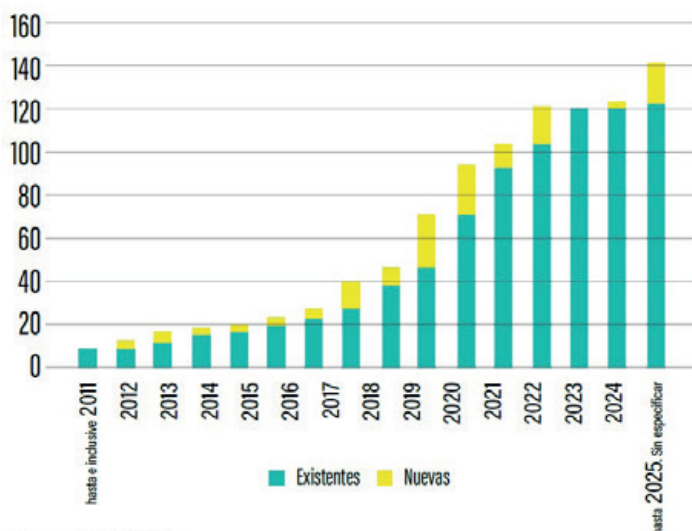
CONTABILIDAD Y TRAZABILIDAD DEL PLÁSTICO RECICLADO QUÍMICAMENTE: BALANCE DE MASAS

Definición y aplicaciones

La industria de los plásticos y del reciclado requiere trazabilidad de sus materiales, productos y procesos, ya que, gracias a la misma, se puede conocer y garantizar cuestiones tales como

El marco legislativo actual y futuro sienta las bases para el desarrollo de nuevas tecnologías de reciclado complementarias que permitirán dar respuesta a las necesidades del mercado

Perspectiva de crecimiento en el número de plantas de reciclado avanzado hasta 2025 | FIG. 20



Fuente: RABOBANK

su origen o la cantidad de plástico reciclado que hay en un producto.

Según la RAE, trazabilidad es la “posibilidad de identificar el origen y las diferentes etapas de un proceso de producción y distribución de bienes de consumo”.

La norma UNE-EN 15343:200830 especifica los procedimientos necesarios para la trazabilidad de los plásticos reciclados mecánicamente.

En la norma UNE-EN ISO 14021:201731, se definen los siguientes conceptos:

- Material de preconsumo: Material desviado de la corriente de residuos durante un proceso de manufactura. Queda excluida la reutilización de materiales de reelaboración, desbastes o retales, generados en un proceso y que tienen la capacidad de ser recuperados [retornados] al mismo proceso que los ha generado.
- Material de posconsumo: Material generado por los hogares o por los comercios, equipamientos industriales e institucionales en su papel como usuarios finales del producto que no puede ser utilizado por más tiempo para su propósito previsto. Esto incluye las devoluciones de material de la cadena de distribución o la instalación de productos plásticos (por ejemplo, recortes de aislamiento, de suelos o revestimientos de paredes).
- Material reciclado: Material que ha sido reprocesado a partir de material recuperado [retornado] por medio de un proceso de manufactura y convertido en un producto final o como componente para incorporarlo a un producto.
- Material recuperado [retornado]: Material que de otra forma hubiera sido dispuesto como residuo o utilizado para recuperar energía, pero, en cambio, ha sido recogido y recuperado (retornado) como material de entrada, en lugar de materia prima nueva, para un proceso de reciclaje o fabricación.

Orígenes de las familias de patentes internacionales relacionadas con el reciclado de plásticos (2010-2019) | TABLA 6

País	Nº	Porcentaje	Número por millón de habitantes	Índice de ventaja tecnológica revelada
Estados Unidos	4.640	30,8	13,9	1,52
EU27	3.829	25,4	8,6	1,13
Japón	2.665	17,7	21,6	0,77
Alemania	1.242	8,2	14,8	0,83
República Popular China	801	5,3	0,5	0,48
República de Corea	749	5,0	14,5	0,59
Francia	644	4,3	9,8	1,19
Holanda	440	2,9	25,6	2,27
Reino Unido	436	2,9	25,6	2,27
Italia	349	2,3	5,7	1,26
Bélgica	219	1,5	18,9	2,4
España	151	1,0	3,2	1,3
Suiza	141	0,9	16,2	0,77
Dinamarca	105	0,7	18,1	1,21
Suecia	89	0,6	8,8	0,48

Fuente: European Patent Office

Hacer el cálculo del contenido de material reciclado en un producto es sencillo en el caso de un reciclado mecánico; sin embargo, no es aplicable al reciclado químico puesto que en el mismo se produce una rotura de cadena y posteriormente una reconstrucción de la misma para obtener un polímero reciclado. Es necesario, por lo tanto, aplicar una metodología que, cubriendo la misma veracidad y control de la trazabilidad de la norma, asegure, entre otros aspectos, los siguientes conceptos:

- El porcentaje de material reciclado que lleva un producto.
- El origen del residuo (preconsumo o posconsumo).
- La proporción que representa la valorización energética (residuo usado como energía) y la proporción que representa el reciclado químico (residuo usado como material), en el caso de tratamiento térmico.

Esta metodología, conocida como balance de masas, establece un conjunto de reglas para garantizar la atribución de materia prima reciclada en nuevos productos, permitiendo rastrear la ruta de los residuos/materia prima en cada caso y establecer una trazabilidad realista y transparente desde la entrada de la materia prima (residuo) hasta la salida del producto (materia circular) y a lo largo de toda la cadena de valor. La norma ISO 22095 establece las bases y conceptos relacionados con el balance de masas y la cadena de custodia.

El balance de masas es aplicable a cualquier proceso de reciclado químico, independientemente del producto resultante. El modelo de balance de masas permite la mezcla física de materiales e intermedios provenientes de residuos y materias primas vírgenes y también las reacciones químicas de los materiales y sustancias.

Esta metodología es certificable por una tercera parte independiente en cada una de las etapas de la propia cadena de valor, lo que permite asegurar la condición de material reciclado y la diferenciación de los procesos de reciclado químico de los de valorización energética. Además, puede servir para la obtención de algunas ventajas fiscales o impositivas, como, por ejemplo, la reducción del impuesto de envases plásticos no reutilizables en España, relacionados con la Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Las empresas o entidades que lo apliquen deben calcular el porcentaje promedio de las entradas y salidas de un proceso o conjunto de procesos (por ejemplo, una línea de gasificación), definiendo en cada caso el periodo en el cual se hace ese porcentaje promedio. Cuanto más corto sea el periodo más realista, es el dato, principalmente si el proceso fluctúa mucho. Por esta razón, el periodo ideal sería lote a lote, aunque en la mayoría de los casos puede no ser viable.

En cada caso, se tendrá información sobre: el tipo (residuos, materia prima virgen y reciclada), las cantidades y el origen de cada insumo, siendo necesario especificarlo cuando los

insumos son de diferente origen.

Toda esta información se debe documentar a través de toda la cadena de suministro. Además, se tiene que verificar que la cantidad de productos de salida circulares no sea superior a la cantidad de residuos de entrada, considerándose en cada caso los rendimientos de cada una de las etapas de proceso.

Los rendimientos o factores de conversión de cada uno de los procesos pueden variar a lo largo del tiempo debido a aspectos técnicos, pero también a cuestiones de mercado. Por esta razón, cada lote o cada periodo de tiempo considerado debe presentar un rendimiento o factor de conversión diferente al obtenido en el anterior o en el posterior.

La empresa debe medir el rendimiento de cada proceso que se emplee para obtener los productos reciclados (reciclado químico) o su utilización directa como combustibles/energía (valorización energética), según el caso. Estos rendimientos se deben documentar por lote o periodo y deben poder ser verificados.

Actualmente, existen certificaciones voluntarias relacionadas con el balance de masas aplicables a reciclado químico.

SITUACIÓN ACTUAL EN ESPAÑA

Empresas de reciclado químico

Aunque el reciclado químico es una buena oportunidad para recuperar residuos plásticos como recursos, la realidad es que en la actualidad su implantación es muy baja. El número de plantas de reciclado químico en España y en Europa es muy limitado tanto por el número como por la capacidad de producción.

Se estima que, en la actualidad, en Europa solamente el 0,2% de los residuos plásticos posconsumo recogidos son valorizados mediante procesos de reciclado químico.

Esta situación europea es replicable actualmente a España, ya que, a día de hoy, existen todavía pocas plantas industriales que reciclen químicamente residuos plásticos.

En la actualidad, con la capacidad disponible de reciclado químico en España, se tratan más de 11.500 t de residuos plásticos.

La implementación y el crecimiento de las plantas de reciclado químico se está produciendo a nivel mundial. Así, según datos de Rabobank, se espera que en 2025 la cantidad de plantas de reciclado químico se duplique y la capacidad se triplique o incluso se cuadruple. Las zonas con mayor inversión en estas tecnologías son Europa y EEUU, siendo la primera la que mayor número de plantas concentrará, con un 45-50% de las plantas totales a nivel mundial.

Este crecimiento va en consonancia con el aumento significativo de las inversiones previstas en materia de reciclado químico a nivel europeo, de 2.600 millones de euros en 2025 a 7.200 millones de euros en 2030, con 44 proyectos previstos en 13 países de la UE. Se estima que la producción de plásticos reciclados químicamente aumente a 1,2 millones de toneladas en 2025 y a 3,4 millones de toneladas en 2030. Partiendo estas cifras y extrapolándolas a España, se puede prever que las inversiones se sitúen en torno a 500-650 millones de euros en el año 2030.

El Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica en Economía Circular (PERTE EC) puede ser otra palanca para que el sector siga avanzando en la circularidad de los plásticos y en el desarrollo del reciclaje. Este proyecto estratégico canaliza ayudas por valor de 492 millones de euros que se desarrollarán en España desde 2022 hasta 2026 en dos líneas de actuación. La primera, con un total de 192 millones de euros, abarca acciones transversales para impulsar la economía circular en la empresa con el objetivo de mejorar la competitividad y la innovación en el tejido industrial en cuatro categorías: reducción del consumo de materias primas vírgenes, ecodiseño, gestión de residuos y digitalización.

La segunda línea de actuación, con un presupuesto de 300 millones de euros, se centra en actuaciones en tres sectores clave: textil, plástico y energías renovables. Los tres incluyen acciones para potenciar la reutilización y el reciclado; nombrándose en el sector del plástico explícitamente el reciclado químico. Estas ayudas deben fomentar la circularidad del sector. Hay que destacar que se estima que la economía circular tiene potencial para crear alrededor de 700.000 puestos de trabajo en Europa, de los que al menos un 10% podrían generarse en España.

Proyectos de I+D+i de reciclado químico

A pesar de tratarse de una tecnología incipiente a nivel industrial, son muchas las iniciativas de I+D+i que los distintos agentes del ecosistema están desarrollando.

El gran número de proyectos no solo muestra el interés de la industria y resto de agentes de tecnología y conocimiento, sino también el de la propia Administración Pública, que apuesta por la necesidad de encontrar soluciones a los residuos plásticos y a su integración en la cadena productiva a través de convocatorias como Misiones Ciencia e Innovación del CDTI o Líneas Estratégicas de la Agencia Estatal de Investigación. En 2021, a través de estas convocatorias, el Ministerio de Ciencia e Innovación apoyó proyectos por valor de más de 4 millones de euros relacionados con la economía circular y la sostenibilidad de los plásticos.

Estos proyectos fomentan la colaboración público-privada y facilitan el desarrollo y la implementación de tecnologías de reciclado químico y el desarrollo de plantas piloto como base del desarrollo industrial a nivel nacional, permitiendo que España se posicione como referente en esta tecnología.

Es de esperar que todos estos proyectos, con distintos niveles de madurez tecnológica, en el corto y medio plazo, se conviertan en una realidad en el mercado.

El interés por estas tecnologías, como vía para abordar el reto de los residuos plásticos, también se está produciendo en otros países del entorno. Cabe señalar que, aunque también hay proyectos europeos en estas temáticas donde no participan organizaciones españolas, el número es relativamente menor. Esto demuestra la especialización y la implicación de las entidades españolas en esta temática.

Muchos de los proyectos en ejecución se están desarrollando a través de una colaboración público-privada.

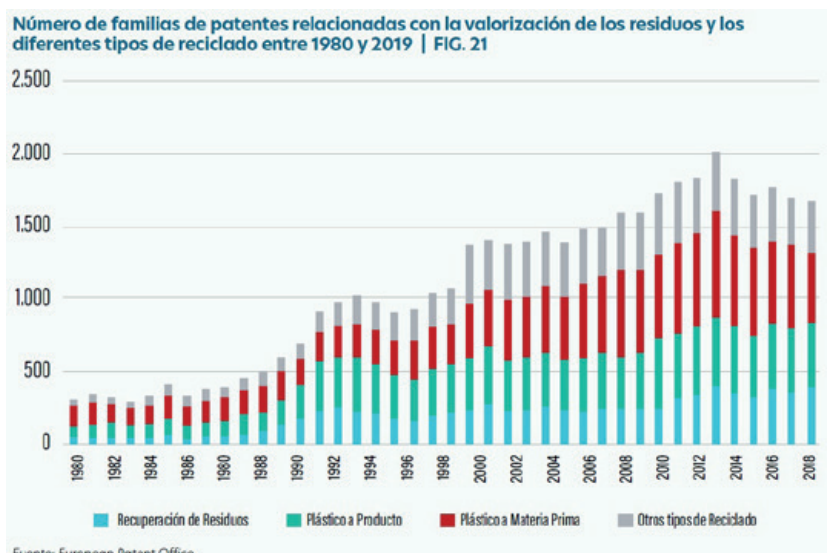
Patentes de reciclado químico

Un reciente estudio sobre patentes en economía circular del sector del plástico revela que EEUU y Europa destacan como innovadores globales en el reciclado de plástico.

Alemania presenta un mayor número de patentes sobre reciclado de plásticos que el resto de los países europeos; sin embargo, su índice de ventaja tecnológica revelada es inferior a 1, lo que indica que carece de una especialización real en materia de reciclado de plásticos. Hay que destacar que otros países europeos con un menor número de patentes, como España, tiene un índice de 1,3, manifestando así su alto nivel de especialización en esta temática.

Respecto a la evolución en las patentes, las de reciclado mecánico (reciclado plástico a producto) fueron dominantes hasta la década de los 90. A partir de esta fecha, las patentes relacionadas con reciclado químico las superaron.

El gran número de patentes en reciclado químico demuestra el interés por parte de la industria y del campo científico en estas tecnologías y respalda el crecimiento esperado de su implantación en el mercado.



TENDENCIAS DEL RECICLADO QUÍMICO

El reciclado químico es una tecnología incipiente industrialmente, pero con un potencial de crecimiento claro. En los próximos años, se van a implementar plantas industriales en todos los continentes que van a posibilitar una reducción clara de las cantidades de residuos plásticos depositadas en vertedero o incluso en incineradoras, dando lugar a una recuperación de recursos.

Si bien las grandes cantidades de capacidad de producción en reciclado químico parecen centradas en procesos de tipo craqueo térmico, los procesos de solvólisis también se desarrollarán principalmente para residuos de poliéster y poliuretano. Este crecimiento exige una estrecha colaboración entre empresas químicas, desarrolladores de tecnologías, gestores de residuos y recicladores. Así, en la mayoría de los casos, estos materiales reciclados estarán en el portfolio de los grandes fabricantes de materias primas, proporcionando plásticos con diferentes porcentajes de reciclado de diferentes orígenes y bajo el criterio de calidad y sostenibilidad de las empresas.

Estos materiales, y en muchos casos sus procesos, vendrán avalados por certificaciones y sellos reconocidos a nivel internacional que permitirán la trazabilidad de estos y asegurarán su calidad y aplicabilidad concreta (cumplimiento de propiedades y de exigencias legislativas para diferentes aplicaciones).

Los propios procesos irán evolucionando paulatinamente hacia tecnologías donde haya una reducción del consumo energético: esta reducción vendrá de la propia modificación de procesos, como el empleo de procesos acoplados con microondas, o mediante el uso de catalizadores selectivos. Esta minimización energética producirá una disminución de la huella de carbono del proceso y de los materiales, dando lugar a materiales más sostenibles y con un menor impacto medioambiental. Además, tendrá una repercusión importante en los propios costes del proceso y del producto.

En paralelo, se espera que vayan desarrollándose procesos relacionados con otras tecnologías con la misma finalidad: la de aumentar la eficiencia. Entre estos procesos, destacan los de polimerización parcial, en los que no se requerirá un craqueo hasta monómero, obteniendo directamente polímeros con menor peso molecular. Estos intermedios requerirán, a su vez, una repolimerización menor, lo que permitirá una reducción económica y ambiental en ambos procesos. De igual forma, esta despolimerización parcial servirá para obtener productos reciclados a medida, con un índice de fluidez o una viscosidad, por ejemplo, diferente a los residuos de partida.

En la misma línea, se establece el reciclado químico para obtener sustancias que puedan ser el punto de partida de un polímero de la misma naturaleza del que procedan u otro distinto.

Esta posibilidad de reciclado y posterior formulación a medida puede facilitar la entrada de polímeros reciclados diferentes a los de los residuos de partida o en otro sector, desligando así la recogida y la propia dependencia de los sectores. Por ejemplo, un residuo de poliéster del sector textil puede reciclarse químicamente para obtener un poliol que posteriormente sea empleado en la fabricación de un poliuretano para el sector de la construcción.

Otra tendencia es el desarrollo de la mecanoquímica en el reciclado químico. Esta permite la reducción drástica de disolventes y tiempos de proceso que será fundamental para aumentar la viabilidad y la implantación industrial de procesos de solvólisis. De forma adicional, el desarrollo y el uso de líquidos iónicos debe permitir un aumento de la viabilidad de procesos que emplean actualmente disolventes para el craqueo químico.

La combinación de algunas de estas tecnologías augura un futuro más que prometedor al reciclado químico, con procesos más eficientes y sostenibles y con menores costes operativos.

MARCO NECESARIO PARA QUE EL DESARROLLO DEL RECICLADO QUÍMICO SEA UNA REALIDAD

El reciclado químico es una solución de reciclaje complementaria que permitirá aumentar la circularidad de los plásticos al final de su vida útil y reducir su huella de carbono.

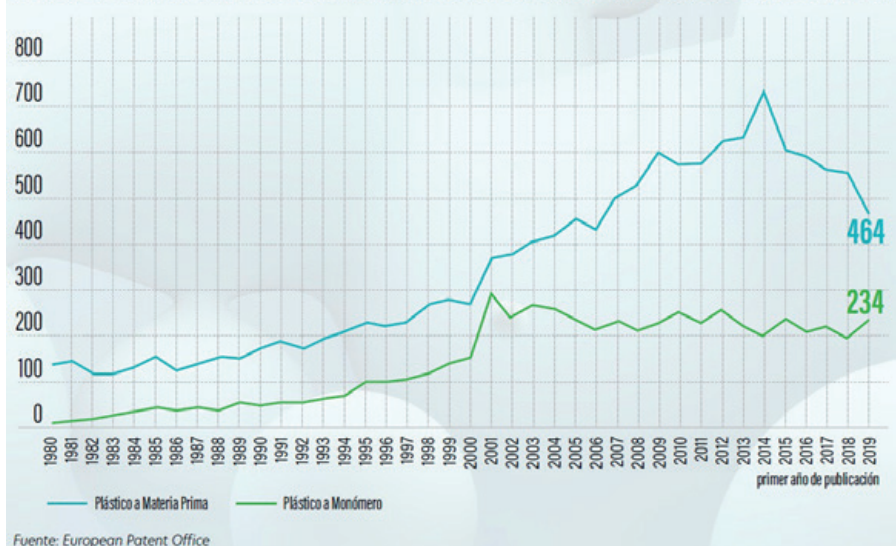
Sin embargo, esta tecnología requiere aún de la adaptación tanto del mercado, como de la legislación de residuos actual. Existen todavía muchas preguntas abiertas respecto a esta tecnología emergente, su viabilidad económica o el marco regulatorio que le afecta.

En este sentido, es necesario un marco regulatorio estable y predecible que defina el reciclado de una manera neutral desde el punto de vista de la tecnología, para permitir el desarrollo de nuevas alternativas, además de las existentes, y garantizar que, con su aportación, se alcanzan los objetivos de la UE en materia de reciclado y contenido reciclado. Para ello, este marco regulatorio debe abordar diferentes cuestiones:

- Definición clara y armonizada de reciclado químico.
- Desarrollo de una metodología apropiada, aceptada y armonizada para dar cumplimiento a las exigencias de los clientes en cuanto a contenido en reciclado y su control. Esta metodología debe ser certificable, clara y reconocida para la medición y reporte del uso de polímeros circulares a partir del reciclado químico, como es el balance de masas. Esto resulta fundamental, ya que el reconocimiento del reciclado químico por sí mismo no es suficiente; debe ir acompañado del reconocimiento del balance de masas como instrumento de seguimiento.
- Reconocimiento del reciclado químico como complemento al reciclado mecánico en la jerarquía de residuos. Es necesario, por lo tanto, aclarar el aspecto de diferenciación entre reciclado químico y valorización energética, aunque se trate de un mismo proceso, cuando la finalidad de los productos obtenidos es diferente. Este es el caso, por ejemplo, de la pirólisis, que permite obtener como productos un aceite pirrolítico o gas de síntesis (syngas) que puede dar lugar a monómeros (reciclado químico) o a productos que pueden utilizarse como combustibles (valorización energética). La valorización energética quedaría por debajo del reciclado mecánico o químico en la jerarquía de residuos y por encima de la incineración y del depósito en vertedero.
- Desarrollo de criterios claros de “fin de condición de residuo” y consecuente desarrollo legislativo para que, de manera directa y armonizada en todo el territorio nacional, un residuo



Número de familias de patentes relacionadas con el reciclado químico entre 1980 y 2019 | FIG. 22



- Mejora de los procesos de recogida selectiva y selección de residuos.
- Simplificación de los procesos administrativos de concesión de la condición fin de residuo para poder comercializar los productos obtenidos y que computen como reciclado.
- Reducción de los plazos para obtener las autorizaciones ambientales y licencias necesarias para la puesta en marcha de nuevas plantas industriales.

Todas estas medidas ayudarán a la implantación del reciclado químico y al propio desarrollo económico e industrial del país.

Hay que destacar que España es actualmente el país de la Unión Europea que está liderando el reciclado químico desde la Administración Pública, al reconocer a esta tecnología desde una PNL (Proposición N° de Ley)

de 2021. De forma adicional, en la Ley de Residuos y Suelos Contaminados para una Economía Circular, se reconoce al material obtenido desde reciclado químico al mismo nivel que el obtenido mediante reciclado mecánico, en cuanto a la exención para el impuesto de envases de plástico no reutilizables. Es necesario seguir dando pasos en esta línea para avanzar y ayudar a la implantación real de esta tecnología en España.

Cabe destacar dos fortalezas en España que deben favorecer la implantación del reciclado químico:

plástico que se recicle químicamente pierda su condición de residuo al transformarse en un nuevo producto.

- Inclusión clara del reciclado químico en legislaciones básicas, como REACH y plástico en contacto con alimentos, entre otras, con una redacción que posibilite en la práctica el reciclado químico, incluyendo para él la misma mención expresa del desarrollo de estándares y normas de metodología y trazabilidad donde aún no las haya.
- Legislación armonizada y tecnológicamente neutra, que permita, además, el desarrollo de nuevas alternativas de reciclado adicionales a las existentes y a tiempo para poder disponer de inversiones con las que implementarlas y cumplir con los objetivos europeos de clima y economía circular.
- Comparación realizada mediante un enfoque de análisis de ciclo de vida del impacto ambiental de los diferentes fines de vida de los residuos y de los materiales vírgenes respecto a los reciclados, sobre todo cuando la alternativa para algunos residuos es la incineración o el depósito en vertedero.
- Compromiso real a lo largo de toda la cadena de valor, incluidos los agentes públicos y privados relacionados con la normativa y la legislación. Se incluye la colaboración en innovación y la transferencia tecnológica con el objetivo de compartir información y crear un vínculo para el desarrollo de tecnología y procesos principales y auxiliares.
- Inclusión dentro de los pliegos de compra pública innovadora y verde de productos fabricados con plástico reciclado, aceptando todas las tecnologías de reciclado existentes, incluido el reciclado químico.
- Impulso a las inversiones que permita la construcción y puesta en marcha de nuevas plantas industriales.
- Promoción de ayudas que permitan, mediante una cofinanciación público-privada, el desarrollo de proyectos de I+D+i que ayuden al avance de procesos más eficientes y eficaces.
- Una sociedad en su conjunto más concienciada sobre la importancia de no abandonar en el medio ambiente los residuos y sobre la importancia de su participación en la recogida selectiva, que permita el reciclado posterior de los residuos plásticos y su incorporación al proceso productivo como recursos.

- Un sector químico fuerte, que dispone de ciertas tecnologías necesarias o adaptables al propio reciclado químico, que debe ser aprovechado. El sector químico español (CNAEs 20+21), es uno de los sectores industriales más consolidados de la economía española. Compuesto por más de 3.000 empresas, la industria química española experimentó en 2021 un crecimiento productivo del 5,9%, cerrando el ejercicio con una cifra de negocios anual de 77.241 millones de euros, lo cual representa, considerando adicionalmente sus efectos indirectos e inducidos, el 5,4% del Producto Interior Bruto actualmente. En paralelo al crecimiento productivo, el número de asalariados del sector creció hasta los 210.000 empleos directos, que ascienden hasta los 711.000 considerando también los indirectos e inducidos que generan, lo que equivale al 3,7% de la población activa asalariada. Esto fue posible, en gran medida, gracias a su capacidad exportadora, 44.000 millones de euros, que representa el 57% de la cifra de negocios, y a su clara apuesta por la inversión en I+D+i, al acumular el 26,8% del total industrial.
- Una cadena de valor fuerte y unida, que incluye a los fabricantes de materias primas, a los transformadores de materiales plásticos y a los recicladores mecánicos. Esta cadena de valor está compuesta por más de 4.000 empresas, con una facturación de 25.844 millones de euros, lo cual representa, considerando adicionalmente sus efectos indirectos e inducidos, el 2,7% del Producto Interior Bruto, y 90.000 empleos directos. Incluyendo indirectos e inducidos, la industria

del plástico genera más de 255.000 empleos en España, con una capacidad exportadora de 11.056 millones de euros.

Estos puntos pueden ser una diferenciación respecto al resto de países y una ventaja competitiva.

LOS 10 MITOS DEL RECICLADO QUÍMICO

Mito 1: El reciclado químico no es reciclado, es valorización energética

Falso. Se trata de dos conceptos diferentes: reciclado químico y valorización energética, aunque ambos suponen una rotura de la cadena del polímero. Mediante esta rotura, en el reciclado químico se obtienen diferentes sustancias, excluyendo aquellas que se usan directamente como combustibles o energía. Si se producen combustibles o energía, se trata de valorización energética. El reciclado químico, desde el punto de vista de la jerarquía de residuos, está por encima de la valorización energética y da lugar a materias primas circulares.

Mito 2: El reciclado químico sustituirá a corto plazo al reciclado mecánico

Falso. El reciclado químico es complementario al reciclado mecánico, no lo sustituye. Siempre que se pueda, se optará por el reciclado mecánico, pero, cuando se parta de residuos muy mezclados -potencialmente contaminados-, no reciclables, termoeestables o que precisen de requerimientos específicos como, por ejemplo, aquellos relacionados con seguridad alimentaria, se optará por el reciclado químico.

Mito 3: El reciclado químico es un proceso contaminante que libera sustancias tóxicas al medio ambiente

Falso. El reciclado químico incluye una gran variedad de procesos químicos que están regulados para controlar su impacto al medio ambiente. La legislación europea y nacional regula estos procesos, lo que asegura su control y minimiza su impacto con el objetivo de proporcionar una reducción global de su huella ambiental.

Mito 4: El reciclado químico tiene una alta huella de carbono

Falso. Para calcular la huella de carbono se debe realizar un análisis de ciclo de vida completo. Si se compara el proceso de fabricación a partir de materia prima procedente de reciclado químico con el proceso de fabricación a partir de una materia prima virgen, la huella de carbono disminuye. En un proceso de pirólisis, hay que comparar la huella de carbono del aceite de pirólisis con la del producción de nafta. En el caso de glicólisis, hay que comparar la huella de carbono de producir el monómero con la de producir ese mismo monómero mediante un proceso tradicional.

Mito 5: El reciclado químico no es una realidad a escala industrial

Falso. Ya existen en el mercado productos que incorporan plásticos obtenidos a partir de reciclado químico. Hay plantas de diferentes procesos de reciclado químico que tratan toneladas de residuos al año y comercializan los materiales reciclados.

Mito 6: El reciclado químico es una tecnología con grandes emisiones de GEI

Falso. El reciclado químico puede evitar la incineración de plásticos y puede utilizarse como materia prima, evitando así la exploración de refino y reduciendo las emisiones de GEI asociadas a estos procesos, lo cual arroja un balance de emisiones favorable. En este sentido, existen numerosos estudios científicos que muestran los beneficios de combinar el reciclado mecánico y el reciclado químico en términos de emisiones.

Mito 7: Los materiales plásticos reciclados químicamente no son competitivos frente al plástico virgen

Falso. El plástico reciclado químicamente es un nuevo material puesto en el mercado. Su precio será mayor, igual o menor que el plástico virgen según la oferta y demanda, por lo que se autorregulará. La competitividad frente al plástico virgen será la suma de la parte medioambiental y económica, incluyendo factores globales como el coste de la gestión de residuos en otros procesos, como la incineración o el depósito en vertedero o impuestos al material virgen.

Mito 8: El reciclado químico es la solución mágica para reciclar todos los plásticos

Falso. El reciclado químico a priori se podría aplicar a todos los residuos. Sin embargo, deben buscarse soluciones a medida, ya que siempre hay una más adecuada, que en unos casos será reciclado mecánico y, en otros, reciclado químico. Por tanto, se debe analizar caso por caso cuál es la solución óptima para los residuos plásticos y aplicar la ciencia midiendo el impacto medioambiental mediante herramientas reconocidas como el análisis de ciclo de vida.

Mito 9: El reciclado químico no cuadra con una economía circular

Falso. El reciclado químico supone un gran avance hacia la economía circular. De hecho, permite volver a introducir recursos en el sistema productivo y dar una nueva vida a los residuos, aportando materias primas circulares y desligando al sector del plástico de los recursos no renovables.

Mito 10: España no tiene capacidad para liderar la tecnología de reciclado químico

Falso. España presenta todos los factores para liderar la tecnología de reciclado químico:

1. Una industria química y del plástico fuerte y consolidada.
2. Una cadena de valor que trabaja en la misma dirección para crear un sistema sostenible, que ha realizado inversiones y que apuesta por esta tecnología.
3. Una Administración Pública que ha mostrado su apoyo a esta tecnología a través del respaldo económico mediante instrumentos específicos, como por ejemplo el PERTE.
4. Un sector científico-tecnológico, formado por universidades, OPIs y centros tecnológicos, que son expertos y referentes mundiales en reciclado químico y sus tecnologías auxiliares.

Efficientheating obtiene el premio Retina ECO

El proyecto de Aimplas ha permitido desarrollar un sistema de calefacción radiante reciclable

Aimplas, Instituto Tecnológico del Plástico, ha resultado premiado por su proyecto de calefacción radiante reciclable Efficientheating en la 3ª edición de los premios Retina ECO, organizados por Prisa Media en colaboración con Capgemini. El proyecto ha resultado seleccionado como ganador en la categoría de Consumo Eficiente y, para ello, se ha valorado su contribución a los ODS desde la innovación, la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático, la tecnología y otros elementos medioambientales o sociales.

Efficientheating es un proyecto desarrollado en 2022 que ha contado con el apoyo financiero de la Agència Valenciana de la Innovació para desarrollar sistemas modulares de calefacción radiante para suelos de alto rendimiento energético y reciclables. El sistema funciona en suelos radiantes configurados mediante una lámina termoplástica. Dispone de un consumo energético de 101 W/h la primera hora y de 54 W/h a

partir de la segunda, cuando el sistema se ha estabilizado, llegando a una reducción de consumo de entre un 50% y un 90% en comparación con otros sistemas de calefacción. También se ha verificado que la huella de carbono es alrededor de un 80% más baja, por tratarse de módulos 100% reciclables.

El jurado que ha valorado la candidatura de Aimplas, junto a otras más de 70 presentadas, se reunió el 10 de julio para deli-



El sistema funciona en suelos radiantes configurados mediante una lámina termoplástica



Dispone de un consumo energético de 101 W/h la primera hora y de 54 W/h a partir de la segunda, cuando el sistema se ha estabilizado

berar y ha estado compuesto por personalidades relevantes del ámbito científico, académico y empresarial. Junto a Aimplas, han resultado premiadas otras cuatro entidades más en otras tantas categorías; concretamente, Capital Energy en la categoría de Generación Verde; la Empresa Municipal de Transportes de Madrid en la categoría de Movilidad Inteligente; Coca-Cola Europacific Partners en la categoría de Ecosistema Sostenible, y la pyme Cubierta Solar en la categoría de Innovación en Sostenibilidad.

MIEMBROS DEL JURADO Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los ganadores han sido elegidos por un jurado compuesto por la secretaria de Estado de Digitalización e IA, Carme Artigas;

Aimplas ha resultado ganador en esta 3ª edición de los premios en la categoría de Consumo Eficiente entre más de 70 candidaturas presentadas por su contribución a los ODS a través de la innovación, la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático, entre otros

Efficientheating es un proyecto desarrollado en 2022 que ha contado con el apoyo financiero de la Agència Valenciana de la Innovació para desarrollar sistemas modulares de calefacción radiante para suelos de alto rendimiento energético y reciclables

la secretaria de Estado de Energía, Sara Aagesen; la directora de Industria, Energía, Medio Ambiente y Clima de CEOE, Cristina Rivero; el consejero delegado de Capgemini España, Luis Abad; la directora de Sostenibilidad del Grupo Prisa, Rosa Junquera; el director de Retina, Jaime García Cantero; la directora global de Banca Responsable de Banco Santander, Lara de Mesa; el director general de Sistemas de Información e Innovación de Ferrovial-CLIO, Dimitris Bountolos; la directora de la cátedra extraordinaria de Transformación Social de la UCM, Begoña Gómez, y la fundadora y presidenta de Fundación Open Value y Global Social Impact Investments, María Ángeles León. El director general de Capgemini Engineering de España, Laurent Perea, fue secretario del jurado.

Este panel de especialistas ha valorado los proyectos en función del grado de innovación en el diseño de procesos y productos o servicios con impacto social y medioambiental, y de la aplicación de tecnologías disruptivas: según su impacto en la sostenibilidad y la lucha contra el cambio climático, la base tecnológica sobre la que se desarrollan y otros aspectos medioambientales, sociales o de equidad alineados con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas.



Se ha verificado que la huella de carbono es alrededor de un 80% más baja, por tratarse de módulos 100% reciclables

Las 5 principales tendencias en robots para 2024

Según la Federación Internacional de Robótica IFR

“Las cinco tendencias de automatización que se reforzarán mutuamente en 2024 muestran que la robótica es un campo multidisciplinario donde las tecnologías convergen para crear soluciones inteligentes para una amplia gama de tareas”, indica Marina Bill, presidenta de la Federación Internacional de Robótica. “Estos avances continúan dando forma a la fusión de los sectores de robótica industrial y de servicios y al futuro del trabajo”.

El stock de robots operativos en todo el mundo alcanzó un nuevo récord de alrededor de 3,9 millones de unidades. Esta demanda está impulsada por una serie de interesantes innovaciones tecnológicas según IFR.

1 – INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) Y APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

La tendencia de utilizar la Inteligencia Artificial en robótica y automatización sigue creciendo. La aparición de la IA generativa abre nuevas soluciones. Este subconjunto de IA está especializado en crear algo nuevo a partir de lo aprendido mediante capacitación y se ha popularizado con herramientas como Chat-GPT. Los fabricantes de robots están desarrollando interfaces generativas impulsadas por IA que permiten a los usuarios programar robots de forma más intuitiva mediante el uso de lenguaje natural en lugar de código. Los trabajadores ya no necesitarán habilidades de programación especializadas para seleccionar y ajustar las acciones del robot.

Otro ejemplo es la IA predictiva que analiza los datos de rendimiento del robot para identificar el estado futuro del equipo. El mantenimiento predictivo puede ahorrar a los fabricantes

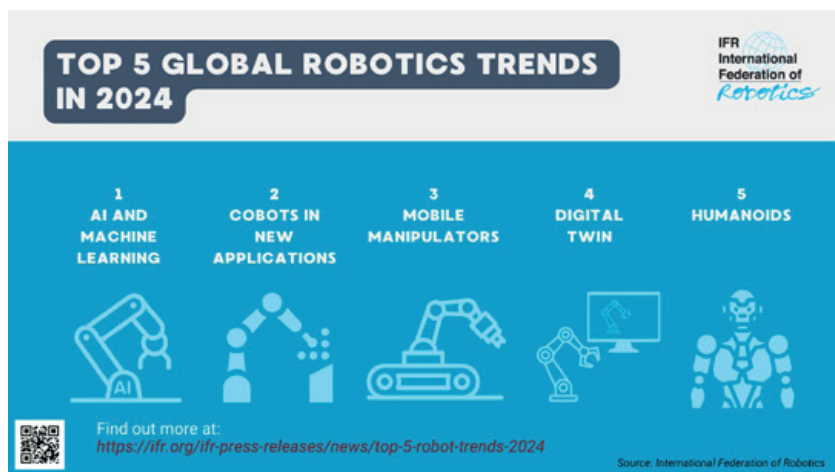
costes por tiempo de inactividad de las máquinas. En la industria de repuestos para automóviles, se estima que cada hora de inactividad no planificada cuesta 1,3 millones de dólares, según informa la Information Technology & Innovation Foundation. Esto indica el enorme potencial de ahorro de costes del mantenimiento predictivo. Los algoritmos de aprendizaje automático también pueden analizar datos de varios robots que realizan el mismo proceso para su optimización. En general, cuantos más datos se le proporcionen a un algoritmo de aprendizaje automático, mejor funcionará.

2 – LOS COBOTS SE EXPANDEN A NUEVAS APLICACIONES

La colaboración entre humanos y robots sigue siendo una tendencia importante en robótica. Los rápidos avances en sen-



El stock de robots operativos en todo el mundo alcanzó un nuevo récord de alrededor de 3,9 millones de unidades y esta demanda está impulsada por una serie de interesantes innovaciones tecnológicas según IFR



sores, tecnologías de visión y pinzas inteligentes permiten que los robots respondan en tiempo real a los cambios en su entorno y, por tanto, trabajen de forma segura junto a los trabajadores humanos.

Las aplicaciones de robots colaborativos ofrecen una nueva herramienta para los trabajadores humanos, aliviándoles el trabajo duro y apoyándolos. Pueden ayudar con tareas que requieren levantar objetos pesados, movimientos repetitivos o trabajar en entornos peligrosos.

La gama de aplicaciones colaborativas que ofrecen los fabricantes de robots sigue ampliándose.

Un desarrollo reciente del mercado es el aumento de las aplicaciones de soldadura cobot, impulsado por la escasez de soldadores calificados. Esta demanda muestra que la automatización no está provocando escasez de mano de obra, sino que ofrece un medio para resolverla. Por lo tanto, los robots colaborativos complementarán –no reemplazarán– las inversiones en robots industriales tradicionales que operan a velocidades mucho más rápidas y, por lo tanto, seguirán siendo importantes para mejorar la productividad en respuesta a los estrechos márgenes de los productos.

También están entrando al mercado nuevos competidores centrados específicamente en los robots colaborativos. Los manipuladores móviles, la combinación de brazos robóticos colaborativos y robots móviles (AMR), ofrecen nuevos casos de uso que podrían ampliar sustancialmente la demanda de robots colaborativos.

3 – MANIPULADORES MÓVILES

Los manipuladores móviles, llamados “MoMas”, automatizan tareas de manipulación de materiales en industrias como la automovilística, la logística o la aeroespacial. Combinan la movilidad de las plataformas robóticas con la destreza de los brazos manipuladores. Esto les permite navegar en entornos complejos y manipular objetos, lo cual es crucial para las aplicaciones de fabricación. Equipados con sensores y cámaras, estos robots realizan inspecciones y realizan tareas de mantenimiento de maquinaria y equipos. Una de las ventajas importantes de los manipuladores móviles es su capacidad para colaborar y apoyar a los trabajadores humanos. Es probable que la escasez de mano

de obra calificada y la falta de personal que solicite empleos en fábricas aumenten la demanda.

4 – GEMELOS DIGITALES

La tecnología de gemelos digitales se utiliza cada vez más como herramienta para optimizar el rendimiento de un sistema físico mediante la creación de una réplica virtual. Dado que los robots están cada vez más integrados digitalmente en las fábricas, los gemelos digitales pueden utilizar sus datos operativos del mundo real para ejecutar simulaciones y predecir resultados probables. Debido a que el gemelo existe puramente como un modelo de computadora, se puede someter a pruebas de estrés y modificarlo sin implicaciones de seguridad y al mismo tiempo ahorrar costos. Toda experimentación puede probarse antes de tocar el mundo físico. Los gemelos digitales cierran la brecha entre los mundos digital y físico.

5 – ROBOTS HUMANOIDES

La robótica está experimentando avances significativos en los humanoides, diseñados para realizar una amplia gama de tareas en diversos entornos. El diseño similar al humano con dos brazos y dos piernas permite que el robot se utilice de manera flexible en entornos de trabajo que en realidad fueron creados para humanos. Por lo tanto, se puede integrar fácilmente, por ejemplo, en los procesos e infraestructuras de almacén existentes.

El Ministerio de Industria y Tecnología de la Información de China (MIIT) publicó recientemente objetivos detallados para las ambiciones del país de producir humanoides en masa para 2025. El MIIT predice que es probable que los humanoides se conviertan en otra tecnología disruptiva, similar a las computadoras o los teléfonos inteligentes, que podría transformar la forma en que producimos bienes y la forma en que viven los humanos.

El impacto potencial de los humanoides en diversos sectores los convierte en un área de desarrollo apasionante, pero su adopción masiva en el mercado sigue siendo un desafío complejo. Los costos son un factor clave y el éxito dependerá del retorno de la inversión que compita con soluciones robóticas bien establecidas como los manipuladores móviles, por ejemplo.





Evaluación de la toxicidad de los microplásticos mediante bioensayos

Aimplas, a través del proyecto Biomicro, tiene como objetivo desarrollar patrones de nano y microplásticos para elaborar una batería de bioensayos in vitro que permitan evaluar su toxicidad

A pesar de los numerosos beneficios de los materiales plásticos, actualmente ha aumentado la preocupación por estos, ya que, una vez que ingresan en el medio ambiente, pueden fragmentarse en partículas más pequeñas. Sin embargo, para poder continuar investigando en esta temática, es necesario disponer de materiales de referencia de nano y microplásticos que permitan desarrollar protocolos de identificación y poner metodologías a punto para el análisis de estas partículas. Es por eso que Aimplas, a través del proyecto Biomicro, tiene como objetivo desarrollar patrones de nano y microplásticos para continuar en esta línea de investigación y elaborar una batería de bioensayos in vitro que permitan evaluar la toxicidad de estos.

A pesar de los numerosos beneficios de los materiales plásticos, actualmente ha aumentado la preocupación por estos, ya que, una vez que ingresan en el medio ambiente, pueden fragmentarse en partículas más pequeñas. Los microplásticos son esos fragmentos plásticos cuyo tamaño es inferior a 5 mm y se caracterizan por su lenta degradación, su superficie hidrofóbica y su capacidad para adsorber metales pesados u otros contaminantes. Los microplásticos primarios son fabricados intencionadamente con un fin específico, mientras que los secundarios derivan de la fragmentación de macroplásticos debido a factores físicos, químicos o biológicos. El origen de estas partículas es muy diverso, siendo las principales fuentes la actividad industrial y el consumo doméstico.

Numerosos estudios confirman la presencia de los microplásticos en alimentos, debido a que se han originado como productos de degradación del plástico o por contaminación

cruzada durante el envasado del producto. Una vez que las partículas se incluyen en la cadena trófica, pueden atravesar las barreras de diferentes organismos, así como las membranas celulares, y causar diferentes efectos moleculares. Además de los microplásticos, se le suman los aditivos y los contaminantes adsorbidos por estos. Los nanoplasticos se consideran incluso más peligrosos que los microplásticos debido a su pequeño tamaño, los cuales se encuentran en diversas matrices biológicas, y, si su tamaño es inferior a 150 μm , pueden ser absorbidos por los tejidos, órganos y células, por lo que es importante evaluar los efectos biológicos que puedan presentar en los organismos vivos.

Sin embargo, para poder continuar investigando en esta temática, es necesario disponer de materiales de referencia de nano y microplásticos que nos permitan desarrollar protocolos de identificación y poner metodologías a punto para el análisis de estas partículas.

Numerosos estudios confirman la presencia de los microplásticos en alimentos, debido a que se han originado como productos de degradación del plástico o por contaminación cruzada durante el envasado del producto

Recientemente, muchos estudios han revelado que los mecanismos potenciales de citotoxicidad de los nanoplasticos incluyen daño a la membrana, estrés oxidativo, respuesta inmune y genotoxicidad



Es por eso que Aimplas, a través del proyecto Biomicro, tiene como objetivo desarrollar patrones de nano y microplásticos para continuar en esta línea de investigación y elaborar una batería de bioensayos in vitro que permitan evaluar la toxicidad de estos.

Recientemente, muchos estudios han revelado que los mecanismos potenciales de citotoxicidad de los nanoplásticos incluyen daño a la membrana, estrés oxidativo, respuesta inmune y genotoxicidad (Chen, J., et al, 2023). En Biomicro, se estudian dos líneas celulares: Caco-2, para simular condiciones de colon humano, y HepG2, para recrear las condiciones del tejido hepático (Donato, M, et al 2015). Además, en este proyecto se sometió a las partículas de micro y nanoplásticos a una digestión in vitro para mimetizar condiciones del tracto digestivo humano. El proceso se basa en simular una fase estomacal con jugos gástricos y pepsina a un pH ácido, seguido de una fase intestinal en la que se neutralizan los fluidos con los materiales a digerir junto con enzimas intestinales. Posteriormente, se llevan a cabo estudios de citotoxicidad, determinación de especies reactivas de oxígeno (ROS) y genotoxicidad de las partículas tanto di-



En Biomicro, se estudian dos líneas celulares: Caco-2, para simular condiciones de colon humano, y HepG2, para recrear las condiciones del tejido hepático



En el proyecto, se sometió a las partículas de micro y nanoplásticos a una digestión in vitro para mimetizar condiciones del tracto digestivo humano

geridas como sin digerir y de diferentes polímeros para evaluar los efectos que producen en las células humanas.

PARTNERS

Aimplas trabaja en este proyecto con Global Omnium, Acteco y Prime Biopolymers. El proyecto Biomicro cuenta con la financiación de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball de la Generalitat Valenciana a través de ayudas del Ivace. Estas ayudas están dirigidas a centros tecnológicos de la Comunitat Valenciana para el desarrollo de proyectos de I+D de carácter no económico realizados en cooperación con empresas para el ejercicio 2023.

AUTORA SF

Cristina Furió Sanz
Microplastics Laboratory
Aimplas

RAORSA

PLASTIC TECHNOLOGIES



+ calidad: nuestro
compromiso a través
de la personalización

4.0



INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA



ALTA
PRECISIÓN



ASISTENCIA
GARANTIZADA

TOYO

Main
Tech
PLASTIC ENGINEERING

virginio nastro

SIR
PREMIOS

inveolia
Global Future



CON LA GARANTÍA RAORSA

www.raorsa.es



Be the first ...



“

**Get connected –
con soluciones de
ENGEL**

*Gracias al uso de los
productos digitales
de ENGEL, pudimos
reducir la tasa de
rechazo en un **16%** y
aumentar así el valor
OEE en un 5% hasta
el **86%**.*

**Ricardo Rizato,
Gerente Industrial
de Weidplas,
Brasil**

... para aumentar la eficacia global de sus equipos productivos.

La digitalización en la producción de moldeo por inyección es ya una realidad y una necesidad para seguir siendo competitivos. Con la combinación de iQ weight control e iQ clamp control, Weidplas fue capaz de aumentar la OEE hasta el **86%** y reducir la tasa de rechazos en un **16%** al mismo tiempo. Usted también puede beneficiarse de este potencial para seguir siendo competitivo en el futuro.

ENGEL
be the first

ROEGELE
the plastic engineers

engelglobal.com/inject-4-0

