

Plástico

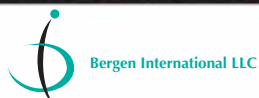
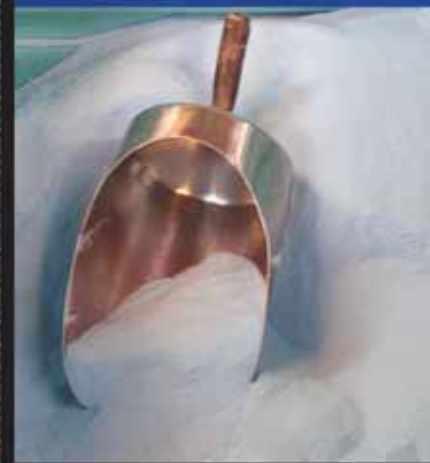
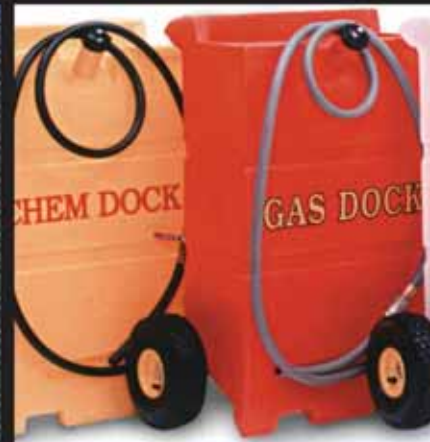
INNOVACIÓN ■ IDEAS ■ TECNOLOGÍA PARA LA INDUSTRIA PLÁSTICA



ALIPLAST
Asociación Latinoamericana de la
Industria Plástica

**Colores y efectos
especiales en rotomoldeo**
Novedades en tecnología

**SUPLEMENTO ESPECIAL
DE ROTOMOLDEO**





MAQUINAS PARA MOLDEO ROTACIONAL DE MATERIALES PLASTICOS



MAQUINAS DE CARRUSEL CON 2-3-4 BRAZOS INDEPENDIENTES

DIAMETROS ESFERICOS
hasta 6 metros

Para el moldeo de contenedores hasta
35.000 litros de capacidad

MAQUINAS SHUTTLE



TURBOMEZCLADORES MODELO "AV"

para homogenizar
PE en polvo



GRAVIMATIC

Unidades de dosificacion
gravimetricas para
PE en polvo



Servicio al Lector: 50

Tecnología del Plástico es una publicación de Carvajal B2BPortales, con oficinas en 901 Ponce de León Blvd., Suite 601, Coral Gables, FL, 33134, E.U.
Tel.: +1 (305) 448-6875 - Fax: +1 (305) 448-9942

GERENTE GENERAL: David Ashe - dashe@b2bportales.com
GERENTE DIVISIÓN COMERCIAL: Terry Beime - tbeime@b2bportales.com
GERENTE DIVISIÓN EDITORIAL, CIRCULACIÓN Y MERCADEO:
Alfredo Domador - adomador@b2bportales.com

PUBLISHER ASOCIADA: Giovanna Reyes - greyes@plastico.com
DIRECTOR EDITORIAL: Miguel Garzón - mgarzon@b2bportales.com
EDITORIA: María Natalia Ortega - nortega@plastico.com

GERENTE DE OPERACIONES: Holger Hilking - hhilking@b2bportales.com
ADMINISTRADOR DE PRODUCCIÓN: Óscar Higuera - ohiguera@b2bportales.com
PRODUCTOR: Arturo Armando Pinto Melo - apinto@b2bportales.com

COPYRIGHT © B2Bportales, Inc. Queda prohibida la reproducción total o parcial de los materiales aquí publicados. El editor no se hace responsable por daños o perjuicios originados en el contenido de anuncios publicitarios incluidos en esta revista. Las opiniones expresadas en los artículos reflejan exclusivamente el punto de vista de sus autores.

Representantes de Ventas

ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ

Giovanna Reyes, Publisher Asociada
901 Ponce de León Blvd., Suite 601,
Coral Gables, FL, 33134, E.U.
Tel: +1 (305) 529-1465
Toll Free: +1 (800) 622-6657 X225
E-mail: greyes@plastico.com

AMÉRICA LATINA (Excepto México y Brasil)
NORMA COMUNICACIONES S.A.

Sandra Lombana
Avenida Eldorado No. 90-10, Bogotá, Colombia
Tel: +57(1)410-6355 - Fax: +57(1)410-4916
E-mail: slombana@b2bportales.com

BRASIL

ORIGINAL BRASIL
Ronilton Camara
Rua Baltazar Fidélis, 138, São Paulo - SP, CEP - 02151-080
Teléfono: +55(11) 6261-3116 - Celular: 55-11-7642-5271
E-mail: rcamara@originaldobrasil.com.br

CHINA - SHANGHAI

RINGIER TRADE PUBLISHING LTD.
Lake Shi
1001 Tower 3, Donghai Plaza, 1486 Nanjing Road West,
Shanghai 200040, China
Tel: +86-21 6289-5533 - Fax: +86-21 6247-4855
E-mail: lake@ringiertrade.com

ESPAÑA

Francisco Javier Llanes
Paseo Pago del Águila, 15, Los Berrocales del Jarama
28861 Madrid, España
Tel. +34 (678) 581 608 - E-mail: jllanes@avanzza.net

EUROPA

LERNER MEDIA CONSULTING
Martina Lerner
Waldstr. 10, Lobbach, Alemania D-74931
Tel. +49(6)2269-71515 - Fax: +49(6)2269-71516
E-mail: lerner-media@t-online.de

CHINA - HONG KONG

RINGIER TRADE PUBLISHING LTD.
Michael Hay
401-405, 4/F New Victory House,
93-103 Wing Lok Street, Sheung Wan, Hong Kong
Tel: +852 2369-8788 - Fax: +852 2369-5919
E-mail: mchhay@ringier.com.hk

ITALIA

COM3 ORLANDO
Nicola Orlando
Via di Benedittini, 12
Milano, 20146
Italia
Tel: +39 (02) 415 8056
Fax: +39 (02) 4830 1981
E-mail: orlando@com3orlando.it

JAPÓN

ACE MEDIA SERVICE INC.
Katsuhiro Ishii
12-6, 4-chome, Nishiiko, Adachi-Ku
Tokyo 121-0824, Japón
Tel. +81(3)5691-3335 - Fax: +81(3)5691-3336
E-mail: amskatsu@dream.com

MÉXICO

Stella Rodríguez
Calle Cruz del Cristo No. 10 Manzana 24 Casa 14,
Col. Santa Cruz del Monte C.P. 53110 Naucalpan
Edo. de México
Tel. y Fax: +52(55)5393 2028 - E-mail: stellar@prodigy.net.mx

TAIWÁN

RINGIER TRADE PUBLISHING LTD.
Sydney Lai
9F-2, No. 200, Zhongming Rd., North District,
Taichung City 404, Taiwan
Tel: +886-4 2329-7318 - Fax: +886-4 2310-7167
E-mail: sydneylai@ringier.com.hk

Tecnología del Plástico es una publicación de



Carta de la editora

El rotomoldeo evoluciona, hay que estar preparado

Las nuevas tecnologías disponibles para moldeo rotacional permiten realizar más y mejores piezas con diseños intrincados, acabados finos y efectos especiales. Las aplicaciones que se pueden lograr son variadas y cubren mercados tan exigentes como juguetes, casas para mascotas, autopartes, piezas técnicas y artículos deportivos.

No hay duda, el mercado demanda estándares más altos de calidad y creatividad en la transformación de plásticos, por eso es necesario asesorarse con expertos y actualizarse permanentemente. En este campo, la Asociación Internacional de Moldeadores Rotacionales (ARM) se ha convertido en una autoridad en educación, formación técnica y negocios para los rotomoldeadores del mundo. Entre el 14 y el 18 de abril, esta Asociación celebrará uno de sus eventos más importantes del año, la conferencia anual de primavera, que se llevará a cabo en Las Vegas, Estados Unidos, y reunirá a proveedores y transformadores de la industria del rotomoldeo.

Durante el evento tendrán lugar docenas de conferencias sobre temas técnicos, así como presentaciones especiales de compañías proveedoras acerca de sus más recientes tecnologías. Algunas de las ponencias serán: El futuro prometedor del rotomoldeo, Fuerzas locales y extranjeras que influyen en los negocios de rotomoldeo, Un marco práctico para el desarrollo de nuevos productos, Consejos de seguridad para rotomoldeadores,

Actualización en la oferta y la demanda global de polietileno, Cómo optimizar la producción de su máquina de moldeo rotacional y Métodos para acelerar el ciclo de enfriamiento.

Para atender a los rotomoldeadores latinoamericanos, la Asociación dispone de una división regional (LAD), que cubre de forma local las necesidades de los industriales en su propio idioma y en su propio contexto. En 2006, la LAD ofreció dos conferencias regionales, una en México y otra en Brasil. Para este año, se espera la realización de eventos similares.

Así mismo, para apoyar a la industria del rotomoldeo en este proceso de actualización, Tecnología del Plástico preparó este suplemento especial. Encuentre en las siguientes páginas un artículo técnico sobre el manejo del color en el proceso de rotomoldeo, escrito por el Ing. Carlos García y el Dr. Nick Henwood; el caso de una empresa mexicana dedicada a la fabricación de productos por moldeo rotacional, que duplicó su capacidad productiva y sus negocios durante el último año; una entrevista sobre puntos clave del proceso de rotomoldeo con el Ing. José Luis Cuéllar Vázquez, jefe del laboratorio de rotomoldeo del CIATEQ, e información sobre algunas tecnologías disponibles en el mercado.

María Natalia Ortega Leyva
Editora

Contenido



- 4 Colores y efectos especiales en rotomoldeo
- 9 Caso de éxito
- 11 Novedades tecnológicas
- 14 Entrevista con un experto

Fotos portada: Asociación Internacional de Moldeadores Rotacionales (ARM) y archivo particular.

Índice de anunciantes

	Servicio al Lector	Página
Association of Rotational Molders	59	S-15
Bergen International, LLC	54	S-8
Caccia Engineering S.p.A.	50	S-2
Ferry Industries, Inc.	53	S-7
ICO Polymers do Brasil Ltda	55	S-9
Lakeland Mold Company	56	S-11
Norstar Aluminum Molds	57	S-13
Powder-King LLC.	52	S-5
Reduction International	60	S-16
Rivers Metal Products, Inc.	51	S-4
Slide Products	58	S-10

Para pedir mayor información a los proveedores vaya a www.plastico.com/servicio e ingrese el número de Servicio al Lector asignado a los anuncios de su interés o contacte a hhilking@b2bportales.com

Colores y efectos especiales en rotomoldeo

Por el Ing. Carlos García y el Dr. Nick Henwood*

El color es un elemento diferenciador en varios segmentos de mercado y productos rotomoldeados.

Sin embargo, también crea problemas de procesamiento. Vea algunas claves para su utilización.

Durante los últimos años, el color y los efectos especiales han desempeñado un rol crucial en la industria del rotomoldeo. El color es un aspecto que vende y marca la diferencia. No obstante, es importante tener en cuenta que el color también crea problemas en el rotomoldeo, pues su introducción puede afectar las propiedades de los materiales y desencadenar en la variabilidad de un proceso que a veces ya es difícil de controlar.

Escogencia del color

El color o los colores a ser utilizados en un determinado producto normalmente son definidos por el uso final del mismo. Si hay flexibilidad en la escogencia del tono del color o del color en sí, es recomendable discutir con

su proveedor y así optimizar la influencia de factores como costo, estabilidad del pigmento e implicaciones de proceso antes de tomar una decisión final.

Usualmente, los diseñadores de productos especifican el color basándose en sistemas estándar como RAL o Pantone, lo cual en principio no es un problema. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que las muestras de estos sistemas están hechas imprimiendo tinta sobre papel, y puede ser difícil igualar el color de estas muestras usando plástico y pigmento. Los pigmentos y colorantes usados en las tintas para papel pueden tener una estructura química completamente diferente a la de los pigmentos usados en los plásticos. La misma consideración se aplica cuando la muestra del estándar a seguir es una pieza

Fabricación de Moldes Metálicos para Rotomoldeo

Rivers Metal Products es uno de los fabricantes de moldes más consolidados y reconocidos de la industria del rotomoldeo. A principios de los setenta, RMP fue uno de los pioneros de moldes fabricados con acero. Desde entonces hemos contribuido numerosas innovaciones en el campo de equipo para rotomoldeo.

Fundas para Perno y Anclajes para Tuerca

Las Fundas para Perno y Anclajes para Tuerca ("Bolt Holsters" y "Nut Anchors") fueron desarrollados por Rivers Metal Products para acelerar la operación de moldeo y reducir el tiempo de espera. Esta innovadora técnica es incluida en todos los moldes que RMP fabrica, y también puede ser instalada en moldes existentes.



Para mayor información, por favor llámenos al (402) 467-9890 o visítenos en www.riversmetal.com/molds.

3100 N 38th Street Lincoln, NE 68504 USA • Tel.: (402) 467-9890 • Fax: (402) 466-0937



**¿Cuánto le ha ahorrado este año
su sistema pulverizador?**

www.powder-king.com

Su camino hacia el éxito pasa por Powder King

Equipo que supera sus expectativas
soportado por un servicio 24 horas/365 días.
Estamos comprometidos con su éxito.

Powder King, LLC • Tel: 623-551-9897 • Fax: 623-551-8571 • E-mail: sales@powder-king.com

pintada. La mejor muestra para usar como guía en la igualación del color es siempre otra pieza de plástico pigmentado.

Colores estándar y colores especiales

La mayoría de los proveedores de material pigmentado ofrecen una gama de colores estándar. Si el diseñador puede seleccionar un color de dicha gama, probablemente el material será más barato (especialmente si se requiere poca cantidad) y el tiempo de entrega será menor, pues normalmente los materiales pigmentados en colores estándar se mantienen en inventario.

Si el color requerido es especial, entonces el proveedor deberá igualar los colores, lo cual consiste en formular una mezcla de pigmentos para asemejar el color especificado. Una vez finalizado este proceso, el cliente usualmente recibirá una placa fabricada con el color especificado para su aprobación. La mayoría de estas placas son fabricadas por inyección, pero se puede lograr una mejor comparación del color usando placas más grandes (al menos 100mm x 100mm), preferiblemente fabricadas mediante un proceso que no involucre presión tal como el rotomoldeo o el moldeo por compresión.

Condiciones para la aprobación del color

La fuente de luz bajo la cual se lleva a cabo el proceso de comparación de colores es muy importante. La mayoría de los productos rotomoldeados son usados a la intemperie, por lo que el proceso de aprobación del color a ser usado en estos productos se debe realizar bajo la luz del sol. Las condiciones de luz dentro de una oficina o fábrica son completamente diferentes a las de la luz solar, aunque existen fuentes de "luz solar artificial". Los proveedores de materiales con experiencia en rotomoldeo comparan los colores en condiciones controladas de "luz solar artificial", a menos que se les especifique algún otro método.

En ocasiones, los productos rotomoldeados son fabricados para uso bajo otras condiciones de luz, como por ejemplo, puntos de venta o gabinetes para tiendas. Si este es el caso, dichas condiciones deben ser especificadas para efectuar la igualación de colores bajo condiciones de luz similares.

La especificación de la fuente de luz evita un efecto llamado metamerismo, según el cual un color estándar y una muestra pueden verse iguales o muy parecidos bajo determinada fuente de luz y verse muy diferentes bajo otra fuente de luz.

Una caja de luz es muy útil para la igualación de colores y puede ser fabricada de forma sencilla con tubos fluorescentes que

simulan "luz solar artificial". Para obtener mejores resultados el interior de la caja debe ser pintado de un color gris neutro, para así evitar que el fondo interfiera con la percepción del color de la persona que realice la igualación.

El espectro de la luz emitida por los tubos fluorescentes cambia con el uso excesivo de los mismos, por lo que si los tubos van a permanecer encendidos de manera continua es recomendable instalar un contador de horas y cambiar los tubos cuando estos alcancen la vida útil especificada por el fabricante.

Una alternativa a la caja de luz es instalar los tubos fluorescentes que emiten luz solar artificial en las lámparas del ambiente u oficina donde se realizan las igualaciones de color.

También es necesario anotar que una minoría significativa de la población (especialmente hombres) sufre de algún tipo de dificultad para percibir los tonos de los colores (daltonismo). Es recomendable hacer las pruebas de daltonismo a las personas encargadas de las igualaciones de color.

Efectos de la resina base

Es aconsejable utilizar la misma resina base en la muestra de color que la resina que se va a utilizar en la producción. La misma formulación de pigmentos puede tener diferentes tonalidades de un mismo color si se mezcla con diferentes grados del mismo polímero (es bien sabido que diferentes grados de polietileno natural de diversos proveedores tienen grados disímiles de traslucidez y tonalidad de blanco). Los colores rojo, naranja y amarillo son particularmente sensibles a este efecto, que es todavía más pronunciado si se utilizan polímeros diferentes al polietileno, como copolímeros de EVA o polipropileno.

Efectos del moldeo

Otro punto a considerar durante el proceso de selección del color es la retención de la forma de la pieza durante el proceso de rotomoldeo. Algunos colores como el verde y el azul tienden a generar mayor distorsión y encogimiento. Cuando el polietileno es pigmentado con colores pastel o blanco tiende a encoger menos que cuando es pigmentado con colores más brillantes.

Estas apreciaciones solo se pueden usar como regla general, pero no es posible predecir con precisión el efecto que un determinado color o tono va a tener sobre una pieza determinada. En algunos casos, la pigmentación puede afectar drásticamente la ventana de procesamiento de la resina base, lo cual puede resultar en que diferentes colores formulados sobre la misma

resina base generen comportamientos de la resina completamente diferentes. Una vez más, el verde y el azul son los colores de mayor cuidado.

La estrategia más segura es estar preparados para sorpresas ocasionales y si existen dudas, pedir al proveedor de resina que genere una muestra para hacer pruebas antes de entrar en producción.

Opacidad y translucidez

Los requerimientos de opacidad y espesor de pared de la pieza deben ser considerados durante la etapa de selección del color. En algunas aplicaciones como las macetas o maceteros, es necesario alcanzar opacidad total aún cuando el espesor de pared en estos productos es relativamente bajo (2 mm.). Para muchos colores estos es imposible de lograr mezclando el pigmento en seco (mezcladores).

En la mayoría de los casos la única manera de alcanzar opacidad total es agregando a la resina base una alta concentración de pigmento y dispersándolo eficientemente. Esto se logra usando un proceso de compuesto de color (extrusión) el cual, a diferencia del mezclado en seco, permite alcanzar opacidad total aunque a un costo de producción mayor. Obviamente, es importante

Recomendaciones para el control de calidad del color:

- Use un proveedor que conozca sobre rotomoldeo
- Piense muy bien si usar color mezclado en seco o compuesto
- Trate de evitar, en lo posible, el uso de los colores verde o azul
- Tenga una pieza estándar para realizar verificaciones periódicas
- Pequeñas diferencias en el peso del pigmento hacen grandes diferencias en el tono del color
- Compare los tonos bajo la fuente correcta de luz
- Construya una caja de luz y entrene a sus operadores para usarla
- Es recomendable hacer la prueba de daltonismo a los hombres involucrados en las pruebas de color. El daltonismo es sorprendentemente común
- La contaminación siempre se ve en el rotomoldeo, evítela a toda costa

determinar si la opacidad es un factor importante en el producto, antes de determinar el proceso a utilizar para la pigmentación.

Podemos señalar también que el blanco y los colores pasteles no presentan una buena apariencia cuando son mezclados en seco con la resina base.

Estabilidad

La escogencia del tipo de pigmento correcto para igualar un color particular es un punto muy importante y es responsabilidad del proveedor de materia prima. Sin embargo, es útil para los rotomoldeadores tener un conocimiento básico de los parámetros involucrados en la selección del tipo de pigmento. Relativamente pocos de los muchos pigmentos y colorantes disponibles son adecuados para ser usados en rotomoldeo.

Estabilidad térmica. Los pigmentos para rotomoldeo deben tener una estabilidad térmica extremadamente alta, ya que el ciclo de calentamiento

o cocción es relativamente más largo que en otros procesos de moldeo.

Vale la pena destacar que las especificaciones técnicas que entregan los proveedores de pigmentos no son relevantes en el rotomoldeo, por lo que se debe tener cuidado al tomar decisiones basadas en dichas especificaciones.

También es importante el hecho de que el polímero en el cual el pigmento es dispersado debe tener una buena estabilidad térmica. Los productos provenientes de la degradación del polímero pueden acelerar la degradación del pigmento o viceversa

Estabilidad a la luz. Cualquier producto destinado a uso en la intemperie (como es el caso de la mayoría de los productos rotomoldeados) debe usar pigmentos con una excelente estabilidad a la luz. Una vez más, esto restringe el rango de pigmentos a ser usados. Los proveedores de pigmentos deben estar en la capacidad de ofrecer información técnica que permita tomar una decisión.

Efectos especiales que agregan valor

Efecto "Salpicado". Se logra agregando pequeñas cantidades de polietileno negro compuesto a una base de color más claro.

Efecto "Granito". A principio de los 90 los proveedores de color comenzaron a ofrecer mezclas formuladas de diferentes colores compuestos que dan a las piezas una apariencia muy realista de granito.

Efecto "Antiguo". Le da a las piezas una apariencia de desgaste o antigüedad. Es particularmente usado en las macetas para plantas color terracota.

Piezas bicolor. Los rotomoldeadores que utilizan maquinas tipo "Rock & Roll" (rotación y basculado) pueden lograr este efecto colocando dos colores de resina separados en la longitud del molde. Al inicio del ciclo de calentamiento solo se rota el molde (se detiene el basculado temporalmente) hasta que se forme una capa inicial de los dos colores. Seguidamente se enciende el basculado y se procede a un moldeo normal. Es muy usado en la fabricación de Kayaks.

¡Máquinas comprobadas de Moldeo Rotacional!



Máquinas de movimiento circular con brazos independientes



Torreta de brazo fijo



Máquinas tipo concha (Clamshell)



Máquinas de movimiento lineal (tipo Shuttle)



Horno basculante

www.ferryindustries.com • sales@ferryindustries.com

Otros factores

Restricciones del tipo de pigmento. El uso de pigmentos con base cadmio ha sido restringido por legislación en varios países, aún cuando muchas de las razones en las cuales está basada la prohibición son técnicamente dudosas. Los pigmentos con base cadmio son colorantes extremadamente efectivos además de tener una excelente estabilidad térmica y a la luz y ofrecer una buena relación costo beneficio.

Las restricciones impuestas hacen que se sustituyan por pigmentos libres de cadmio, con los cuales el costo de una igualación de colores aumenta considerablemente, especialmente cuando se trata de rojo o amarillo.

Aprobaciones. Si son importantes factores tales como aprobación para alimentos o aprobación para juguetes, esto debe ser especificado antes de comenzar con el proceso de igualación de colores ya que

en algunos casos estas aprobaciones impiden una igualación económica y efectiva.

Efecto en las propiedades del material. La adición de pigmento puede tener un efecto significativo en las propiedades del polímero base, dependiendo de la forma en la cual sea incorporado el pigmento. Cuando utilizar un determinado método de incorporación del pigmento (por ejemplo compuesto por extrusión versus mezclado en seco) puede significar una difícil decisión.

Dispersión del pigmento y estática. En términos generales esto no es un problema pero puede llegar a serlo. Los proveedores de material familiarizados con el rotomoldeo normalmente se aseguran de que el pigmento esté finamente pulverizado y bien disperso en la resina base. Si durante el proceso de moldeo se generan distorsiones en el color, es recomendable agregar un aditivo antiestático comercial. Conectar a tierra los equipos de mezclado también evita que se acumule estática.

Contaminación. Esto puede ser un problema muy serio si no se ponen en práctica procedimientos rigurosos en el manejo del material. Casi cualquier contaminación, por mínima que sea, se verá en la pieza rotomoldeada. Sea escrupuloso y asegúrese de que todos los equipos de mezclado y pesado estén limpios antes de ser usados. Una vez almacenado el material pigmentado debe estar cubierto para evitar contaminación del polvo. Entrene a su personal para evitar contaminación del material y a estar atentos a cualquier signo de la misma. **TP**

Presentando el compuesto de polietileno espumable de Bergen International para moldeo rotacional



Ahora Bergen International les provee a los moldeadores rotacionales un compuesto con el agente de espumado químico Foamazol para PELBD y PEAD, que les facilita la adición del agente de espumado químico Foamazol CFA en la resina para fabricar partes espumadas. Porcentajes variables del agente de espumado químico CFA Foamazol pueden ser incorporados

para producir un amplio rango de densidades de espuma. Las piezas exhiben un espesor de pared más uniforme y una estructura celular constante. El proceso de polietileno espumado de Bergen International les suministra a los moldeadores rotacionales :

- Un compuesto para añadir CFA a la resina para producir piezas espumadas.
- CFAs completamente dispersos para obtener una estructura celular de alta calidad que mejora las propiedades físicas
- Moldeado multi-capas incluyendo piel/espuma y piel/espuma/piel
- Mayor espesor de pared con una relación de peso reducida
- Aplicación ideal con sistemas de moldeo de adicionador doble o con sistemas de moldeo tipo "drop box"

Bergen tiene además una amplia experiencia para ayudarle a desarrollar el mejor producto para sus necesidades específicas. Los CFAs Foamazol ofrecen a los procesadores plásticos:

- Productos para, virtualmente, cualquier termoplástico
- Productos para cables y alambres, compuestos de madera plástico, moldeo por inyección y moldeo de espuma estructural, etc.
- Productos a medida, y ahora compuestos Bergen para espumado rotacional de juguetes, industria marina y otras aplicaciones de gran tamaño.

¡Así que llámenos hoy al +(1) 888-608-2944 para descubrir cómo los agentes de espumado químico Foamazol pueden mejorar su proceso de moldeo rotacional!



Bergen International LLC

151 West Passaic Street • Rochelle Park, NJ 07662

Tel: (201) 909-3767 • Toll Free: (888) 608-2944

Fax: (201) 909-3769

Email: sales@bergeninternational.com

Web: www.bergeninternational.com

"Su fuente #1 de Agentes Espumantes Químicos"

*Acerca de los autores

- Dr. Nick Henwood. Tiene casi veinte años de experiencia en la industrial del rotomoldeo y es reconocido como una autoridad mundial en el tema de materiales para este ramo. Actualmente se desempeña de forma independiente como consultor y educador, a través de su compañía, Rotomotive Limited.
- Ing. Carlos García. Ingeniero mecánico de la Universidad Simón Bolívar de Venezuela, con una especialización en Ingeniería de Producción. Entre 1990 y 1998 fue miembro activo de la ARM (Association of Rotational Molders) como rotomoldeador y actualmente lo es en calidad de proveedor. Se desempeña como presidente de Reduction International, que representa a Reduction Engineering, Rotoline e Industrias Rueda. Recientemente fundó Wheel Industries, proveedora de etiquetas permanentes para rotomoldeo.

Vea este artículo en www.plastico.com

Digite **tprotomoldeocolor**
en el buscador.



Contenedores y Rotomoldeo, crecimiento a pasos agigantados

Contenedores y Rotomoldeo S.A. de C.V. es una empresa de origen mexicano dedicada a la fabricación de contenedores y productos de polietileno de media densidad, a través del proceso de rotomoldeo. Desde 2006, la compañía ha crecido a pasos agigantados: invirtió en una máquina rotomoldeadora tipo shuttle para duplicar su capacidad productiva, comenzó a maquilar areneros y filtros para camiones, exportó e incursionó en la fabricación de moldes en acero.

Según Marlene Fragoso, directora de mercadeo de la compañía, estos logros se deben a la definición clara de metas a corto, mediano y largo plazo, y al apoyo que han recibido por parte de la Asociación Internacional de Moldeadores Rotacionales, ARM, a la cual se vincularon desde comienzos de 2006. *Tecnología del Plástico* entrevistó a la empresaria durante la pasada

exposición industrial Expoplásticos Monterrey 2007, donde la compañía exhibió por primera vez sus productos en un certamen internacional.

¿Cuál fue el inicio la compañía?

La empresa fue constituida oficialmente en febrero de 2004, cuando adquirimos la planta. Antes de la compra, tenía una máquina y algunos moldes, pero no pasaba por un buen momento, así es que requirió inversión y trabajo fuerte. Hemos diversificado la oferta de productos y creado nuestra propia marca comercial, Wintech MR, que consta de una línea de más de 50 modelos de contenedores de varias capacidades y características para atender diversos sectores. Actualmente procesamos alrededor de 250 toneladas de polietileno de media densidad al año y tenemos dos máquinas: una tipo carrusel de tres brazos (Polivinil)

y una tipo shuttle (Rotoline), nuestra más reciente adquisición.

¿Cuál es la línea de productos más destacada de la empresa?

Recién lanzamos una nueva línea para apoyar la cultura de la separación de residuos, un tema que nos interesa promover. En lo que va del año hemos introducido al mercado tres productos con este fin. Se trata de unos contenedores con divisiones para depositar los diferentes tipos de residuos. Buscamos que nuestros productos respondan a una necesidad desatendida, sólo así garantizamos que sean comercialmente exitosos. Otro producto interesante desde el punto de vista de diseño y desarrollo es un contenedor para acopio de baterías utilizadas. La meta era lograr una apariencia atractiva, puesto que el contenedor es exhibido en tiendas departamentales y plazas comerciales.

POWDER THE WAY YOU WANT IT™

ICORENE®

es la marca que identifica la nuestra línea de compuestos en polvo, desarrollados para cualquier que sea su necesidad en rotomoldeo.

Efectos Especiales

Natural

Colores Padrón

Negro

Materiales Especiales

Colores exclusivas

ICO Polymers™

info.br@icopolymers.com www.icopolymers.com
55 31 3359 2800

Australia . Brasil . Francia . Italia . Malasia . Holanda . Nueva Zelanda . Emirados Arabes Unidos . Inglaterra . Estados Unidos de America



Marlene Fragoso, gerente de mercadeo, Felipe Morales, director general y Patricia Guillén, gerente administrativa.

estructura de la planta, transformamos más materia prima y la producción ha crecido notablemente. Antes teníamos 30 empleados y actualmente son 44.

¿Qué beneficios les ha traído ser miembros de la Asociación Internacional de Moldeadores Rotacionales (ARM)?

La ARM nos ha abierto el panorama totalmente. Nos ha permitido conocer más el proceso de rotomoldeo, enterarnos sobre nuevas técnicas y, lo más importante, hacer contactos con empresarios de otros países y proveedores. Fue a través de ellos que concretamos uno de los negocios de los moldes que ofrecemos y también el de maquila. Nos asesoramos con ellos para todo lo relacionado con capacitación y hemos recibido un apoyo total en varios aspectos. De hecho Bill Lewis (director de comunicaciones y educación de la ARM) visitó nuestra planta.

¿Cómo se produjo su incursión en el mercado de moldes de acero?

El mismo negocio señala el camino. Nee-

sitábamos desarrollar un nuevo producto para el cual requeríamos un molde y, como en México no hay muchos fabricantes, decidimos conformar un equipo especializado para desarrollarlo. Luego, a través de la ARM, exportamos un molde a Estados Unidos.

¿Cómo ven el sector de rotomoldeo en América Latina y específicamente en México? ¿Qué expectativas tienen de crecimiento?

En México, somos muy pocas las empresas que nos dedicamos a la fabricación de contenedores y otro tipo de piezas, la mayoría de las compañías se enfocan en la producción de tinacos. Entonces, vemos un amplio panorama para nuestros productos. Hay muchas cosas por hacer, por eso necesitamos estar a la vanguardia en productos y brindarles a nuestros clientes servicio, calidad y tiempos de entrega. **TP**

¿Qué los motivó a invertir en nueva maquinaria y cómo ha repercutido esta inversión en el crecimiento de la compañía?

Fue la necesidad de atender efectivamente a nuestros clientes. La máquina con la que contábamos estaba ocupada las 24 horas y la demanda nos exigía acortar los tiempos de entrega. Desde que recibimos la nueva máquina en noviembre pasado, el crecimiento de la empresa ha sido un 'boom'. Contratamos más personal, modificamos la

Vea este artículo en www.plastico.com

Digite **tp2203rotomoldeo** en el buscador.

Escoja los productos **Slide** si está buscando desmoldantes, limpiadores, lubricantes compuestos para purgado y muchos más.

- ◆ **Econo-Spray I.** Desmoldante con silicona para uso general. No permite pintura después del moldeo. Utiliza un lubricante aprobado para alimentos.
- ◆ **Econo-Spray II.** Desmoldante pintable, que permite la decoración después del moldeo, sin limpieza de partes.
- ◆ **Econo-Spray III.** Desmoldante pintable, biodegradable, aprobado para alimentos.
- ◆ **Mould Cleaner Plus Degreaser.** Limpiador y desengrasador, no inflamable. Se evapora rápido sin dejar residuos.
- ◆ **Mold shield.** Antioxidante "seco" que elimina la filtración y no contamina las partes moldeadas.
- ◆ **PDQ.** Compuesto líquido para purgado que actúa en la resina portadora, ahorrando así tiempo y dinero. Un solo producto funciona a todas las temperaturas.



Oficinas en México:

- México D.F.: (52) 555-591-0563
- Monterrey: (52) 818-142-0204
- Guadalajara: Tel/Fax (52) 333-817-1778
- (52) 333-641-3089
- Querétaro: (52) 411-155-5828

Otros territorios:

- Perú/Bolivia: (511) 365-1772
- Guatemala: (502) 6637-5289/al 93
- Ecuador: (593) 2248-5714
- Rep. Dominicana: Tel/Fax (809) 533-3130
- Colombia: Bogotá: (571) 531-4070
- Medellín: (574) 311-3926
- Venezuela: (58 414) 414-1660
- Costa Rica: (506) 221-4613

SLIDE[®]
SOLUTIONS FOR SUCCESS

Soluciones Plásticas Miami

Tel: (305) 887-6920
Fax: (305) 883-8254
www.solucionesplasticas.com

Slide Products, Inc.

Tel: 800 323-6433
Fax: 800 756-7986
www.slideproducts.com

Calentamiento uniforme dentro del horno



Negocios Especializados S.A. de C.V. (NEGESA) ofrece al mercado del rotomoldeo la máquina de horno Moviplas, enfocada en incrementar la eficiencia y reducir los altos costos del consumo de gas. A partir de sus 25 años de experiencia como rotomoldeador y pionero del rotomoldeo en México,

el ingeniero Horacio Lobo, presidente y fundador de NEGESA, incursionó en el diseño y fabricación de esta máquina de horno de desplazamiento lineal, que presenta mejoras en la eficiencia calorífica del horno, en el sistema de extracción de gases para evitar la pérdida de aire caliente y en el mecanismo de apertura y cierre de puertas. Otras características destacadas de la máquina, según su fabricante, son la instalación de detectores de flama que garantizan la seguridad ante la posibilidad de que se apaguen los quemadores y generen fuga de gas, y la reducción de diferencias de temperatura dentro del horno, provocadas por la turbulencia del aire forzado. La máquina fue desarrollada mediante una alianza estratégica con CIATEQ, Centro de Tecnología Avanzada, de México.

Servicio al Lector: **225**

Servicio al Lector en línea:
www.plastico.com/servicio

Use el número asignado a cada producto para solicitar mayor información.

Tecnología para reducir tiempos y desperdicios



A través de su diseño de venteo Supavent, los moldes de **Norstar** no necesitan material de empaque en el venteo para prevenir fugas fuera del molde. Por tanto hay menos fugas de resina y se evitan errores de venteo que podrían causar alabeo y desperdicio durante el ciclo de enfriamiento.

El diseño Supavent utiliza también la presión natural que se genera en un molde para hacer que las partes se curen de forma más rápida y uniforme, logrando piezas de mayor –y más consistente– resistencia al impacto. También de Norstar es la herramienta de texturizado Retex, que permite retocar puntos donde la pieza ha sufrido rasguños o daños. El agente desmoldante BMC (Blak Maus Coat), además de ser permanente produce mejores superficies en las piezas plásticas, al mejorar el proceso de curado y eliminar pequeños agujeros en las superficies de los moldes. También actúa para transferir calor, ayudando a reducir los ciclos de moldeo. Estudios en la Universidad de Auckland han demostrado que modificando la superficie externa de los moldes de rotomoldeo a través de la inserción de pines, el tiempo de ciclo se puede reducir de 25 a 32%. Los Profit Pins de Norstar usan este principio y reducen el tiempo de transferencia de calor.

Servicio al Lector: **226**

Una inversión en valor agregado para sus clientes.

Brainerd, MN USA • Stow, OH USA
www.lakelandmoldcompany.com

LAKELAND MOLD COMPANY

Opciones flexibles para pulverizado

Reduction Engineering provee pulverizadores para la industria del moldeo rotacional. Según la compañía, sus pulverizadores pueden ser fácilmente adaptados para evolucionar con los requerimientos productivos de los procesadores. Entre las características estándar de todos los modelos se encuentran: diseño compacto para ahorro de espacio, capacidad de pulverizar PELBD, PEBD, PEAD, reticulados, PVC, PBT, ABS, Nylon, poliéster y otros polímeros. El modelo 75, capaz de procesar entre 150 y 200 kg. por hora, está diseñado para volúmenes de producción pequeños y medianos que requieren cambios rápidos de color. El modelo 85XLP procesa entre 300 y 450 kg. por hora, mientras que el modelo 400 se desempeña entre 500 y 700 kg. por hora. El modelo Ultra, el más potente de la serie, trabaja entre 900 y 1.360 kg. por hora.

Servicio al Lector: **215**

Rotomoldeo de grandes piezas

Rotoline ofrece la línea de máquinas para rotomoldeo XT, cuya principal característica es un horno amplio que permite anidar moldes de mayor tamaño. La DC 5.00 XT posee 5 metros de diámetro por 5.5 metros de ancho. Tales dimensiones facilitan el rotomoldeo de una mayor variedad de piezas. Se trata de una máquina de molde con doble estación (tipo Shuttle), y funciona con horno central y dos estaciones de enfriamiento, lo que ofrece una óptima relación entre productividad y economía. Además, brinda ventajas en cuanto a facilidad en los cambios de moldes, según afirma la empresa.

Servicio al Lector: **216**

Etiquetado dentro del molde

Wheel Industries desarrolló las etiquetas Logos, que permanecen adheridas a la pieza rotomoldeada durante todo su ciclo de vida. Estas etiquetas, impresas en papel, se transfieren con facilidad al molde antes de iniciar el proceso de rotomoldeo. De acuerdo con su fabricante, este tipo de etiquetas pueden ser empleadas en todos los productos de rotomoldeo, y son aptas para añadir textos como logotipos de compañías, nombres o anuncios de advertencia.

Servicio al Lector: **217**

Múltiples opciones en rotomoldeo

La compañía italiana **Caccia Engineering** produce maquinaria para la transformación de materiales plásticos desde hace más de 40 años. Su división de moldeo rotacional ofrece una gama completa de equipos que incluye la serie Rotaut, tipo carrusel; la serie Rotobox, tipo Shuttle, y la serie Rotoswing de máquinas con movimiento basculante. La serie Rotaut es ideal para fabricar cuerpos huecos y depósitos de hasta 35.000 litros de capacidad, viene con 2, 3 ó 4 brazos independientes y diámetros esféricos hasta de 6.000 mm. El otro modelo tiene 3 ó 4 brazos fijos y es utilizado para el moldeo de artículos pequeños. Por su parte, la serie Rotobox tiene 1 ó 2 brazos y es apropiado para moldear cuerpos huecos hasta de 15.000 litros de capacidad.

Servicio al Lector: **218**

Mega pulverizador

Recientemente, **Powder King LLC** lanzó al mercado el pulverizador de accionamiento directo Mega, fabricado en conjunto con King Machine & Tool. "Vimos la necesidad de proveer una tecnología más avanzada que ofreciera mejoras, mantenimiento reducido y una tasa más alta de producción. Entonces, incorporamos estos requerimientos en todos nuestros sistemas y ahora la serie Mega ha nacido. Ofrece tasas de producción superiores a una tonelada métrica por hora", afirmó Jim Hummel, presidente de Powder King.

Otro desarrollo de Powder King está en la renovación de los sistemas de control de sus líneas duales y sencillas de pulverización, que ahora vienen con componentes eléctricos Eaton Culter Hammer, pantalla sensible al tacto más grande e inversores del accionamiento para los motores de los molinos, que reducen el consumo energético.

Servicio al Lector: **220**

Desmoldantes, limpiadores y lubricantes

Slide provee una línea completa de productos para desmoldeo, limpieza y lubricación de moldes en diversos procesos de transformación de plásticos, incluyendo el rotomoldeo. Dentro de su oferta de desmoldantes se destaca el Econo-Spray I, un desmoldante con silicona para uso natural aprobado para contacto con alimentos. También está el Econo-Spray II, un desmoldante que permite la decoración después del moldeo sin necesidad de limpiar las partes y el Econo-Spray III, que es biodegradable, aprobado para alimentos y permite la pintura de las piezas después del moldeo.

Servicio al Lector: **224**

Moldes sencillos o altamente complejos

Establecida desde 1967, **Rivers Metal** se ha convertido en un proveedor líder de moldes para la industria del moldeo rotacional. La compañía ha construido un amplio rango de moldes, desde los más sencillos hasta los más complejos y en rangos de menos de un galón hasta 22.000 galones. Aunque la compañía se especializa en trabajar moldes en acero inoxidable, también produce moldes en acero al carbón o aluminio. "Tenemos un amplio y moderno taller, con equipamiento y recurso humano dedicado exclusivamente a la producción de moldes para rotomoldeo", afirman voceros de la compañía.

Servicio al Lector: **219**

Materiales en polvo

ICO Polymers ofrece a los procesadores su línea polímeros pulverizados exclusivamente para rotomoldeo Icorene, cuyas características principales son buena procesabilidad, alta resistencia al estrés ambiental y buena rigidez, según afirma la compañía. Este material viene disponible en polvo natural, polvo en colores y aditivaciones especiales. La empresa asegura que está en capacidad de reproducir un color existente o de desarrollar un efecto o característica de color. ICO Polymers atiende al mercado latinoamericano a través de Ico Polymers de Brasil, la fábrica más nueva de la empresa y que utiliza la tecnología más avanzada de la que el grupo dispone. Provee resinas especiales, tales como polietileno reticulado, espuma de polietileno, polipropileno grado rotomoldeo y con efectos especiales.

Servicio al Lector: **223**

Agente de espumado en compuesto

Bergen International introdujo al mercado un nuevo compuesto de polietileno espumable para moldeo rotacional. Según la compañía, el nuevo compuesto para usar en la piel de piezas en PELBD y PEAD les provee a los transformadores un método fácil para adicionar el agente de espumado químico Foamazol en partes fabricadas mediante rotomoldeo. Este agente en compuesto puede ser empleado para producir un amplio rango de densidades de espuma y espesores de pared. Una de las ventajas de este nuevo método es la alta dispersión del agente químico de espumado, que resulta en piezas con una estructura celular de alta calidad y excelentes propiedades físicas. El compuesto permite obtener moldeo multicapa incluyendo piel/espuma y piel/espuma/piel. Es ideal para ser usado con sistemas de molde de adicionador doble o con sistemas de moldeo tipo "drop box".

Servicio al Lector: **222**

Moldes con valor agregado



Lakeland Mold Company fue fundada en 1988 y desde entonces ha ganado reconocimiento en la fabricación de herramientas en aluminio para la industria del rotomoldeo. Los moldes en aluminio colado son ampliamente utilizados en este ramo debido a su durabilidad, repetibilidad, propiedades de conductividad térmica y capacidad de trabajar con diseños estéticamente exigentes. Además de fabricar los moldes, la compañía brinda asesoría en el diseño de modelos y prototipos.

Servicio al Lector: **227**

Rotomoldeo con moldes de múltiples tamaños

Ferry Industries, proveedora de sistemas para moldeo rotacional, ofrece su línea Rotospeed, cuyos diferentes modelos brindan una amplia capacidad para trabajar con moldes de varios tamaños y pueden operar en conjunto con el sistema de control RotoCure. Las gamas disponibles de la línea Rotospeed son: Máquinas de brazo independiente, 15 modelos con uno o cuatro brazos; torreta de brazo fijo, 6 modelos con 3 ó 4 brazos; máquinas tipo almeja, 6 modelos con diámetros de molde entre 30" y 142" (762 – 3.607 mm); máquinas de horno basculante, 7 modelos con diámetros de molde entre 60" y 95" (1.520 – 2.400 mm); máquinas verticales con tres brazos integrados, y tres modelos de máquinas de múltiples estaciones para pruebas en laboratorio. La compañía también ofrece equipos auxiliares como el sistema de termometría infrarroja Innovative, un sistema de control basado en la temperatura para monitorear las funciones del proceso, en lugar de la relación tiempo/temperatura que emplean la mayoría de las máquinas.

Servicio al Lector: **221**

Los fabricantes de moldes rotacionales más experimentados a escala mundial.



CONSTRUCCIÓN DE HERRAMIENTAS QUE FUNCIONAN

AMPLIO PORTAFOLIO DE SERVICIOS

TRADICIÓN DE INNOVACIÓN



W66 N622 Madison Ave., Cedarburg, WI 53012-0991 USA 262-375-5600 Fax 262-375-5660
E-Mail: norstar@norstarmolds.com Web: www.norstarmolds.com



Servicio al Lector: 57

Claves en el proceso de rotomoldeo

Tecnología del Plástico conversó con el Ing. José Luis Cuéllar Vázquez, jefe del laboratorio de rotomoldeo del CIATEQ (Centro de Tecnología Avanzada en México), sobre algunos puntos básicos del moldeo rotacional.



Ing. José Luis Cuéllar Vázquez, jefe del laboratorio de rotomoldeo del CIATEQ

Laboratorio de rotomoldeo en México

El CIATEQ cuenta con un laboratorio de rotomoldeo que les ofrece a los industriales de este ramo servicios tecnológicos como diseño de productos, análisis estructural de productos, diseño y conceptualización de moldes, validación y certificación de procesos, pruebas físicas de moldes y fabricación de prototipos. También provee pruebas y caracterización de materiales, lotes piloto y maquinaria.

En www.plastico.com
Vea una versión más amplia de esta entrevista en nuestro portal

Digite **tp2203rotomoldeo**
en el buscador.

¿Cuáles son las ventajas del rotomoldeo sobre otros procesos de transformación de plásticos?

Una de sus ventajas es que permite producir piezas huecas de grandes volúmenes. Por otro lado, cuando se realiza un producto por rotomoldeo, no está sometido a los esfuerzos que soporta la materia prima en la inyección, la extrusión o el soplado, lo cual resulta en una pieza libre de esfuerzos mecánicos y una resistencia mecánica muy elevada.

Otra ventaja del proceso es la uniformidad que se tiene en los espesores. Permite lograr formas de contorno complicado con diferentes espesores y acabados superficiales. El espesor de la pieza es uniforme y puede ser aumentado o disminuido sin necesidad de modificar el molde. El rotomoldeo también permite la aplicación de insertos metálicos para que la pieza final se pueda sujetar, atornillar o ensamblar con otra pieza. Adicionalmente, el proceso se adapta a pequeñas y grandes producciones.

¿Cuáles son las diferencias entre los principales tipos de máquinas para moldeo rotacional?

En cuanto a sistemas de calentamiento las máquinas se dividen en las de flama abierta y las de horno. La principal diferencia está en la eficiencia del calentamiento del molde. En las máquinas de flama abierta, el calentamiento se da mediante una serie de quemadores alrededor del molde, lo que ocasiona que la mayor parte del calor que se produce vaya hacia el medio ambiente. Por otro lado, estas máquinas no pueden realizar giros biaxiales al mismo tiempo. Están sometidas a realizar un giro de 360 grados y el siguiente giro lo tienen en más o menos 45 grados. Por lo tanto, en flama abierta no se pueden realizar piezas complejas. En cambio, esta es la ventaja que ofrecen las maquinarias de horno, en las cuales se pueden realizar piezas complejas y, al proveer una mejor distribución térmica, consumen menos gas.

En cuanto a sistemas de operación están las máquinas de desplazamiento lineal, de carrusel, de giro basculante y de almeja (clamshell). Estas últimas son muy económicas pero tienen una desventaja y es que sólo pueden producir una pieza a la vez, pues el brazo está tanto dentro del horno como fuera de él cuando la pieza se está enfriando. Para hacer la elección, es importante considerar el tipo de producto por

fabricar, el tipo de molde, el material que se va a procesar y la demanda.

¿Un consejo para quienes están comenzando en el rotomoldeo?

Es importante tener un producto definido y obtener asesoría en un centro especializado. Al inicio siempre es preciso caracterizar el producto, que es lo que nosotros llamamos caracterización del molde, cuando se realizan una serie de pruebas hasta que los espesores sean consistentes, se determine el tiempo apropiado de cocción y se produzca la pieza sin deformidades en un lote piloto. Es vital prestar atención al desarrollo de un diseño adecuado. Si se trata de ir de prisa, sin considerar el diseño funcional del molde, pueden tenerse grandes fracasos en el proceso, ya que el molde es difícil de corregir y en ocasiones es preferible iniciar la fabricación de uno nuevo.

¿En qué mercados puede crecer el rotomoldeo?

Existen varios sectores donde se están desarrollando las nuevas tendencias en rotomoldeo, uno de ellos es el campo de los juguetes. En México, tenemos unas cinco o seis empresas que se dedican a la fabricación de juguetes por este proceso, pero el mercado es extenso y hay hacia donde crecer. También el mercado de muebles es muy amplio, y en México solo tenemos dos empresas que se dedican a la fabricación de mesas y de sillas. Otro mercado es el de embalajes como tarimas o contenedores para líquidos. La purificación del agua va a representar un mercado muy importante al que se le pueden ofrecer contenedores para filtrado con valores agregados.

¿Cuáles son las expectativas del mercado de rotomoldeo?

Las expectativas del mercado del rotomoldeo en México son muy altas. Los empresarios que están vinculados con el proceso son conscientes de que es posible realizar piezas complejas y, sobre todo, se están dando cuenta de que el mercado de la fabricación de tinacos, que actualmente abarca más del 70 por ciento de la producción de rotomoldeo en nuestro país, se encuentra saturado y no ofrece un nivel satisfactorio de ganancias. **TP**

Moldeo rotacional: ¿Qué podemos hacer por usted?

Piense en lo siguiente:

Productos plásticos fabricados con calidad, economía, versatilidad, ligereza, robustez y sin tensiones internas — en una amplia variedad de tamaños, perfiles, colores, texturas y acabados.

Encuentre algunas muestras de las cientos de posibilidades de aplicaciones...



Visite el sitio de la Asociación de Empresas de Moldeo Rotacional o contáctenos para obtener más información. Entre nuestros asociados se encuentran rotomoldeadores, fabricantes de moldes, proveedores de equipos y materiales, diseñadores y profesores.



Association of Rotational Molders International

■ 2000 Spring Road, Suite 511
■ Oak Brook IL 60523, USA

■ Tel: (630) 571-0611
■ E-mail: info@rotomolding.org
■ Website: www.rotomolding.org



REDUCTION
INTERNATIONAL

INDUSTRIAS RUEDA

Máquinas "Rock & Roll", Flama Abierta para la fabricación de tanques multicapa hasta 20.000 lts. Moldes de acero para la fabricación de Tanques hasta 20.000 lts.

ROTOLINE

Máquinas Tipo Shuttle
con capacidades 2.5 hasta 5.00 mts de swing

**REDUCTION
ENGINEERING**
INC.

Molinos Pulverizadores para Polietileno

LOGOS
by wheel industries
www.wheelindustries.com

Etiquetas permanentes para productos Rotomoldeados

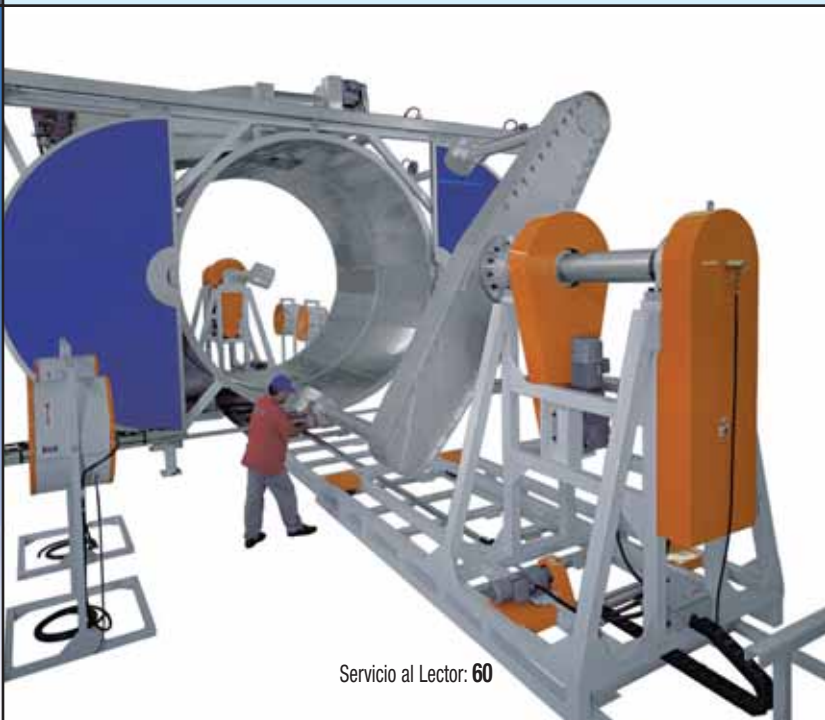
PARA TODAS SUS NECESIDADES EN ROTOMOLDEO

1331 Sunset Way Blvd., Kent, OH 44240 USA

Tel. +1 330 289 3053 • Fax. +1 603 288 6400

E mail: carlos@reductioninternational.com

Web: www.reductioninternational.com



Servicio al Lector: 60

