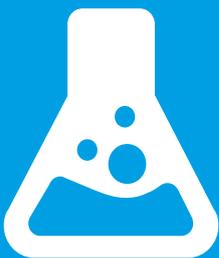
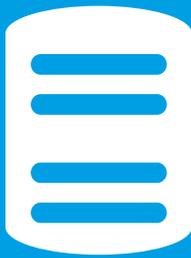


## Alternativas a la sacarosa

La cristalización de los sustitutos del azúcar:  
de la escala de laboratorio al proceso industrial.



Laboratorio



Piloto



Instalación



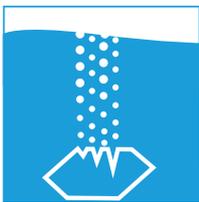
# De la escala de laboratorio al proceso industrial

Debido a su estructura química, los polialcoholes poseen propiedades fisicoquímicas diferentes. De esta forma, los diferentes azúcares y los sustitutos del azúcar también se diferencian por su solubilidad, así como por el crecimiento o la forma de los cristales. Esto requiere un procedimiento específico tanto en la cristalización como en el resto de los pasos de proceso aplicados.

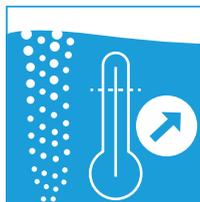
El conocimiento de la solubilidad es un requisito básico para realizar ensayos de cristalización sistemáticos. En comparación con las soluciones puras, las soluciones técnicas poseen impurezas dependientes del proceso y de las materias primas. Estas impurezas influyen en la solubilidad del componente principal. Por tanto, en un primer paso, en el laboratorio se determinan datos de solubilidad precisos en función de la pureza, del contenido de materia seca y de la temperatura de la solución que permiten establecer las condiciones marco para el ensayo de cristalización y llevar a cabo las primeras evaluaciones

sobre el proceso de cristalización. Mediante ensayos a escala de laboratorio se determinan o verifican diversas características de las sustancias para el diseño de los procesos de cristalización y los aparatos, se evalúan las propiedades de cristalización mediante ensayo y se estima la viabilidad de los ensayos de cristalización a escala piloto. De ser necesario, se incluye en los ensayos toda la cadena de procesos empezando por la evaporación, pasando por la cristalización y la separación, y finalizando con el secado.

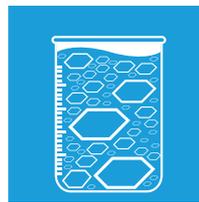
## Datos de las sustancias



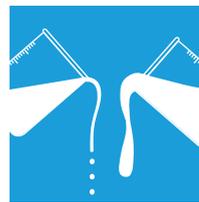
Solubilidad



Aumento del punto de ebullición

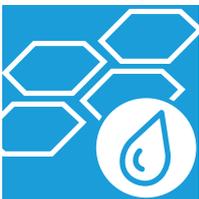


Densidad

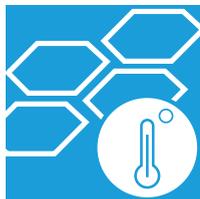


Viscosidad

## Datos de proceso



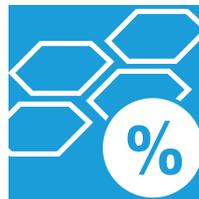
Contenidos de materia seca



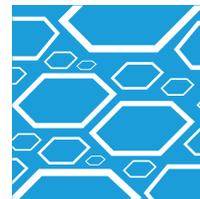
Temperatura



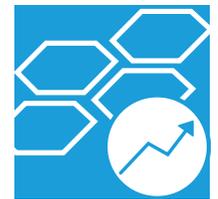
Velocidad de cristalización



Contenido de cristales



Tamaño y distribución de los cristales



Rendimiento

# Sustitutos del azúcar

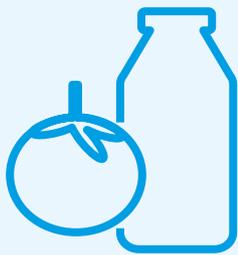
## Hidratos de carbono con valor añadido

BMA es ya desde hace décadas un fabricante líder de máquinas e instalaciones para la obtención de sacarosa, glucosa y fructosa y cuenta con unos conocimientos técnicos únicos en la ingeniería de procesos y de procedimientos. También aprovechamos nuestra experiencia con éxito en la cristalización de diversas sustancias de azúcar y en los productos del grupo de los polialcoholes.

Al igual que la sacarosa, los sustitutos del azúcar pertenecen al grupo de los hidratos de carbono. Si se consideran desde el punto de vista jurídico, se trata de edulcorantes que se clasifican como alcoholes del azúcar (polialcoholes) debido a su estructura química. Una de sus propiedades más importantes es el sabor dulce. Al contrario que en el caso de la sacarosa, su poder dulcificante es menor y se sitúa en un 40-80 % según

el producto; sin embargo, el perfil de sabor de algunos sustitutos del azúcar determinados se asemeja más al del azúcar al detalle. La demanda de sustitutos del azúcar en forma cristalina está en aumento y el uso de estas sustancias no se limita a su uso como edulcorante. El ámbito de aplicación abarca desde la industria alimentaria hasta los productos farmacéuticos y cosméticos, e incluso se emplean en la industria química.

Los sustitutos del azúcar se utilizan en diversos sectores industriales:



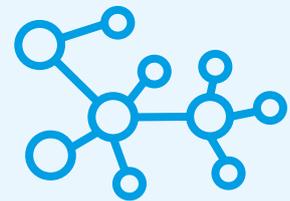
Industria alimentaria



Industria farmacéutica



Industria cosmética

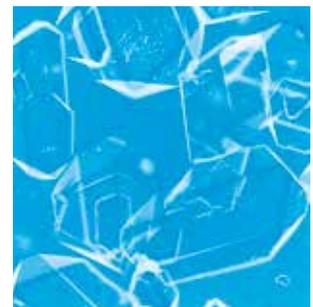
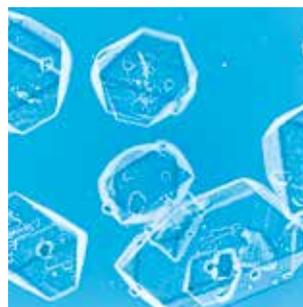
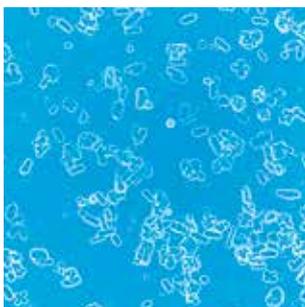


Industria química

### Métodos de ensayo específicos a la aplicación

Gracias a la aplicación de métodos de ensayo específicos, BMA está capacitada para evaluar el comportamiento de cristalización de diferentes azúcares, recomendar variantes para procesos técnicos, diseñar aparatos y equipamientos en consecuencia, así como adaptarlos a las particularidades específicas de los diferentes azúcares y sustitutos del azúcar. Según

las propiedades del producto se selecciona el proceso de cristalización que se aplicará. Tanto la cristalización por evaporación como la cristalización por enfriamiento pueden analizarse a escala de laboratorio o a escala piloto individualmente o en combinación, en forma de cadena de procesos.



Cambio de las propiedades morfológicas de un cristal durante la fase de crecimiento de cristales en el ejemplo de un monosacárido.



# Impulsos para la implementación técnica

Los ensayos piloto en el centro de ensayos «Technikum» de BMA sirven para comprobar los resultados del laboratorio, así como para determinar y optimizar los parámetros del proceso. Estos pueden ser continuos o discontinuos. Los resultados sirven para demostrar la viabilidad técnica de los pasos del proceso a escala industrial, así como para diseñar aparatos y máquinas.

Los ensayos a escala piloto son un paso importante para la planificación de una instalación de cristalización a gran escala. Con el ensayo de cristalización en el centro de ensayos «Technikum» se pueden llevar a cabo análisis adicionales, entre otros sobre la transferencia de calor o el comportamiento de sedimentación de suspensiones de cristales. Mediante la ampliación (Scale-up), en el ensayo se generan cantidades superiores de masa cristalina y licor madre que permiten análisis específicos de la separación y el secado. Con el licor madre separado se realizan análisis adicionales del comportamiento de cristalización y del aumento del rendimiento. Con el concep-

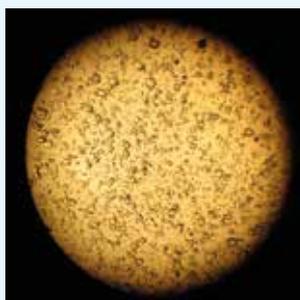
to técnico desarrollado a partir de los resultados de los ensayos de laboratorio y piloto comienza la fase de planificación de la instalación de cristalización.

Para la implementación técnica se adaptan las máquinas, aparatos y parámetros de proceso a las particularidades específicas de los productos. Con los documentos de una ingeniería básica o detallada, BMA puede llevar a cabo, en combinación con el suministro de equipamientos, todo el proyecto: desde la evaporación pasando por la cristalización y la separación, y finalizando con el secado.

Pasos del proceso a escala de laboratorio y a escala piloto:



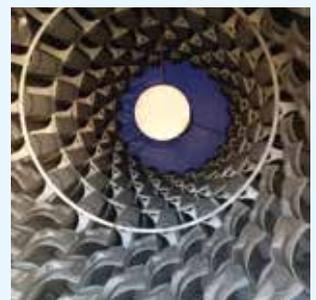
Evaporación



Cristalización



Separación



Secado



# El centro de ensayos «Technikum» de BMA

## Investigación y desarrollo al servicio del cliente

Los trabajos en el «Technikum» se centran en los procesos de cristalización de diversos azúcares y sustitutos del azúcar. Los ensayos de cristalización por evaporación y por enfriamiento a escala de laboratorio y a escala piloto se pueden llevar a cabo en procesos continuos y discontinuos.

Otro punto central son los procedimientos térmicos para el secado de diferentes productos de la industria alimentaria y de

la biomasa. El centro dispone de una instalación adaptada al tamaño del «Technikum» para el secado por evaporación, en la que se puede llevar a cabo el secado energéticamente eficiente mediante vapor de agua sobrecalentado.

Además, se analizan operaciones de separación mecánica de sólidos y líquidos aplicadas en la extracción y la centrifugación para la obtención de sacarosa.

## Nuestro servicio: desde la primera toma de contacto hasta el último detalle

Tanto si se trata de planificar una instalación como de ingeniería mecánica, técnica de automatización o prestaciones del servicio posventa tras el montaje, en BMA su proyecto se encuentra en las mejores manos desde el principio. Desarrollamos, junto a usted, la mejor solución para sus necesidades y le acompañamos desde la primera idea hasta que se coloca el último tornillo y su instalación se encuentra a pleno rendimiento, e incluso durante toda la vida útil de la instalación.



BMA AG  
Teléfono +49 531 804-0  
sales@bma-de.com

BMA Automation  
Teléfono +49 531 804-261  
automation@bma-de.com

BMA América  
Teléfono +1 970 351 0878  
info@bma-us.com

BMA Francia  
Teléfono +49 531 804-0  
sales@bma-de.com

BMA Brasil  
Teléfono +55 19 3935 6810  
info@bma-br.com

BMA China  
Teléfono +86 771 555 1347  
sales@bma-cn.com

BMA MENA Industries  
Teléfono +216 70 245 974  
info@bma-mena.com

BMA Rusia  
Teléfono +7 473 260 69 91  
info@bma-ru.com

## BMA: Passion for Progress

Desde hace 160 años, BMA desarrolla y produce tecnología para máquinas e instalaciones en la producción industrial de azúcar. Nuestras soluciones para fábricas y refinerías se requieren donde la prioridad es reducir el consumo de energía en la producción, sin comprometer la alta calidad del producto. Con más de 800 empleados en todo el mundo y un profundo conocimiento en la tecnología del proceso de azúcar, BMA posee un perfil extraordinario como proveedor de la industria azucarera.



© BMA

BMA Braunschweigische  
Maschinenbauanstalt AG  
Postfach 32 25  
38022 Braunschweig  
Alemania

+49 531 804-0

sales@bma-de.com

www.bma-worldwide.com