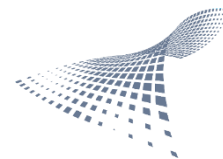
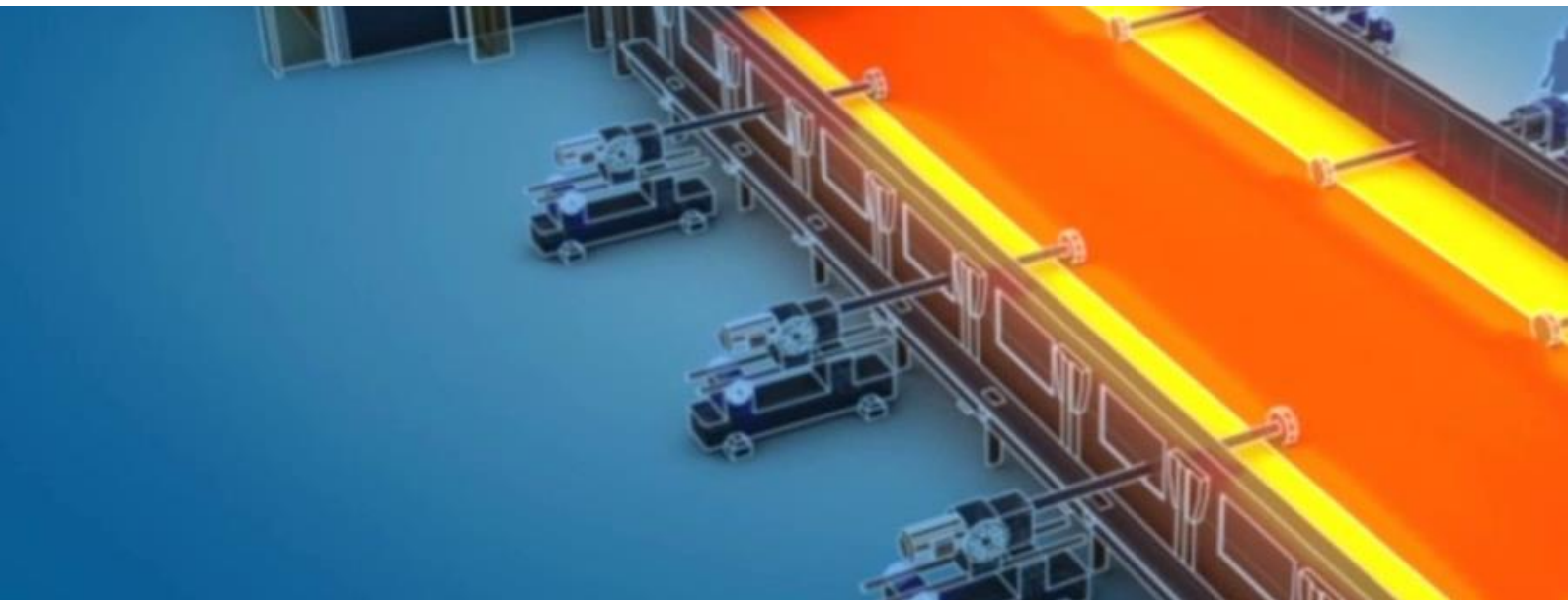


**M E S U R E X**

Aplicaciones para la Industria del Vidrio



# Medición de la Temperatura del Vidrio



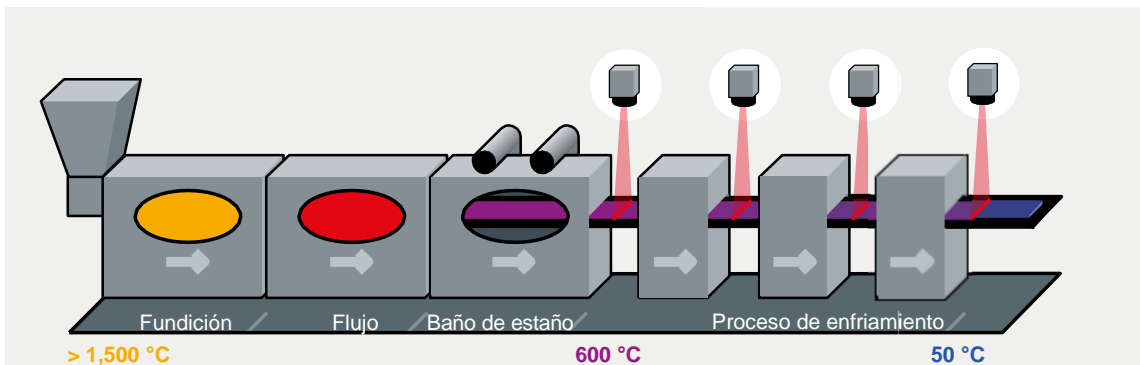
## Medición de la temperatura de vidrio flotado

Después del baño de estaño, el vidrio plano tiene una temperatura de aproximadamente 600°C. En la transición a la zona de enfriamiento y en las otras zonas de enfriamiento subsiguientes, se utilizan cámaras infrarrojas para la inspección de la temperatura mediante escaneo de línea.

Las cámaras infrarrojas Optris PI 450 G7 y Optris 640 G7 son cámaras termográficas específicas del sector del vidrio que miden sólo en un rango espectral y permiten controlar sin contacto la temperatura del proceso de enfriamiento desde una distancia segura.

Estas cámaras termográficas ofrecen alta frecuencia de adquisición de imágenes (80 Hz), alta resolución óptica (640 x 480 píxeles en el caso de la Optris PI 640 G7) y un diseño compacto, a fin de poder tomar imágenes termográficas en tiempo de grandes láminas de vidrio.

Estas cámaras infrarrojas se utilizan como escáneres lineales en el sector de fabricación de vidrio plano y ofrece toda una serie de opciones para la monitorización y control de los procesos.



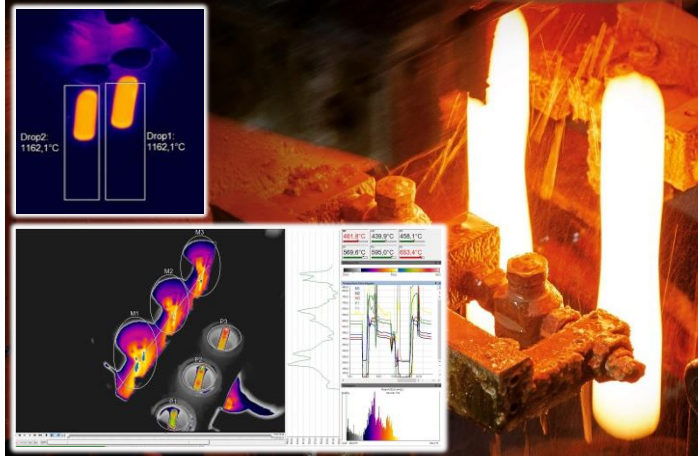
Medición en áreas de producción de vidrio flotado



Cámara termográfica  
Optris PI 640 G7

## Monitorización de la temperatura en gotas de vidrio y moldes

La medición de la temperatura de gotas de vidrio se realiza mediante cámaras termográficas para capturar imágenes de todas las gotas que caen desde el alimentador, así como la temperatura de los moldes.



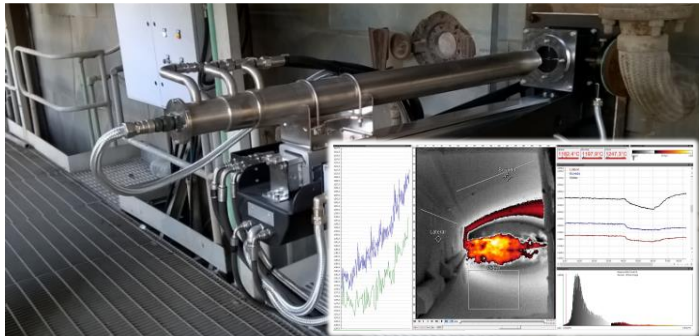
Monitorización de la temperatura de gotas de vidrio y moldes

Para asegurar la calidad, las gotas han de estar a una temperatura superior a 1000°C. Las cámaras termográficas de Optris son ideales para esta medición gracias a su alta resolución, así como a su alta frecuencia en la captura de imágenes y medición.

## Monitorización continua de la temperatura del horno

El sistema de visión termográfico ProTIR es ideal para hornos de fusión de vidrio, lo que permite optimizar el control del proceso, ahorrar energía y prolongar la vida útil de los hornos.

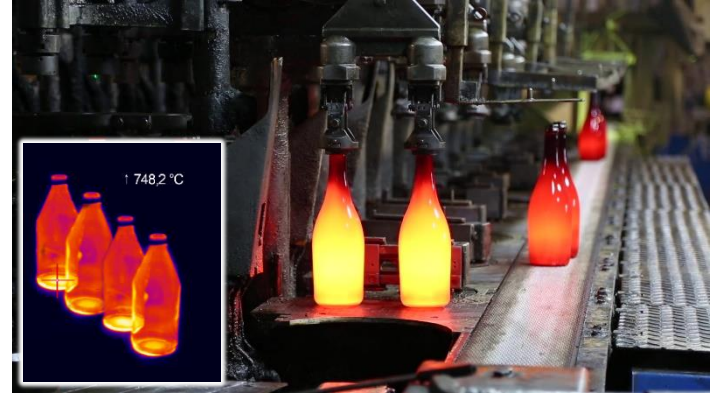
Basado en cámaras termográficas de alta resolución y un software específico, el sistema ProTIR proporciona imágenes radiométricas en tiempo real donde se obtiene con una alta precisión la temperatura en el interior de hornos, enfriadores y calderas.



Sistema ProTIR en horno de recalentamiento

## Medición de temperatura en la fabricación de contenedores de vidrio

En la producción de vidrio para envases la temperatura del proceso debe inspeccionarse en diferentes puntos. Los sensores de temperatura sin contacto, o pirómetros infrarrojos, se utilizan durante el proceso de conformación del vidrio que alcanza temperaturas superiores a 500°C. Como el proceso de conformación dura solo unos segundos, el tiempo de respuesta del sensor es crítico.



Monitorización de la temperatura botellas de vidrio

Al final del proceso de producción, el vidrio se calienta de nuevo y luego se enfría en un túnel de enfriamiento. El proceso de enfriamiento se monitoriza utilizando sensores de temperatura sin contacto.

## Control de fugas en horno con cámaras termográficas

El estado de los refractarios de hornos de vidrio es de vital importancia para la seguridad y la eficiencia del proceso. El deterioro de los refractarios puede aumentar los costes de combustible, y causar fallos.

La supervisión del exterior del tanque de fusión con cámaras termográficas previene de cualquier daño en el refractario como grietas así como fugas de calor o gas, dando lugar a ahorros significativos de energía y a la mejora de la seguridad en la planta.



Control de fugas en horno de fusión de vidrio reciclado

## Medición del espesor, redondez y color

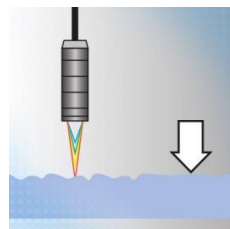


### Medición del espesor y redondez de las paredes en botellas

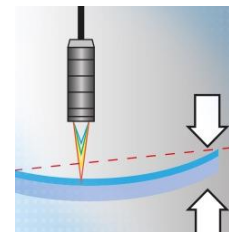
En la medición del espesor de la pared y redondez de botellas en las máquinas de inspección en continuo, se requiere una frecuencia de medición rápida para adaptarse al proceso productivo.

Los sistemas de medición cromática confocal proporcionan una alta frecuencia de medición, asegurando la precisión necesaria en la aplicación.

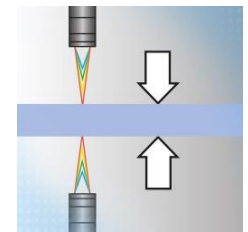
Gracias a un algoritmo avanzado en el control del tiempo de exposición se pueden inspeccionar botellas de diferentes colores con el mismo sistema.



Inspección de grietas y roturas



Medición de arco y hendidura



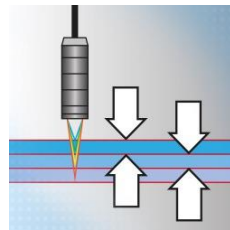
Medición de espesor

### Medición de espesores en vidrios planos

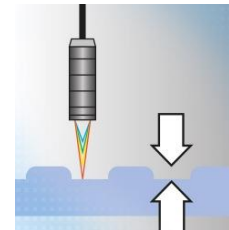
Para la producción de vidrio plano, tanto de una capa como multicapa, se requieren láminas de vidrio con un perfil homogéneo de espesor.

En las tareas de medición de espesor, se utilizan sensores cromáticos confocales que detectan el espesor desde un lado sin tocar el objetivo.

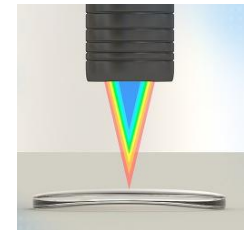
Debido a su alta frecuencia de medición, los sensores también se aplican en procesos de alta velocidad.



Capas transparentes y adhesivo



Reconocimiento y medición de bultos



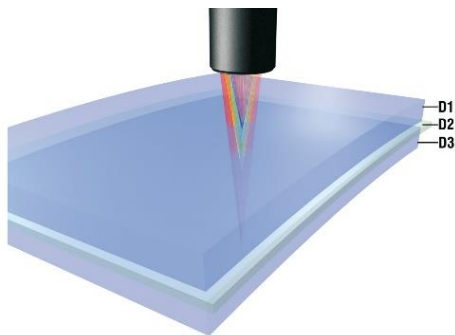
Medición de curvatura

## Monitorización del gap en vidrios de seguridad

Para el control de calidad y del proceso durante la producción de vidrio de seguridad, se utilizan sensores de desplazamiento cromático confocal.

Estos sensores permiten mediciones de espesor con una precisión de micras, detectando hasta 5 capas mediante la evaluación de 6 valores de medición en las áreas límite.

Por lo tanto, el espesor de películas, los tamaños de los espacios, los adhesivos aplicados y los recubrimientos se pueden determinar de manera fiable.

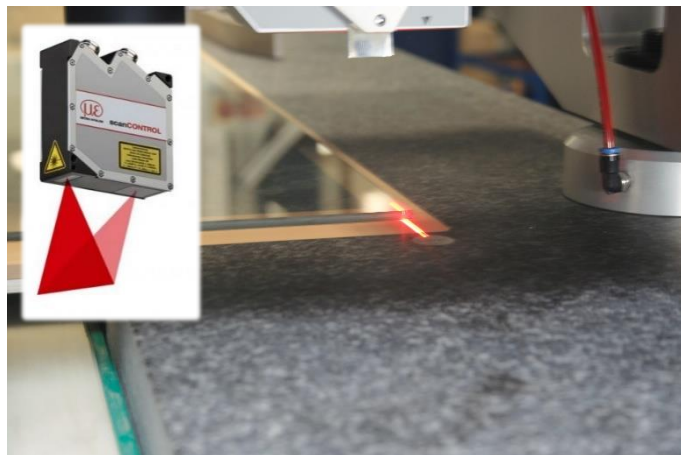


Medición de espesor de múltiples capas

## Medición de los bordes del vidrio

En muchos procesos se requiere un posicionamiento preciso de las láminas de vidrio. La posición de las hojas se determina a través de la detección de los bordes del vidrio.

Los escáneres 2D/3D miden la posición del borde en varios puntos y transmiten esta información al sistema de control.



Medición de borde de lámina de vidrio mediante escáner 2D/3D

## Medición de espesor del vidrio de contenedores de uso médico

El espesor constante de las paredes y el fondo son factores de calidad vitales en el vidrio del contenedor médico.

Para determinar el espesor del vidrio de la parte inferior y las paredes, se utilizan sensores cromáticos confocales. Estos sensores también miden vidrio fino. La calibración de espesor permite distancias variables entre el sensor y los contenedores sin influir en la precisión de la medición.



Monitorización de la temperatura botellas de vidrio

## Medición del color del vidrio

El color del vidrio es la característica esencial y visualmente distintiva de diferentes productos de vidrio.

La medición del color es particularmente relevante cuando se utilizan materias primas naturales y recicladas basadas en composiciones variables. El control continuo y objetivo del color es un factor decisivo para asegurar una calidad consistente y homogénea. Los sensores de color se utilizan para inspeccionar los colores y tonos del vidrio durante el proceso de producción.



Medición del color de lámina de vidrio

## Monitorización de Máquinas



### Medición del émbolo en máquinas conformadoras de vidrio

En la producción de vidrio hueco, se utilizan máquinas conformadoras.

Este entorno de producción se caracteriza por condiciones ambientales adversas, como vibraciones, vapor y altas temperaturas. Los sensores de desplazamiento inductivos EDS, están especialmente diseñados para funcionar las 24 horas en las máquinas conformadoras para determinar la posición exacta del émbolo.

El diseño robusto del sensor compensa las influencias de la temperatura, incluidas las causadas por los gradientes de temperatura a lo largo del rango de medición.



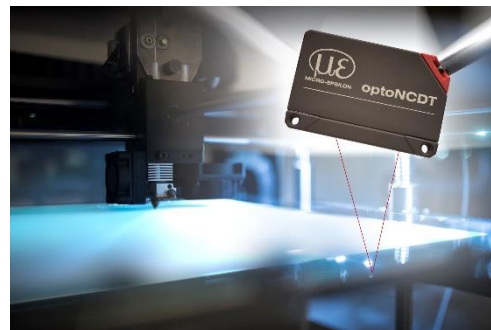
Sensor inductivo EDS

### Control de distancia de cabezales para la impresión de vidrio

Al imprimir en materiales como el vidrio y la cerámica, se aplican estructuras muy finas en el material a imprimir, lo que requiere un posicionado en altura muy preciso del cabezal de impresión.

Para las mediciones de distancia, se utilizan los sensores de triangulación láser. Estos determinan, en varios puntos del cabezal de impresión, la distancia respectiva de la superficie a imprimir.

Los datos obtenidos permiten determinar los bordes y la inclinación de la superficie y, por lo tanto, el posicionamiento exacto del cabezal de impresión.

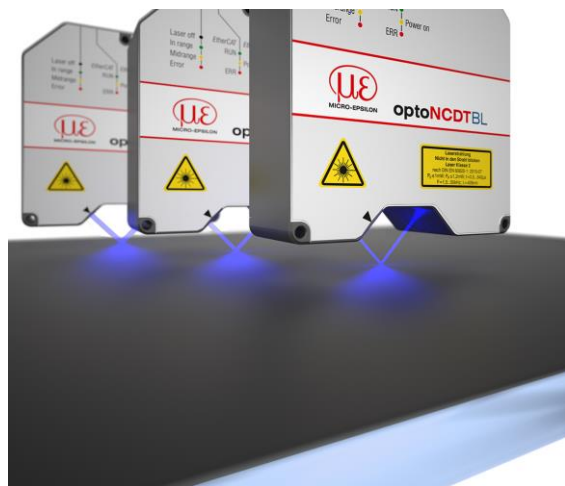


Medición de distancia de cabezales mediante sensor de triangulación láser optoNCDT 1420

## Vidrio con revestimiento antirreflectante

Después del proceso de revestimiento, se inspecciona el vidrio con revestimiento antirreflectante utilizando sensores láser de desplazamiento óptico a fin de determinar las ondulaciones y la torsión.

La planaridad de la superficie de vidrio recubierto se mide en varias líneas. Basados en la tecnología láser azul, los sensores de triangulación láser optoNCDT proporcionan altas precisiones de medición en superficies de vidrio recubiertas.



Medición de distancia en vidrio con revestimiento

## Medición del nivel de vidrio en el horno

En plantas de producción es necesario medir el nivel del vidrio fundido en el horno a fin de controlar la carga y distribución del mismo.

Mediante sensores o escáneres basados en triangulación láser se determina el nivel de llenado en el horno para asegurar la calidad, eficiencia y seguridad del proceso, así como prevenir posibles daños estructurales.



Horno de fusión de vidrio

## Presencia e identificación de botellas

Los escáneres láser 2D/3D se utilizan para inspección automática a alta velocidad de envases vacíos en embotelladoras y cerveceras.

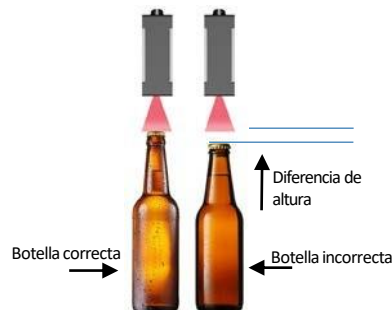
Cuando las cajas de botellas se reciben, un sistema en línea está equipado con varios escáneres scanCONTROL de triangulación láser que miden cada fila de botellas en las cajas. El control de presencia se realiza en el transportador.



Sistema basado en escáneres láser

Comparado con una solución convencional basada en el procesamiento de imágenes, el sistema basado en escáneres láser no sólo monitoriza la presencia de botellas sino también la altura de las mismas. De esta manera podemos determinar si en la caja están los tipos correctos de botellas, ya que su altura no debe desviarse más de un cierto rango de la altura objetivo.

Los desafíos de esta tarea de medición radican principalmente en los diferentes propiedades reflectantes de las botellas, que varían debido a diferentes colores del vidrio (principalmente tonos verdes y marrones) y porque las botellas vienen con o sin tapa. Además, las botellas están constantemente vibrando y temblando mientras se transporta en la cinta transportadora. Los escáneres láser 2D/3D superan estos desafíos y ofrecen de manera continua resultados de medición precisos.



Detección de botellas correctas/incorrectas basada en la altura de las mismas

Botella correcta

Botella incorrecta

## Medición de la Humedad de la Materia Prima



### Ahorro de energía y optimización de procesos mediante la medición exacta de la humedad del material

Las plantas de producción de vidrio utilizan diferentes materiales como arena de cuarzo y vidrio reciclado, pero también soda, cal, caolín, feldespato, dolomita y muchos otros materiales. Para la mayoría de los procesos de producción, el control exacto de la humedad del material es decisivo para garantizar la calidad del producto final.

Otro factor importante es el enorme consumo de energía durante los diferentes procesos, lo que ocasiona los principales costes.

Al utilizar un sistema óptimo de medición de la humedad, así como una comunicación directa con el sistema de control de la planta, se pueden alcanzar los mejores valores objetivo necesarios.

El sensor Litronic-FMS es un sistema autónomo que permite minimizar el consumo de energía en el proceso de producción de vidrio, y al mismo tiempo garantizar la calidad del producto final.



Sensor, electrónica y software Litronic-FMS II

### Sensores de humedad sobre plataformas deslizantes

Los sensores se instalan sobre plataformas deslizantes que se posicionan sobre cintas transportadoras de alta velocidad encargadas de transportar el vidrio reciclado o la arena de cuarzo al mezclador.

Debido a una amplia gama de interfaces, el sensor Litronic-FMS se puede conectar directamente con el sistema de control de la planta, pudiendo ofrecer 16 sensores por cada módulo de evaluación y 40 mediciones por segundo.



Ejemplos de sensores sobre plataformas deslizantes



Mesurex a través de su división de **Instrumentación y Control** ofrece soluciones en sensores, equipos y sistemas de medida.

Con sede en Málaga, en el Parque tecnológico de Andalucía y oficinas en Barcelona, Madrid y Bilbao, resolvemos aplicaciones y ofrecemos soluciones en sensores, sistemas de medición, adquisición, procesamiento de datos y control de procesos con las últimas tecnologías desde 1996.

En la división Mesurex Instrumentación y Control, ofrecemos una amplia gama de sensores y sistemas de medida y control propios y de nuestros colaboradores, empresas líderes mundiales en el sector de la instrumentación e Informática Industrial. Sensores y sistemas de medición para aplicaciones singulares, ya sea por la existencia de entornos restrictivos o por la exigencias de precisión especificada de partida.

Somos especialistas en detección, medida, monitorización, control de calidad y de procesos, a través de sensores de media y alta precisión: temperatura, distancia, desplazamiento, espesor, humedad, perfiles, deformación, vibración, termografía, posicionamiento, velocidad, porosidad, nivel de oxidación, etc.

Contáctenos y le asesoraremos en la solución idónea para su aplicación.

## Soporte técnico

Tel.: +34 952 02 83 89

E-mail: [info@mesurex.com](mailto:info@mesurex.com)

### Automatización de Procesos

Control de calidad  
Control de la producción  
Monitorización y control de procesos

### Integración OEM

Productos acabados  
Vehículos  
Máquinas y dispositivos

Sensores, Equipos y Sistemas de Medida

### Investigación y Desarrollo

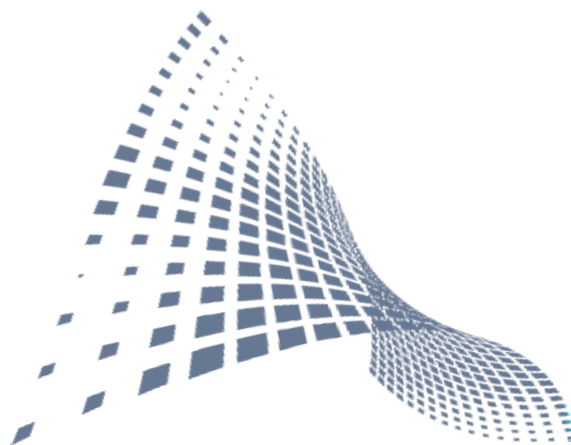
Optimización de productos y procesos  
Bancos de pruebas  
Investigación en la industria

### Máquinas e Ingeniería de Planta

Monitorización de máquinas  
Control de planta  
Mantenimiento

# M E S U R E X

I n s t r u m e n t a c i ó n y C o n t r o l



## **MESUREX**

Parque Tecnológico de Andalucía

C/ María Curie 4, D10

29590 Málaga (España)

+34 952 02 83 89

[info@measurex.com](mailto:info@measurex.com)

[www.measurex.com](http://www.measurex.com)

Delegaciones comerciales en:

BARCELONA – MADRID – MÁLAGA – BILBAO