



ainia
centro tecnológico

**Casos de éxito de la visión avanzada
(hiperespectral, infrarroja, termografía)
en la industria alimentaria**

ainia
SECPHO
Light Technologies Cluster

Nuevas aplicaciones de la visión artificial en el sector alimentario **12 JULIO**

SECPHO • INNOVACE • AINIA

Ricardo Díaz
Jefe Dpto. Instrumentación y Automática
rdiaz@ainia.es
+34 625 679 334



ainia

Necesidades actuales de la industria

La visión artificial en la actualidad

Caso 1. Inspección de la integridad y seguridad en líneas de embotellado de vidrio

Caso 2. Detección de defectos de sellado en envases mediante termografía

Caso 3. Sistemas de control de fabricación mediante visión hiperespectral en tiempo real

Tendencias

El presente documento es propiedad de **AINIA**. El contenido del mismo tiene carácter **CONFIDENCIAL**, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con **AINIA**. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por **AINIA**.

2



ainia

Necesidades actuales de la industria

Fabricar productos mejores y más baratos. ¿Cómo?

- Simulación y realidad aumentada
- Automatización de procesos complejos
- Sensorización: medir y registrar todo
- Flexibilidad en la fabricación
- Robotización colaborativa
- Conectividad total
- Datos masivos y análisis

... para todo necesitamos datos fiables

El valor está en la información, no en la tecnología.



El presente documento es propiedad de AINIA. El contenido del mismo tiene carácter CONFIDENCIAL, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con AINIA. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por AINIA.



3



ainia

La **materia prima** en la industria alimentaria es **multicomponente** y **variable** según el origen y la estación, por lo que su control de calidad es muy complejo.

La industria demanda **sensores avanzados** que permitan medir **variables químicas** relacionadas con la **calidad y la seguridad**.

Los dispositivos avanzados generan **señales complejas** que es necesario **tratar y modelizar** para obtener un indicador que permita **supervisar** el estado del proceso de fabricación y la **toma de decisiones** de manera automática.

Los nuevos **sensores fotónicos**, las técnicas de **deep learning** y los nuevos sistemas de **procesado computacional intensivo** pueden romper las **barreras tecnológicas y de coste** actuales.



El presente documento es propiedad de AINIA. El contenido del mismo tiene carácter CONFIDENCIAL, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con AINIA. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por AINIA.



4



ainia

La visión artificial en la actualidad

La visión artificial es una disciplina científica, dentro del ámbito de la fotónica, que incluye métodos para adquirir, procesar y analizar las imágenes del mundo real.

Aplicaciones:

- **automatizar procesos de inspección**
- **control de calidad** en fabricación
- **medir propiedades** de los productos
- **detectar contaminantes y residuos**

Ventajas:

- **optimización de los procesos**
- **reducción de costes**
- **disminución de mermas**
- palanca de transformación a **Industria 4.0**



ainia

Nuevos sensores de imagen que permiten obtener una imagen capaz de ver propiedades que se escapan al ojo humano:

- La **visión infrarroja** : técnica que permite, mediante el empleo de sensores de imagen infrarroja en el VNIR, detectar propiedades asociadas a defectos (golpes, manchas) o a la presencia de materias extrañas.



El presente documento es propiedad de **AINIA**. El contenido del mismo tiene carácter **CONFIDENCIAL**, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con **AINIA**. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por **AINIA**.

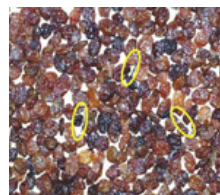
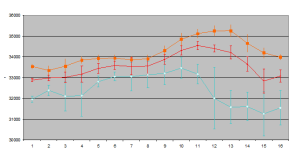
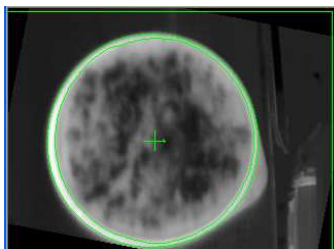


6



ainia

- La **visión térmica**: mediante el empleo de sensores de imagen infrarroja en el MIR es posible evaluar la temperatura de cada punto del objeto de interés. Aplicaciones de control de sellado y detección de materias extrañas.



El presente documento es propiedad de **AINIA**. El contenido del mismo tiene carácter **CONFIDENCIAL**, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con **AINIA**. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por **AINIA**.

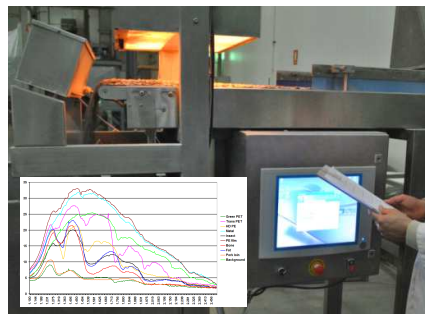


7



ainia

- La **imagen química (visión hiperespectral)**: tecnología que combina las ventajas de la visión artificial y la espectroscopia infrarroja. Permite obtener la huella espectral característica de cada punto de la muestra y medir su composición para ajustar el proceso, clasificar el producto según su calidad o detectar contaminantes con una huella espectral diferente.



El presente documento es propiedad de **AINIA**. El contenido del mismo tiene carácter **CONFIDENCIAL**, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con **AINIA**. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por **AINIA**.



8



ainia

Caso de éxito 1. Inspección de la integridad y seguridad en líneas de embotellado de vidrio

AINIA, en colaboración con una empresa de maquinaria y una bodega, **ha desarrollado un proyecto** de I+D colaborativa, financiado por el programa RETOS del Ministerio de Economía y Competitividad, con el objetivo de desarrollar nuevos prototipos de inspección avanzada, capaces de aportar soluciones en el control en línea y a tiempo real de la calidad de los vinos embotellados.



El presente documento es propiedad de **AINIA**. El contenido del mismo tiene carácter **CONFIDENCIAL**, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con **AINIA**. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por **AINIA**.



9

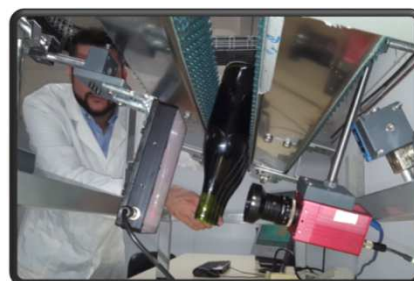


ainia

Detección de precipitados y materias extrañas en el interior de la botella.

Detección en tiempo real en la línea de embotellado de bitartrato precipitado y de contaminantes de pequeño tamaño (fragmentos de vidrio o plástico).

Se emplea visión penetrante NIR en una banda del infrarrojo cercano que es capaz de atravesar la botella y el vino, detectando y cuantificando las partículas presente gracias a la computación paralela.



El presente documento es propiedad de **AINIA**. El contenido del mismo tiene carácter **CONFIDENCIAL**, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con **AINIA**. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por **AINIA**.



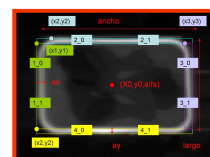
10



ainia

Caso 2. Detección de defectos de sellado en envases mediante termografía

Sistema basado en la aplicación de una cámara térmica para la inspección del cierre de envases plásticos mediante aplicación de calor sobre el film. Se capta una imagen térmica de la zona de soldadura y un algoritmo analiza la zona de sellado supervisando el proceso y detectando defectos de cierre. El sistema evalúa si el envase es apto o no, y automáticamente separa las unidades defectuosas.



El presente documento es propiedad de **AINIA**. El contenido del mismo tiene carácter **CONFIDENCIAL**, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con **AINIA**. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por **AINIA**.



11



ainia

Caso 3. Sistemas de control de fabricación mediante visión hiperespectral en tiempo real

Para atender la demandada de **mejoras en los procesos de fabricación** para optimizar la producción, AINIA está desarrollando y aplicando sistemas de visión hiperespectral en línea capaces de:

- Clasificar el producto según su calidad y composición.
- Medir la composición de la producción y optimizar la fabricación.
- Detectar materias extrañas de distinta composición.



El presente documento es propiedad de **AINIA**. El contenido del mismo tiene carácter **CONFIDENCIAL**, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con **AINIA**. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por **AINIA**.

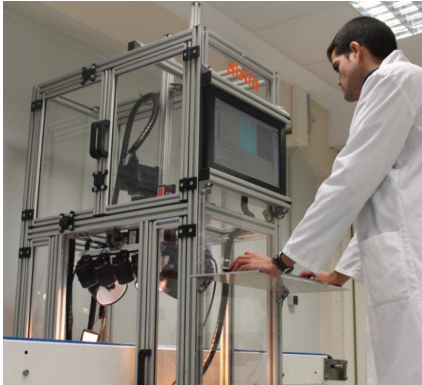


12



ainia

Control de composición en productos de panadería y bollería industrial



AINIA Ingenieros Químicos
SALIR MODELOS REGISTRO BAKERN

ainia
centro tecnológico
Imagen Química
Ver 2.2.30

Modelos
PLSDA
PLSDA_PAN
PLS
PLS_4_CODEF

Conexión Longitud de Onda
Conectado
Desconectar
50

Calibración
X-VAZ21 LonNUR 145 11 221

Parámetros
Comunicación
Camera Link
Tiempo de Integración (us)
480 Asignar

Adquisición
Start Stop

Referencia
Negro Blanco

Clases Imagen Química
PAN CINTA

Imagen Química

Imagen Real

PLS
Gusca promedio: 4.92 Proteína promedio: 8.70
Azúcares promedio: 4.61 Humedad promedio: 31.28

PLSDA
Clase Objetivo: PAN
Área mín: 50000 Área máx: 65000



El presente documento es propiedad de AINIA. El contenido del mismo tiene carácter CONFIDENCIAL, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con AINIA. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por AINIA.

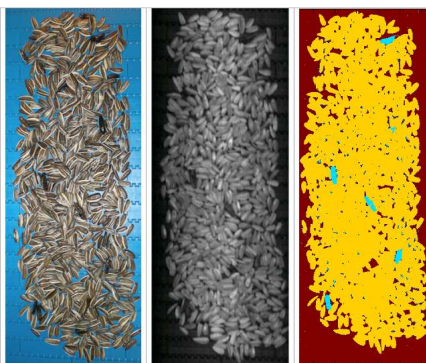


13



ainia

Detección de cuerpos extraños de distinta composición en frutos secos



El presente documento es propiedad de AINIA. El contenido del mismo tiene carácter CONFIDENCIAL, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con AINIA. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por AINIA.



14



ainia

Medida de la cantidad de grasa en lotes en la industria cárnica



El presente documento es propiedad de **AINIA**. El contenido del mismo tiene carácter **CONFIDENCIAL**, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con **AINIA**. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por **AINIA**.

15



ainia

Tendencias

- Reducción de costes de los nuevos sensores de imagen
- Reducción del tamaño y aumento de prestaciones
- Abordaje de problemas no resueltos con tecnologías convencionales
- Automatización de procesos de control para reducir mermas y costes
- Aumento de los niveles de calidad y seguridad
- Dotar de inteligencia al sensor (smartsensor)
- Interconectividad (IoT)



El presente documento es propiedad de **AINIA**. El contenido del mismo tiene carácter **CONFIDENCIAL**, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con **AINIA**. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por **AINIA**.

16



ainia

Dudas y preguntas



El presente documento es propiedad de **AINIA**. El contenido del mismo tiene carácter **CONFIDENCIAL**, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con **AINIA**. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por **AINIA**.

17



ainia

Muchas gracias por su atención

Ricardo Díaz
rdiaz@ainia.es
625679334

Dpto. Instrumentación y Automática



El presente documento es propiedad de **AINIA**. El contenido del mismo tiene carácter **CONFIDENCIAL**, y se facilita con el único propósito de valorar la relación comercial con **AINIA**. Cualquier otro uso, y, especialmente, su difusión a terceros, no está autorizado, quedando sujeto a la previa autorización por **AINIA**.

18