



**Miguel Matarredona Santonja**

*mmatarredona@multiscan.eu*

**Juan Carlos Miró Iniesta**

*jmiro@multiscan.eu*

*Dep. comercial de Multiscan Technologies*

*www.multiscan.eu*



## La aplicación de la visión artificial, rayos X para la inspección en la industria alimentaria

Llamamos maquinaria de visión artificial a aquellas herramientas utilizan distintas porciones del espectro que incluyen el infrarrojo, el visible, el ultravioleta o los rayos X.

Tradicionalmente, la inspección de los productos agrícolas con fines de control de calidad o de seguridad alimentaria, se realizaron de forma manual y poco a poco se fueron mecanizando. En la actualidad, la moderna maquinaria de visión artificial se encarga de estas tareas con mucha mayor precisión y capacidad productiva, resultando imprescindibles en el procesamiento de productos tras la cosecha, en sus distintas fases de tratamiento y preparación, y en el envasado y empaquetado final.

### Objetivo de la inspección

Básicamente la inspección de los productos tiene como objetivo, por una parte la garantía de la seguridad alimentaria y por otra la mejora de la calidad en los mismos. Para conseguir el primer objetivo, se trata de separar cualquier objeto o elemento extraño que pueda suponer un riesgo para la salud. Para el segundo propósito se tratará de clasificar el producto para obtener una selección que nos de la posibilidad de ofrecer artículos de la mejor calidad.

### Tecnologías que se aplican

Llamamos maquinaria de visión artificial a aquellas herramientas que a través de la toma de imágenes y el análisis de las mismas son capaces de discernir en los productos analizados cualquier característica de calidad predefinida que nos per-

mita su clasificación. Para ello se utilizan distintas porciones del espectro que incluyen el infrarrojo, el visible, el ultravioleta o los rayos X que solos o en combinación son capaces de captar las características de los productos analizados. Además, la maquinaria, una vez realizado el análisis, será capaz de separar en distintas categorías los elementos inspeccionados.

### Fases en que son de aplicación estas maquinarias

Existen aplicaciones para las distintas fases de proceso, desde la cosecha hasta la inspección final del producto empaquetado.

En una primera fase se aplican estas técnicas incluso en el mismo campo o a la recepción del producto en planta. Aquí se puede separar el producto correcto, de

los productos estropeados, excesivamente maduros, deformes, etc., y se pueden detectar elementos extraños como piedras, u otros contaminantes externos.

En una fase posterior, se utiliza la maquinaria de visión artificial para clasificar por color, calibre, forma o cantidad de defectos en producto sin procesar.

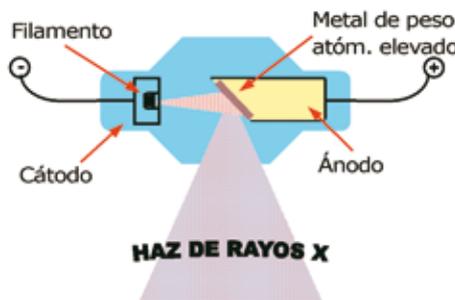
Más adelante, una vez procesado un fruto o una verdura, se dispone de maquinaria que procede a su inspección para comprobar si el resultado es adecuado. Por ejemplo, para comprobar el correcto deshuesado, pelado, cortado, etc.

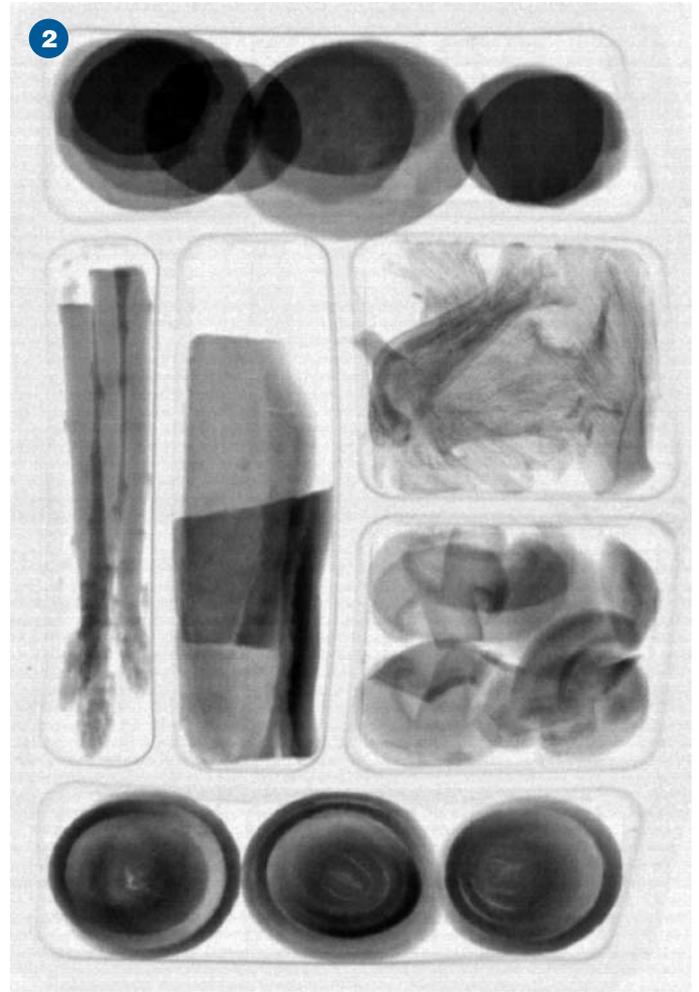
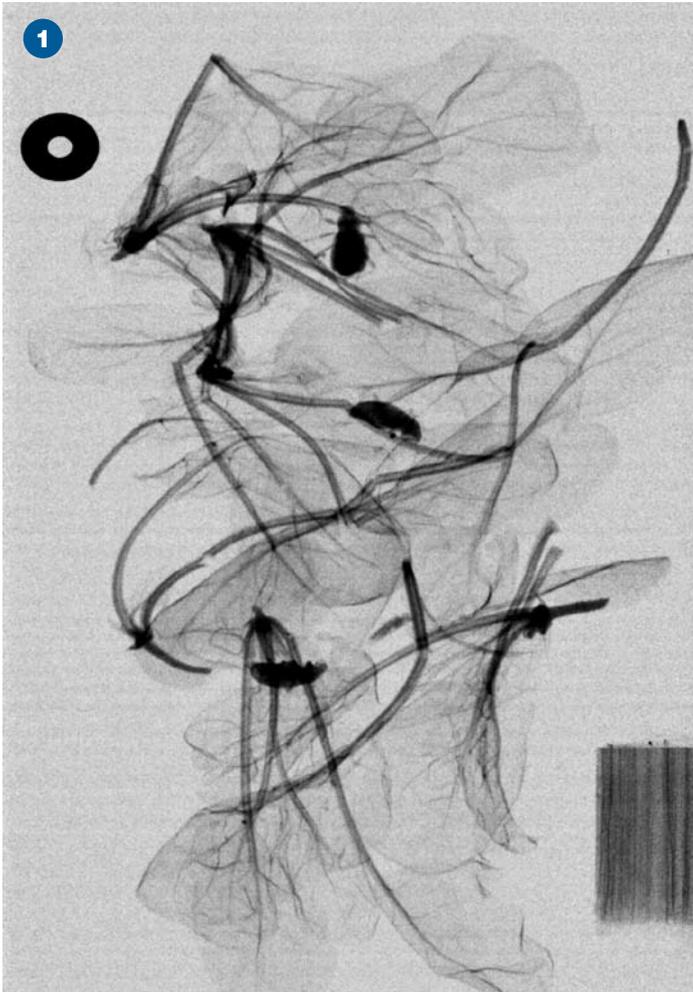
Ya al final de las líneas se realizan las inspecciones a los productos envasados o empaquetados. En estos casos se dispone de maquinaria que puede comprobar desde el correcto etiquetado o la adecuación de los sistemas de cierre hasta comprobar en el interior de los envases cantidades, pesos, niveles y, lo que es más importante, presencia de elementos contaminantes.

### La tecnología de "Rayos X" para la inspección en la industria alimentaria

La tecnología de rayos X se muestra como una novedosa tecnología de visión artificial que por sus características complementa las inspecciones realizadas en otras porciones del espectro, al permitir la inspección en el interior de los productos y de los envases.

**Figura 1:**  
Generación de haz de rayos.





Los rayos X constituyen la radiación electromagnética correspondiente a una región del espectro por encima de la banda de ultravioleta, capaces de atravesar espesores considerables de materia opaca a la luz.

El principio de funcionamiento de las máquinas de inspección de rayos X es similar al de otras máquinas de visión artificial. En éstas, la fuente es un generador de rayos X que emite el haz que ha de atravesar el producto a analizar. Este producto es conducido a través de una cinta, y al otro lado del producto se coloca una cámara o sensor, que detecta los rayos que han podido atravesarlo. Finalmente estos datos son enviados hasta un ordenador, que los analiza, dando las órdenes oportunas para su clasificación.

Este tipo de maquinaria presenta una serie de atributos:

- Asegura la calidad del producto.
- Es una técnica segura, precisa y rápida.

- Su alta capacidad de penetración permite la inspección interna del producto y la inspección en el interior de embalajes.

- Es una técnica versátil que realiza la evaluación de distintos parámetros de calidad en la misma inspección.

El principio de funcionamiento de las máquinas de inspección de rayos X es similar al de otras máquinas de visión artificial

- 1.- Bichos y arandela en hojas de ensalada.
- 2.- Inspección de producto combinado.

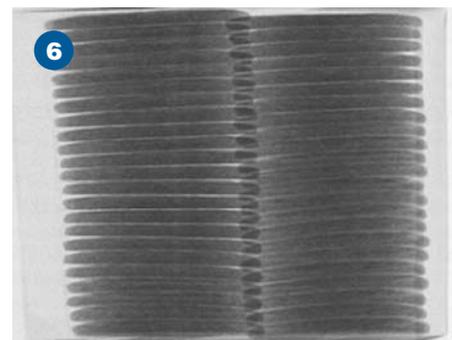
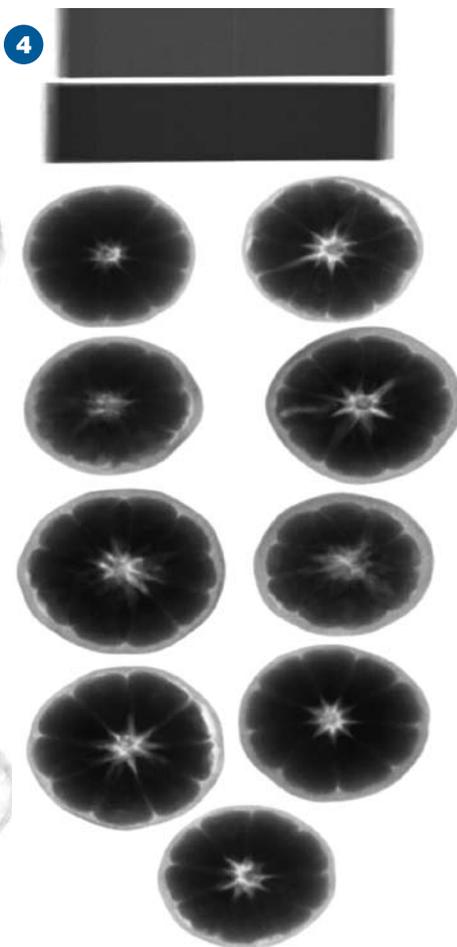
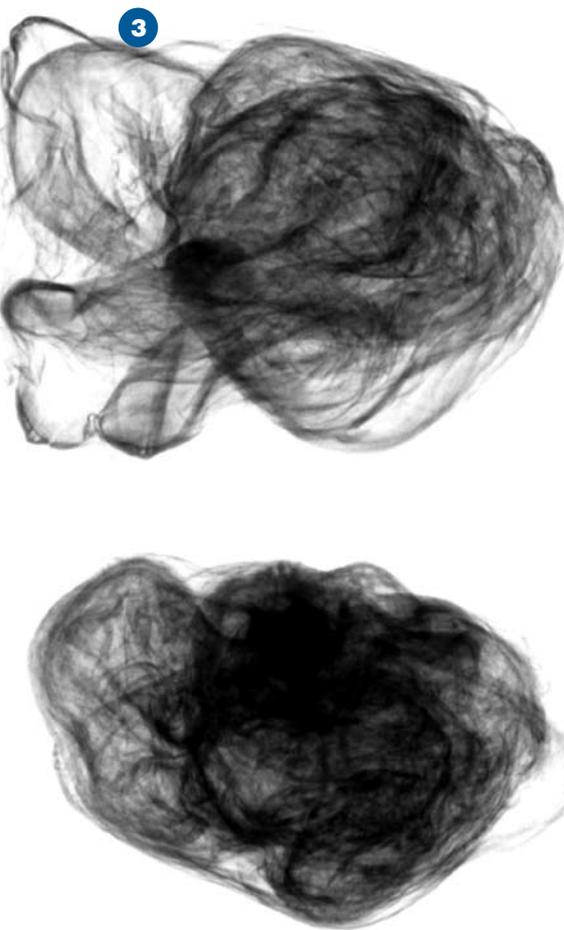
- Son capaces de determinar el peso del producto inspeccionado y las proporciones de los componentes de un producto complejo.

- Tienen un alto potencial de desarrollo de nuevas aplicaciones.

### Lo que se puede determinar con maquinaria de rayos X en líneas de procesado

En el control de calidad y seguridad alimentaria las aplicaciones de este tipo de maquinaria son múltiples.

En seguridad alimentaria, es importante la detección de cuerpos extraños en producto envasado. Es posible detectar metales, metales no férricos, acero inoxidable, vidrio, piedras, huesos calcificados, PVC, teflón y materiales cerámicos. en envase metálico, en envase de vidrio, en bolsas, bandejas, etc.



También, la detección de cuerpos extraños en producto a granel.

Para control de calidad, también se usan para distintos análisis, como por ejemplo:

- Ausencia de producto
- Defectos de empaquetado
- Producto deformado
- Producto con daños producidos por insectos
- Aglomerados
- Fallos de cantidad en empaquetados
- Mezcla incorrecta
- Colocación incorrecta de producto
- Nivel de llenado
- Producto roto
- Pesaje de producto envasado

### Seguridad del producto

Las dosis de radiación empleadas en la inspección mediante sistemas de rayos-x es muy baja, no afectando al producto inspeccionado, ni habiendo requerimientos legales que impidan su uso.

### Seguridad en las máquinas de inspección de Rayos X

El diseño de las máquinas dedicadas a este proceso, debe cumplir una rigurosa normativa de obligado cumplimiento y estar certificado por un organismo oficial tras someter a las máquinas a estrictas pruebas y ensayos.

Se utiliza la maquinaria de visión artificial para clasificar por color, calibre, forma o cantidad de defectos en producto sin procesar

3.- Una lechuga Iceberg buena y otra hueca.

4.- Inspección de cítricos.

5.- Inspección de endivias-lechugas huecas.

6.- Inspección de conjunto de unidades en caja.

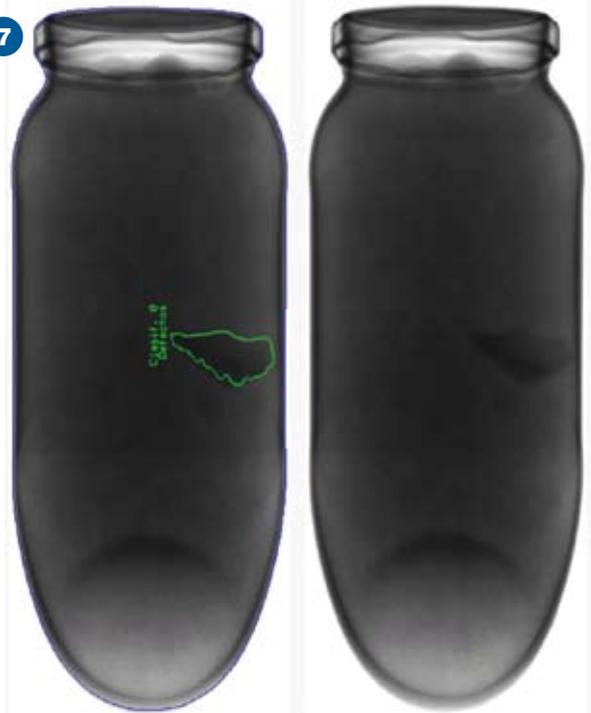
Una vez certificadas, no se requieren precauciones ni revisiones médicas especiales para las personas que trabajan con este tipo de aparatos.

### Conclusiones

Las tecnologías de visión artificial aplicadas a la maquinaria de inspección en los procesos de poscosecha y empaquetado presentan múltiples ventajas frente a los sistemas tradicionales por su capacidad de procesado, precisión y versatilidad.

En el caso de la maquinaria que aplica la tecnología de rayos X nos encontramos ante una potente herramienta de inspección de producto tanto envasado,

7



Existen aplicaciones para las distintas fases de proceso, desde la cosecha hasta la inspección final del producto empaquetado

como a granel, por sus múltiples aplicaciones y por su capacidad de obtener cantidad de parámetros con una sola toma.

Esta tecnología se está instaurando con gran rapidez en gran número de empresas del sector alimentario gracias a las ventajas que presenta ante otras máquinas como detectores de metal, pesadoras, etc, al ser capaces de suplirlas, añadiendo otra serie de aplicaciones.

También es cierto que las empresas están encontrando una respuesta a la presión que soportan de las grandes superficies por reclamaciones en sus servicios de atención al cliente, que trasladan directamente al proveedor.

Es de destacar que se dispone en el mercado de una amplia gama de maquinaria de inspección por visión artificial, que incluye la aplicación de tecnología de rayos X, con diseño y fabricación española.

7.- Malformación en envase de cristal



## La base de un buen envase es ofrecer soluciones en todos los campos

LIDER EN LA PRIMERA POTENCIA DE LA TIERRA

- Ponienteplast desarrolla cada día nuevas soluciones para la agricultura avanzada.
- Envases que acompañan a las hortalizas desde el mismo momento en que se siembra la semilla.
- Bandejas para semilleros que hacen más rentable el trabajo de sus profesionales.
- Cajas de campo que hacen más sencillo el trabajo del agricultor.
- Envases específicos para una presentación más atractiva del producto al consumidor final.

Tener raíces en un campo líder da muy buenos frutos



Pol. Ind. San Nicolás  
C/ 29 de Junio, nº 13  
04745 La Mojonera (Almería)  
Tel.: 950 60 33 25  
Fax: 950 55 83 33  
general@ponienteplast.es  
www.ponienteplast.es

