



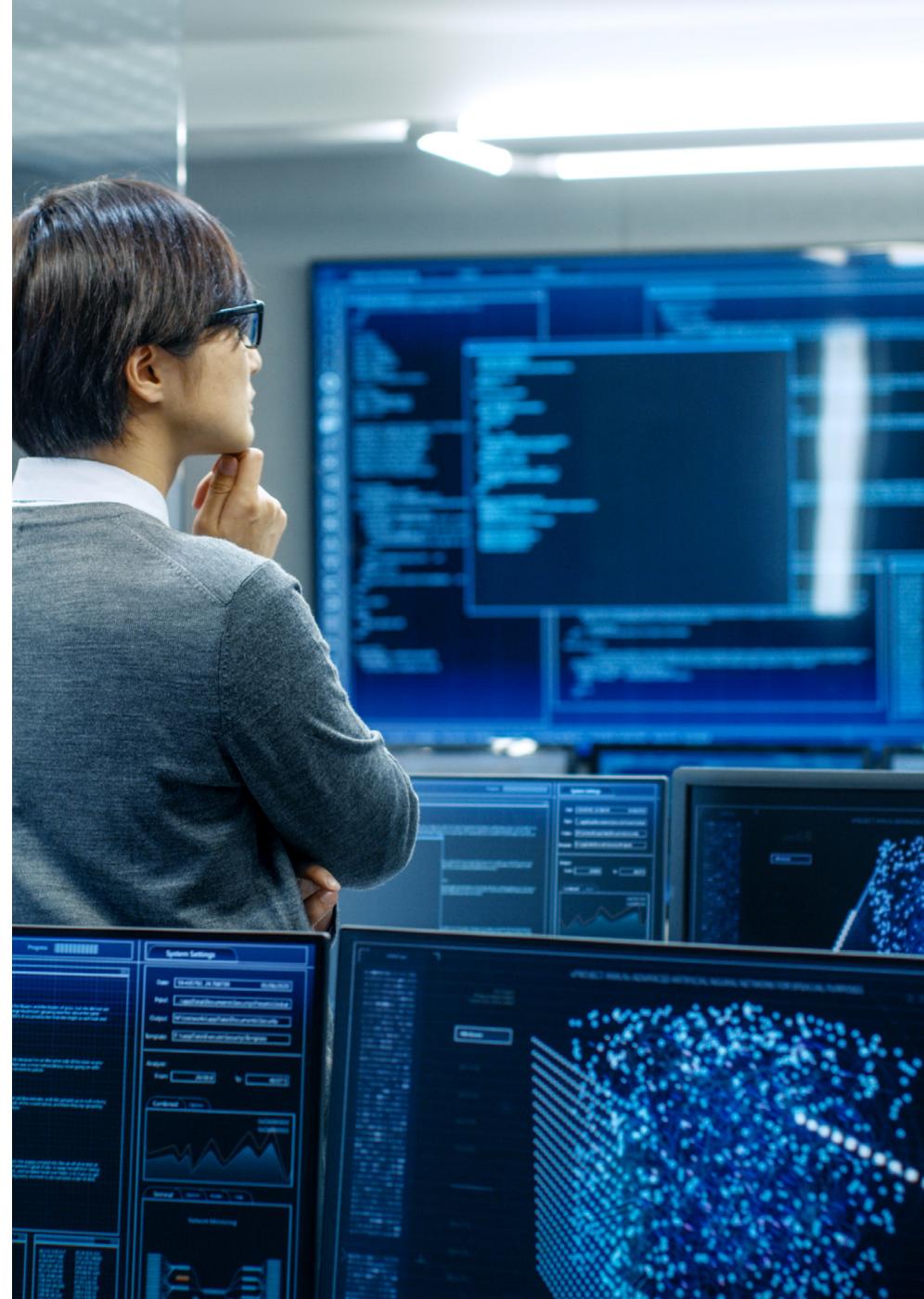
**SOLUCIONES  
TRANSVERSALES DE  
VISIÓN ARTIFICIAL**

## INTRODUCCIÓN A LA VISIÓN ARTIFICIAL

---

El término “visión artificial” se asocia a menudo con las aplicaciones industriales de esta tecnología. Sin embargo, los componentes y sistemas que fueron desarrollados en un principio para el sector industrial se utilizan con cada vez más frecuencia en aplicaciones no industriales.

La visión artificial se ha abierto camino en aplicaciones dentro y fuera del entorno industrial, aprovechando una ola de progreso en la tecnología de automatización y creciendo hasta convertirse en una industria global considerable. Gran parte de la tecnología futura dependerá de la visión artificial y el mercado crecerá en consecuencia.



## ÍNDICE

<b>VISIÓN ARTIFICIAL PARA PROCESOS INDUSTRIALES</b>	<b>4</b>		
Visión artificial aplicada a sistemas de control de calidad	7		
Metrología y control dimensional	8		
Clasificación industrial	9		
Segmentación de propiedades químicas	10		
Robótica guiada por visión (VGR)	11		
		<b>VISIÓN ARTIFICIAL PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO DE NUEVAS APLICACIONES TECNOLÓGICAS CON IA</b>	<b>12</b>
		Aplicaciones tecnológicas más allá del espectro visible	14
		Aplicaciones en el ámbito de la medicina y la salud	15
		Guiado de vehículos autónomos, sistemas ADAS y DMS	16
		Agricultura de precisión y Smart Agro	17
		Smart Cities: movilidad inteligente y sostenible	18
		Economía circular y protección medioambiental	19
		Visión artificial para eventos deportivos, espectáculos y multimedia	20
		<b>INFAIMON – PIONEROS DE LA VISIÓN ARTIFICIAL</b>	<b>21</b>



# VISIÓN ARTIFICIAL PARA PROCESOS INDUSTRIALES



## VISIÓN ARTIFICIAL PARA PROCESOS INDUSTRIALES

---

La **visión artificial** representa una de las herramientas transversales más relevantes dentro de la industria 4.0, ya que está claramente integrada en cada uno de los apartados de un proceso productivo. La visión artificial se encuentra detrás de muchos de los grandes avances en la automatización de la industria ya que permite el **control de calidad del 100% de la producción** en procesos con altas cadencias de producción.

Un proceso no automatizado puede ser inspeccionado por los propios operarios en el proceso de producción. Sin embargo, en un proceso altamente automatizado, inspeccionar el total de la producción de forma manual es realmente costoso. La **inspección por muestreo**, es decir, determinar la calidad de un lote analizando una pequeña porción de la producción, se ha utilizado como una solución de compromiso, pero debido a las **cada vez más exigentes demandas de calidad del producto final**, la inspección por muestreo no es la mejor solución.

## 6 | SOLUCIONES TRANSVERSALES DE VISIÓN ARTIFICIAL

Es en este contexto donde surge la **necesidad de incorporar sistemas automáticos** para el control de calidad, entre los que destacan la **inspección visual mediante visión artificial**. La capacidad de interpretar imágenes que tienen las personas es muy elevada, adaptándose con facilidad a nuevas situaciones. Sin embargo, las tareas repetitivas y monótonas causan fatiga y provocan que el rendimiento y la fiabilidad de la inspección realizada por los operarios decaigan rápidamente. También se debe considerar la inherente subjetividad humana que hace que dos operarios distintos proporcionen resultados diferentes ante la misma situación. Son precisamente estos inconvenientes los que mejor puede abordar **una máquina**, ya que **no se cansa, es rápida** y sus **resultados son constantes** a lo largo del tiempo.

Las recientes innovaciones en **visión artificial** han centrado sus esfuerzos en la **visión 3D** con el fin de inspeccionar y obtener datos que no podemos obtener solamente con visión 2D. Entre las aplicaciones más destacadas, cabe mencionar el **control de calidad** (detección de posibles defectos, excesos o deficiencias de material, soldaduras defectuosas, etc.), **la metrología dimensional** (para la inspección de magnitudes físicas en 3D) o los **sistemas de guiado de robots**. Concretamente, estos últimos permiten determinar con extrema precisión la posición de cualquier objeto en el espacio, pudiendo definir cada





## VISIÓN ARTIFICIAL APLICADA A SISTEMAS DE CONTROL DE CALIDAD

Una de las diferentes aplicaciones de los sistemas de visión artificial es el control de calidad, donde las herramientas son capaces de verificar el cumplimiento de los requisitos y especificaciones técnicas de un objeto a partir de un patrón dado. Los sistemas de inspección con visión 3D permiten la realización de **inspecciones automatizadas superficiales** de piezas, reduciendo tiempos de inspección y aumentando por ende la producción. Por otra parte, también ayudan a mejorar la calidad de las inspecciones convencionales y a **eliminar la posible subjetividad de los inspectores**. Un buen ejemplo es la inspección de los procesos de soldadura en la industria automotriz.

La **inteligencia artificial**, juntamente con la visión artificial, no sólo nos permite identificar el defecto, sino que en base a las variables productivas puede indicar qué probabilidad hay que se produzcan dichos defectos antes que estos sucedan, permitiendo así modificar los parámetros productivos para evitarlos, impidiendo así añadir valor a un producto que posteriormente será descartado y reduciendo la merma. Un caso real en el sector alimentario es el uso de la inteligencia artificial para predecir el riesgo de rotura de pasta seca (macarrones, fusilli, etc) y, por lo tanto, conocer su porcentaje de fragilidad, evitando una mala experiencia por parte del consumidor.

Mientras que las tecnologías de **inteligencia artificial, IoT y Big Data** son motores de crecimiento a largo plazo, el **Internet Industrial de las Cosas (IIoT)** está conectando la tecnología de producción con la tecnología de la información en las fábricas actuales para aumentar la productividad. El IIoT depende en gran medida de la visión artificial para recopilar la información que necesita.

## SEGMENTACIÓN DE PROPIEDADES QUÍMICAS

---

Los **sistemas de visión espectral** permiten realizar la clasificación de materiales basada en sus propiedades químicas y moleculares. Los espectrómetros de imagen se clasifican en **multiespectrales** o **hiperespectrales** dependiendo del ancho espectral de cada banda y del número de bandas colectadas, entendiéndose por banda a un intervalo de longitudes de onda.

La **imagen hiperespectral** abre nuevas oportunidades en la resolución de aplicaciones industriales hasta ahora imposibles de resolver con sistemas de imagen convencionales. La mayor ventaja de esta tecnología es que nos **permite realizar análisis cualitativos y cuantitativos en la superficie**; por ejemplo, podemos excluir fácilmente los alimentos contaminados, subestándar o subproductos de la cadena alimentaria, además de medir porcentajes de grasa, contenido de agua, etc. No todas las tecnologías de imagen pueden emplearse para realizar análisis cualitativos y cuantitativos al mismo tiempo. Por lo tanto, esta tecnología es extremadamente útil para cualquier empresa que necesite tomar una decisión rápida sobre si un proceso debe detenerse o continuar.



## METROLOGÍA Y CONTROL DIMENSIONAL

Con visión artificial se pueden realizar mediciones de hasta micras de precisión. Estas aplicaciones se realizan tanto en 2D como en 3D. Las técnicas 3D de control dimensional nos permiten la medición sin contacto de las magnitudes físicas de los productos para controlar la calidad de estos y la de sus propios procesos de fabricación. La información dimensional no solo se integra en la fábrica interconectada o Smart Factory, sino que es un elemento clave para conseguir que esta información inmediata y compartida sea realmente eficiente y permita una mejora del proceso.

Los sistemas de visión artificial facilitan la medición sin contacto de:

- Dimensiones de piezas
- Área de superficies
- Distancias entre bordes
- Diámetro de círculos
- Ángulos
- Posición de orificios
- Planitud de superficies
- Montaje de elementos



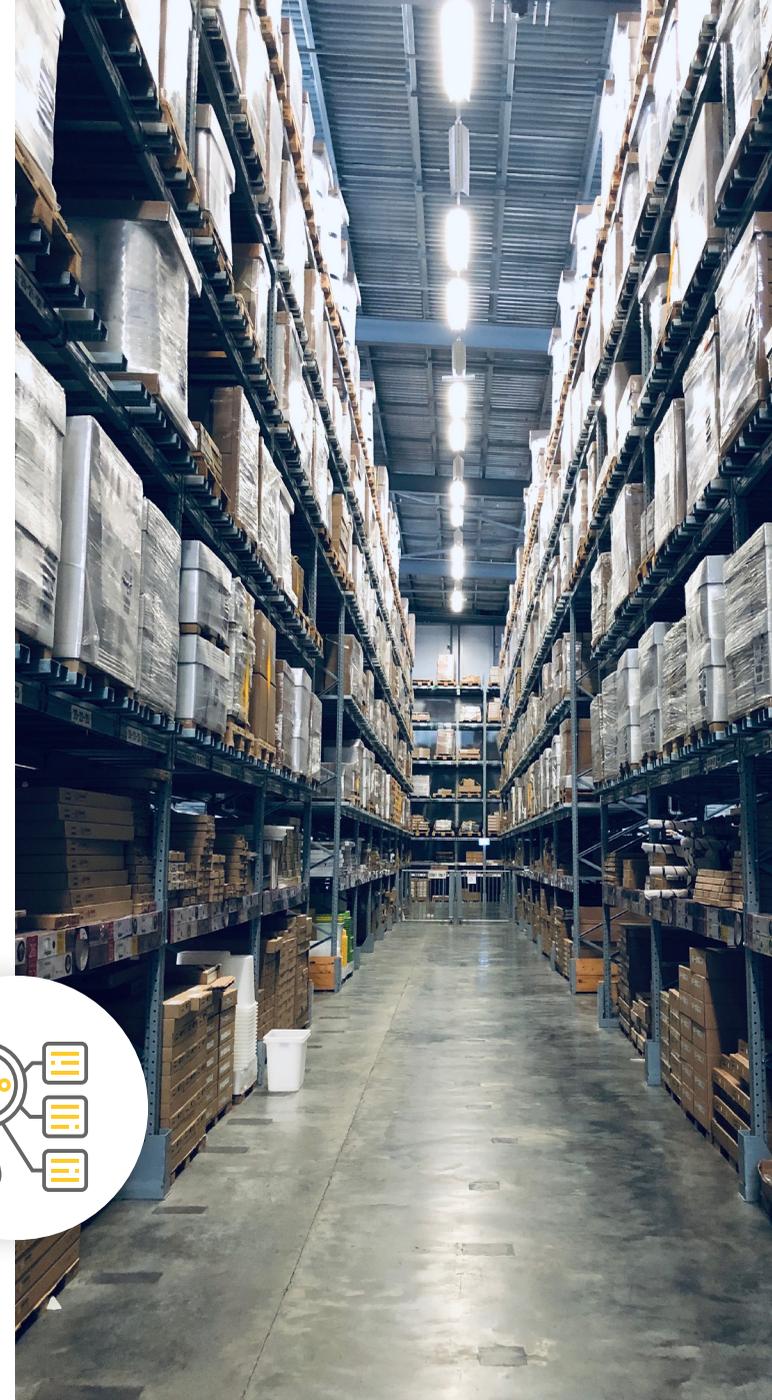
## CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL

---

La visión artificial también puede servir para asignar un objeto a su clase a la que pertenece mediante la extracción y procesado de sus características visuales. Concretamente, en el campo de la logística, los sistemas de clasificación son esenciales para el cumplimiento de las entregas, puesto que deben ser capaces de leer múltiples etiquetas y códigos de forma rápida y precisa.

Identificación automática y clasificación de productos:

- Por dimensiones
- Por marca característica
- Por código de barras (lectura de caracteres)
- Por color
- Por área
- Por perfil (Forma)
- Por reconocimiento de patrones



## ROBÓTICA GUIADA POR VISIÓN (VGR)

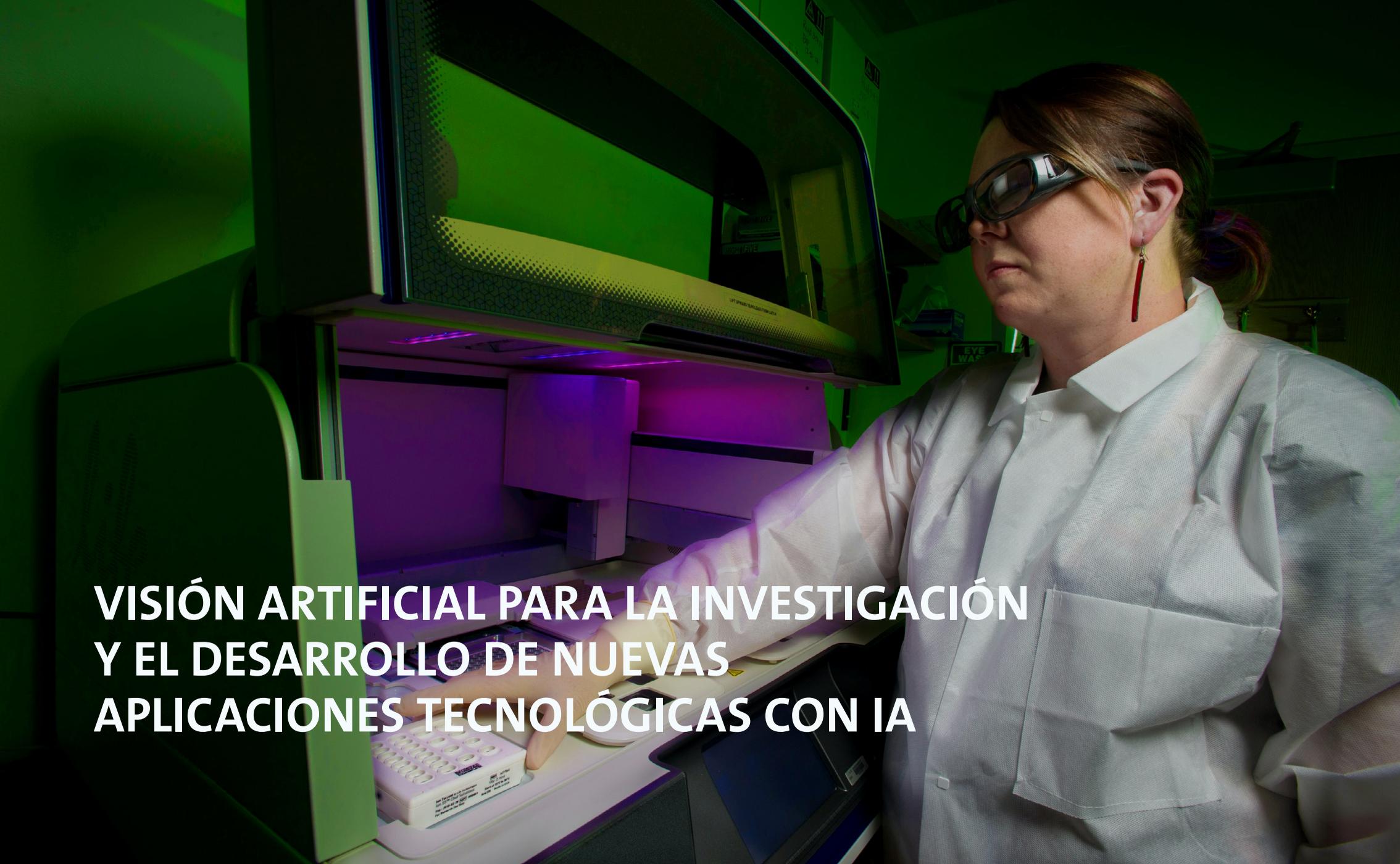
Los **sistemas robóticos asistidos por visión (VGR)** destacan por ofrecer una mayor flexibilidad, ya que nos permiten determinar la posición de cualquier objeto en un espacio 3D y dirigir al robot hasta el punto preciso donde debe acceder. Estos sistemas son ideales para procesos que conllevan la **extracción repetitiva y rápida de elementos en cintas, cajas o contenedores para su posterior procesamiento o empaquetamiento.**



Mientras que las soluciones convencionales de visión artificial suelen tener dificultades para apreciar la variabilidad y deformabilidad de los productos agrícolas, los **sistemas VGR de Bin Picking** como **InPicker** ofrecen una ventaja fundamental para la segmentación y el picking de frutas y hortalizas, que pueden ser de varios colores y formas. Gracias al uso de **algoritmos de Deep Learning**, InPicker es capaz de detectar y localizar objetos desconocidos independientemente de su tamaño, forma y aspecto. Para este tipo de aplicaciones, INFAIMON ha desarrollado el **software InTelligence** que permite detectar y prevenir anomalías a través del **procesado de imágenes mediante Deep Learning.**

Si se observa el trabajo dentro de las compañías en la industria logística, es posible percatarse del imparable movimiento de diversos materiales, cajas, productos y mercancías, muchos de los cuales siguen rutas comunes, por lo que siempre se necesita personal para trasladarlas de un lugar a otro. El sistema **InPicker Mobile para aplicaciones de pick & place** embarcado en un **robot móvil autónomo** ofrece una solución innovadora de picking capaz de desplazarse libremente por la planta sin colisiones.





**VISIÓN ARTIFICIAL PARA LA INVESTIGACIÓN  
Y EL DESARROLLO DE NUEVAS  
APLICACIONES TECNOLÓGICAS CON IA**



## VISIÓN ARTIFICIAL PARA LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO DE NUEVAS APLICACIONES TECNOLÓGICAS CON IA

---

La visión artificial abarca todas las aplicaciones industriales y no industriales en las que una combinación de hardware y software proporciona orientación operativa a los dispositivos en la ejecución de sus funciones basadas en la captura y el procesamiento de imágenes. Sin embargo, en la última década, la facturación generada por las aplicaciones no industriales ha crecido mucho más rápido que en los segmentos industriales.

Los vehículos autónomos, los equipos agrícolas no tripulados, las aplicaciones de drones, los sistemas inteligentes de tráfico y transporte, la cirugía guiada por imagen y otras aplicaciones no industriales están creciendo rápidamente en popularidad y requieren distintas funcionalidades en cuanto a sistemas de visión. Las redes de alta velocidad y el Deep Learning permiten un despliegue más fácil en otros entornos fuera de las fábricas, mejorando el potencial de crecimiento de estos nuevos mercados.

Por otra parte, los precios de las tecnologías de visión artificial son cada vez más competitivos, como por ejemplo los sensores CMOS de bajo coste o los procesadores embedded de gran potencia, que se han visto impulsados por el desarrollo de la telefonía móvil. Los sistemas de visión embedded son fundamentales para abrir nuevos mercados y explorar nuevas aplicaciones como los vehículos de conducción autónoma y las básculas de supermercado que detectan automáticamente los productos que estamos pesando. En medicina, un claro ejemplo serían las cámaras retinales portátiles, que permiten capturar imágenes del interior del ojo, o el dermatoscopio digital para la exploración de lesiones cutáneas.

## APLICACIONES TECNOLÓGICAS MÁS ALLÁ DEL ESPECTRO VISIBLE

---

Los sistemas espectrales nos permiten obtener información de forma rápida, segura y no destructiva sobre las propiedades biológicas, químicas y físicas de cualquier material. Si el espectro colectado consiste en múltiples bandas espectralmente anchas y separadas, los datos se denominan multiespectrales. Por otra parte, si el espectro colectado consiste en bandas cuasi continuas y espectralmente estrechas, entonces los datos se denominan hiperespectrales.

Con la imagen hiperespectral podemos adquirir una mayor información del material a analizar en la que cada píxel contiene un muestreo fino del espectro que abarca desde el visible al infrarrojo cercano. Muchas universidades y empresas del sector utilizan cámaras hiperespectrales para analizar semillas, brotes e incluso hongos. Con estas cámaras podemos detectar problemas en la vegetación desde el primer instante, incluso antes de que estos problemas sean visibles para el ojo humano.

Esta tecnología se utiliza frecuentemente muchas áreas de investigación, como la biología, la agricultura de precisión, la medicina forense, el análisis de alimentos y piensos, la exploración de minerales o el desarrollo de nuevos métodos de reciclaje. En cada área de aplicación, se utiliza una cámara espectral para identificar, medir y mapear las propiedades biológicas, químicas y físicas de los elementos.

- Evaluación del riesgo de incendios
- Control de fugas de aceite y depósitos ilegales
- Control de calidad del agua
- Exploración mineral
- Identificación de principios activos en productos farmacéuticos
- Estudio y gestión de arte y patrimonio





## APLICACIONES EN EL ÁMBITO DE LA MEDICINA Y LA SALUD

Las aplicaciones de la visión artificial en el sector sanitario abren un mundo de posibilidades que favorecen a muchos sectores relacionados con este ámbito, como la biomedicina, la ciencia, la biología, la farmacia o la veterinaria. Las técnicas de visión artificial para aplicaciones como la **cirugía guiada por imagen** permiten personalizar las distintas fases del tratamiento quirúrgico de un paciente, de forma que se mejore el entrenamiento, la planificación y la ejecución del tratamiento personalizado.

La comunidad médica tiene muchas aplicaciones en las que aparece el procesamiento de imágenes, a menudo orientadas hacia el diagnóstico de dolencias o enfermedades, entre las que se incluyen radiografías, resonancias magnéticas o tomografías. Una de las aplicaciones más relevantes de la visión artificial en el sector sanitario se concentra en la **termografía médica**, una técnica enfocada a la medición de la temperatura sin contacto directo y permite el monitoreo de funciones fisiológicas que se reflejan en variaciones de la temperatura en la piel.

Esta tecnología es de gran importancia para los profesionales de la sanidad que se dedican a realizar investigaciones o diagnósticos, gracias a la **detección y localización de enfermedades, efectos secundarios o anomalías en el estado de los pacientes**. La termografía médica es una de las técnicas de diagnóstico esenciales para la detección y control del cáncer de mama. Esto se debe a que las cámaras inteligentes permiten detectar anomalías y emplear sistemas que provocan **menos molestias y trastornos físicos** a las pacientes.

## GUIADO DE VEHÍCULOS AUTÓNOMOS, SISTEMAS ADAS Y DMS

---

La conducción autónoma es la palabra de moda en la industria del automóvil en esta década. Cuando hablamos de conducción autónoma o de **sistemas avanzados de ayuda a la conducción (ADAS)**, la detección de objetos basada en **visión artificial con Deep Learning** facilita una plataforma para que el sistema comprenda varios objetos que un vehículo puede encontrar mientras está en la carretera, tales como peatones, animales o señales de tráfico. La detección de peatones es un problema histórico no solo para los ADAS sino también en robótica.

Las distracciones al volante son unos de los principales factores que incrementan el riesgo de sufrir accidentes de tráfico. Se estima que 1 de cada 5 accidentes en todo el mundo son causados por conductores distraídos o somnolientos. Para reducir este factor de riesgo, los **sistemas de monitorización de conductores (DMS)** monitorizan diversas características y expresiones faciales para predecir el estado de alerta del conductor. Sin embargo, esta tarea no es nada fácil, ya que las características varían de un individuo a otro, y aquí es donde entran en juego los modelos de Deep Learning basados en CNN.



## AGRICULTURA DE PRECISIÓN Y SMART AGRO

---

La agroindustria mundial posee la urgente necesidad de aplicar tecnología en cada eslabón de la cadena para poder controlar más fácilmente los procesos y diseñarlos de forma más eficiente. Factores como la creciente demanda de los consumidores, los elevados estándares en materia de sostenibilidad y seguridad del suministro, así como la necesidad de producir de forma eficiente, entran en conflicto directo. Los agricultores y las explotaciones agrarias deben hacer frente a **un sector cada vez más competitivo, con una mayor demanda a unos precios más ajustados.**

El futuro del sector pasa por la agricultura de precisión y tecnologías como la visión artificial y el Big Data, que permiten **identificar los valores cualitativos y cuantitativos de los cultivos con alta precisión y de forma predictiva.** Una de las prioridades para las empresas agroalimentarias es la gestión de datos y recursos integrando tecnologías como la visión artificial, que desempeña un papel clave desde la aplicación óptima de los fertilizantes hasta el control visual de los productos y las fases de crecimiento, pasando por el procesado de los alimentos. Estos sistemas se pueden combinar con otras tecnologías innovadoras, como el **Internet de las cosas (IoT), sensores, sistemas de geoposicionamiento, Big Data, drones y robots.**



## SMART CITIES: MOVILIDAD INTELIGENTE Y SOSTENIBLE

Optimizar la gestión de una ciudad pasa por la captación de información mediante **tecnologías conectadas incorporadas en las infraestructuras de la ciudad**. De este modo, a través de sensores y dispositivos inteligentes y conectados, los gestores de la ciudad obtienen datos, como por ejemplo la afluencia del tráfico rodado o de público en las redes de transporte, que posibilitan la gestión inteligente de la ciudad.

Los **sistemas de visión artificial** se integran en soluciones que permiten contar peatones y vehículos, gestionar el acceso de vehículos autorizados y no autorizados, detectar espacios de aparcamiento libres, identificar vehículos de emergencia para facilitar su paso y a la vez detectar por la noche la presencia de peatones para ajustar la potencia del alumbrado público, ahorrando energía.

## ECONOMÍA CIRCULAR Y PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL

---

La gestión de los residuos está evolucionando hasta convertirse en un proceso cada vez más digital y eficiente. Los sistemas automatizados con visión artificial transforman las propias plantas de tratamiento, ya que mejoran las condiciones de trabajo y de salud de los empleados reduciendo su exposición a los residuos. También aumentan la calidad del residuo reciclado y su reintroducción en la cadena de valor, con el beneficioso impacto en eficiencia y costes para el desarrollo de la economía circular.

La combinación de inteligencia y visión artificial con el análisis de datos medioambientales permite acometer y tomar decisiones en tiempo real para evitar o minimizar riesgos.

Estos son algunos ejemplos de sus aplicaciones:

- Detección de manchas de petróleo
- Verificación de aguas controladas (fugas)
- Detección de algas en pantanos o ríos
- Análisis y clasificación de materiales de desecho
- Evaluación de riesgo de incendios forestales





## VISIÓN ARTIFICIAL PARA LA TECNOLOGÍA DEL DEPORTE, ESPECTÁCULOS Y MULTIMEDIA

---

El **análisis de rendimiento deportivo y táctico** es otra área donde los sistemas de visión e inteligencia artificial se utilizan con mayor frecuencia. En los partidos profesionales se realiza un **seguimiento de los jugadores y del equipo para calcular su rendimiento total** mediante parámetros tales como velocidad media y máxima, número e intensidad de los sprints y la distancia recorrida, etc. En base a estos datos en tiempo real, los usuarios pueden tomar decisiones inmediatas en medio del juego, en el descanso o al final de un partido.



Muchas técnicas de visión artificial aplicadas a sistemas de reconocimiento facial y realidad aumentada se han ido adaptando al mundo del ocio, el entretenimiento y las redes sociales. Las posibilidades que ofrecen estas tecnologías para su aplicación en **proyectos audiovisuales, espacios expositivos y espectáculos en directo** han crecido exponencialmente en los últimos años debido a su gran atractivo para el público en general. Un buen ejemplo son los sistemas de visión artificial para **proyecciones y mapping 3D** en superficies geométricas complejas como escenarios, automóviles, edificios y cúpulas.

Por otra parte, el uso de cámaras de visión artificial también ayuda a **gestionar el aforo de espacios públicos y recintos deportivos**, permitiendo administrar eficientemente el reparto de asientos, evitando la congestión de público y supervisando el comportamiento de los espectadores. En deportes como el fútbol, el uso de la visión artificial ayuda a **identificar los patrones de comportamiento de los grupos violentos**, lo que ayuda a implementar de manera eficiente los procedimientos de seguridad como, por ejemplo, una evacuación en caso de emergencia.

 **INFAIMON**  
Member of STEMMER IMAGING

¿POR QUÉ INPICKER?

EXPLORACIÓN  
DINÁMICA Y  
RECONOCIMIENTO  
SIN CONTACTO

MODELADO DEL  
ENTORNO Y  
PREVENCIÓN DE  
COLISIONES

FÁCIL  
CONFIGURACIÓN  
USANDO EL  
ASISTENTE

COMPATIBLE CON  
MÚLTIPLES  
TECNOLOGÍAS DE  
VISIÓN

COMPATIBLE  
CON MÚLTIPLES  
MODELOS DE  
ROBOTS

**INFAIMON, PIONEROS  
DE LA VISIÓN ARTIFICIAL**

## INFAIMON, PIONEROS DE LA VISIÓN ARTIFICIAL

---



### Especialistas en sistemas y componentes para visión artificial

INFAIMON es una multinacional dedicada en exclusiva a la visión artificial y a la tecnología de análisis de imagen desde hace más de 25 años. Somos especialistas en aplicaciones de visión industriales, científicas, de seguridad de altas prestaciones y en cualquier otro campo donde se requiera la captura, el procesamiento y el análisis de la imagen. Desarrollamos soluciones de visión artificial aplicadas a diferentes tipos de industria y procesos productivos que persiguen la optimización de procesos a través de la integración de sistemas automatizados e inteligentes.



### Trabajamos con las tecnologías de visión más avanzadas

La visión artificial ha evolucionado de manera espectacular en los últimos años y cada nueva tecnología que surge es un nuevo reto al que respondemos de inmediato. En INFAIMON apostamos por la innovación y mejora permanente como una de las bases para el desarrollo y la aplicación de nuevos productos y servicios. Nuestro equipo trabaja con total dedicación en el desarrollo de nuevas soluciones para anticiparse de forma efectiva a las necesidades futuras del mercado. Por eso podemos ofrecerte la combinación perfecta de los componentes y sistemas de visión más innovadores, un servicio de consultoría inteligente y un amplio soporte local cercano. Nos basamos en la solución de los proyectos desde su perspectiva tecnológica. No somos una empresa que vende una marca concreta, vendemos una solución INFAIMON.



### Combinamos el saber hacer con nuestra pasión

En INFAIMON nos diferenciamos mediante el conocimiento técnico del producto, del mercado y de la tecnología. Desarrollamos nuevos productos y soluciones gracias a nuestro propio departamento de I+D formado por ingenieros informáticos e industriales, doctores, físicos y ópticos, además de contar con los recursos del grupo STEMMER IMAGING, la compañía europea líder del mercado. Te asesoramos en todo momento durante el proceso que implica la adquisición e integración de cualquier componente o sistema de visión para maximizar la productividad y mejorar la calidad de tus productos y servicios, ofreciéndote nuestro consejo, conocimiento y saber hacer.



### Proporcionamos una clara ventaja competitiva

Te ayudamos a optimizar al máximo tus procesos de trabajo, dándoles un valor añadido, reduciendo costes y disminuyendo el tiempo de puesta en servicio. Cuando recomendamos una tecnología respecto a otra para un proyecto, lo hacemos mediante un estudio de viabilidad que usamos como referencia para entender qué podemos necesitar o qué soluciones nos puede dar una tecnología respecto a otra. Somos tus asesores de confianza y te proporcionamos soluciones a medida, incluyendo componentes que podemos preconfigurar, subsistemas diseñados para reducir el tiempo y el esfuerzo al integrar aplicaciones verticales y soluciones específicas que te brindan una ventaja competitiva.

# TE AYUDAMOS A BUSCAR SOLUCIONES DE VISIÓN

---

INFAIMON lleva más de 25 años dedicándose a la innovación y diseño de sistemas de visión artificial y softwares de imagen que aportan soluciones ante los nuevos retos industriales.

Para ello, **INFAIMON ofrece un amplio catálogo y asesoramiento profesional**, de manera que toda industria y cadena de producción pueda contar con los sistemas de inspección y automatización idóneos para cada etapa del proceso de producción.

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

