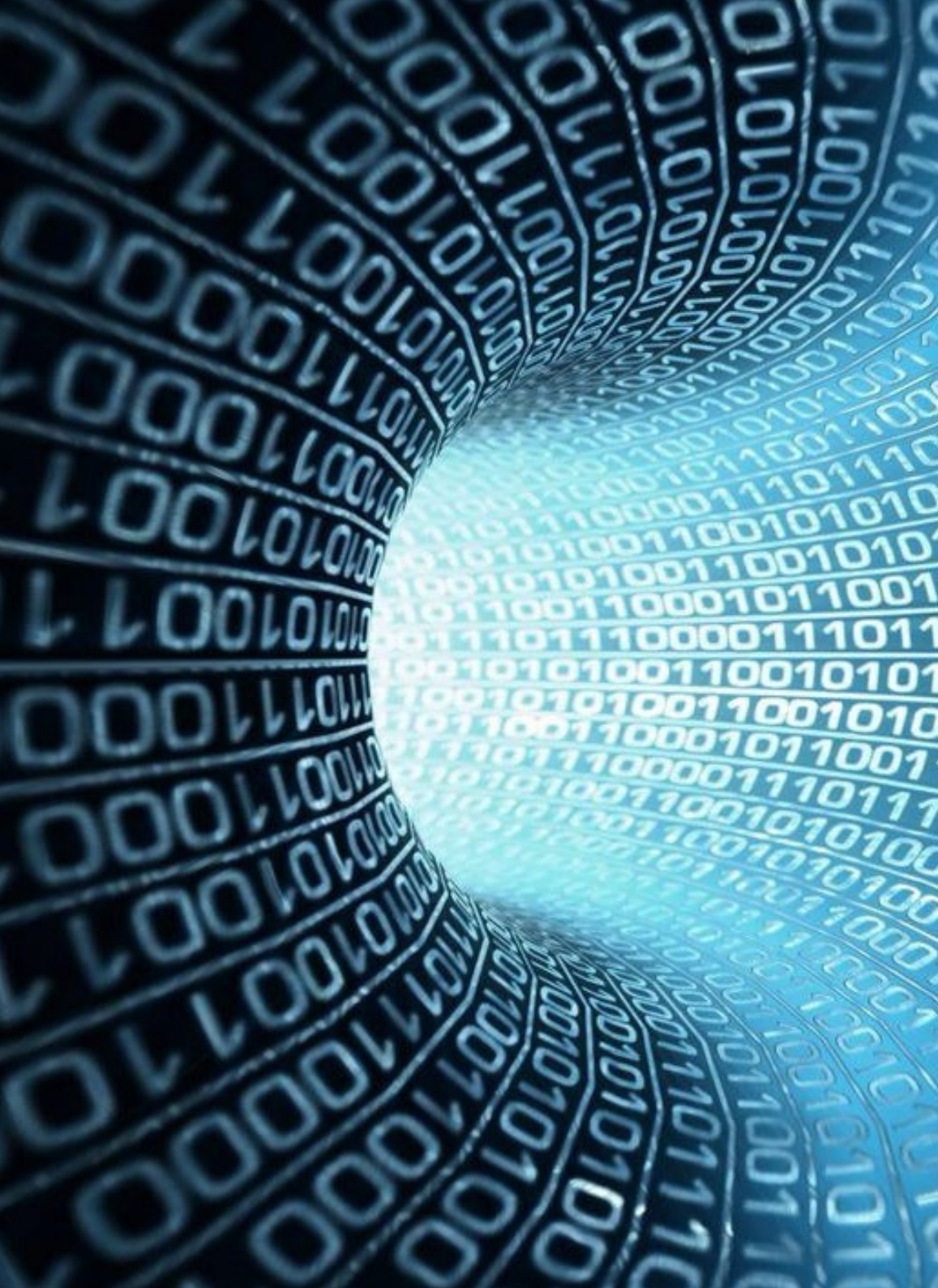


---

# La guía definitiva para el software MES en el procesamiento de aves de corral

---



---

# Índice

---

<b>Introducción:</b>		<i>Escaldado</i>	10	
<b>El software y su función en el procesamiento avícola</b>	3	<i>Desplumado</i>	10	
		<i>Evisceración</i>	10	
		<i>Inspección post mortem</i>	11	
		<i>Recolgado</i>	11	
<b>Desafíos</b>	4	<i>Refrigeración</i>	12	
	<i>Visión</i>	4		
	<i>Mayor eficiencia</i>	4		
	<i>Rendimiento de los trabajadores</i>	4	<b>Procesamiento secundario</b>	13
	<i>Tendencias de los pedidos</i>	4	<i>Clasificación visual</i>	13
	<i>Tendencias de los datos</i>	4	<i>Pesaje en movimiento</i>	13
	<i>Trazabilidad</i>	5	<i>Distribución de productos</i>	14
	<i>Control de calidad</i>	6	<i>Corte</i>	14
	<i>Reducción de pérdidas</i>	6	<i>Deshuesado</i>	14
	<i>Cambios en las regulaciones</i>	6	<i>Recorte</i>	14
	<i>Datos</i>	6	<i>Detección de huesos</i>	15
	<i>Integración</i>	7	<i>Clasificación de piezas</i>	15
	<i>Información de productos</i>	7	<i>Troceado</i>	16
<i>Información sobre equipos y procesos</i>	7	<i>Procesamiento posterior</i>	16	
<i>Información de rendimiento</i>	7	<i>Creación de lotes</i>	16	
<b>Procesamiento primario</b>	8	<i>Envasado</i>	16	
	<i>Manipulación de aves vivas</i>	8	<i>Etiquetado</i>	17
	<i>Entrada y recepción de lotes</i>	9	<i>Paletización</i>	18
	<i>Colgado</i>	9	<i>Inventario</i>	18
	<i>Aturdimiento</i>	10	<i>Envío</i>	19
		<b>Resumen</b>	20	

---

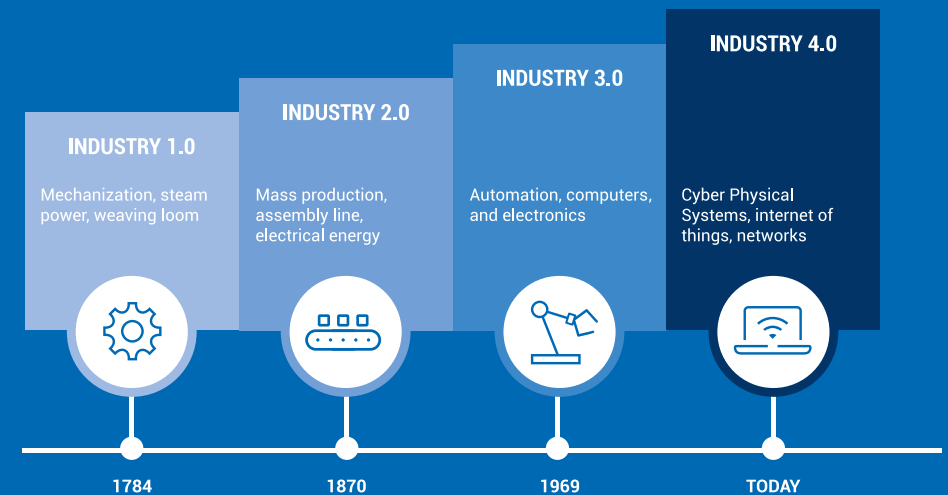
# Introducción: El software y su función en el procesamiento avícola

La industria avícola ha cambiado. Al ser una de las principales proteínas vendidas en todo el mundo, el aumento de la demanda ha obligado a los procesadores a recurrir más a la tecnología y la automatización para producir al ritmo deseado. Donde antes funcionaba el archivado en papel y bolígrafo, los procesadores se han pasado a los informes de Excel para hacer un seguimiento de los datos históricos. Aunque algunos procesadores siguen utilizando estos métodos de introducción de datos "a posteriori", son ineficaces y poco fiables cuando se trata de competir en la industria avícola actual.

A medida que aumenta la demanda de más y mejores productos, también lo hace la necesidad de una recogida de datos rápida y precisa. Estas demandas han incrementado la presión sobre los procesadores de aves de corral en formas tales como:

- Mayor coste de las materias primas
- Mayor exigencia de los clientes
- Cadenas de suministro más complejas
- Cambios en el panorama normativo
- Mayor necesidad de indicadores de rendimiento
- Entornos más competitivos

En respuesta a estas presiones, muchos procesadores están recurriendo a diferentes plataformas de software para cumplir con sus necesidades.



Las soluciones de software, en concreto las soluciones de sistemas de ejecución de la fabricación (MES), proporcionan muchas formas nuevas e innovadoras de aliviar estas presiones mediante el control de las máquinas y la recogida de información en cada paso del ciclo de producción. Estas soluciones MES ofrecen a los procesadores la posibilidad de tomar decisiones con conocimiento de causa, al tiempo que mantienen una plena trazabilidad del producto.

Un sistema de ejecución de fabricación es un sistema que permite a los procesadores y fabricantes controlar su proceso dictando programas y parámetros desde un único sistema para los equipos en cualquier punto de la línea de proceso. El sistema también actúa como historiador de datos, ya que recopila datos en tiempo real sobre los equipos y los productos y los almacena en la base de datos para que la información pueda encontrarse y mostrarse o exportarse fácilmente cuando sea necesario. Un buen MES también es modular, de modo que los usuarios pueden construirlo en función de las necesidades específicas de su empresa.

La industria avícola, como muchas otras, necesita ahora este tipo de sistemas para funcionar correctamente en una sociedad tecnológica. No solo es esencial la eficiencia para satisfacer la creciente demanda, sino que la calidad y la fiabilidad de los datos son necesarias para cumplir los requisitos de seguridad locales y mundiales. Este documento explica cómo los procesadores avícolas pueden utilizar soluciones de software MES para aliviar muchos de los problemas a los que se enfrentan.

# Desafíos

## Insight

La forma más fácil de que disponen los procesadores para empezar a optimizar su negocio es conocer cómo trabajan actualmente y qué cambios pueden necesitar. Disponer de información sobre el rendimiento de los procesos individuales, el rendimiento global, el rendimiento de los empleados y el control de calidad puede ayudar a optimizar el ciclo de producción. Los procesadores pueden obtener esta información con diferentes soluciones de software.

## Mayor eficiencia

Tener una mejor visión aumenta la eficiencia. Al proporcionar a los procesadores información sobre el rendimiento de sus instalaciones, pueden tomar decisiones correctivas para lograr un mayor nivel de eficiencia. Los procesadores pueden utilizar programas informáticos para recoger y analizar automáticamente esta información, de modo que puedan tomar decisiones con mayor rapidez y eficacia.

## Rendimiento de los trabajadores

Las empresas pueden utilizar la información sobre el rendimiento de los trabajadores para medir si la carga de trabajo es demasiado pesada o si se necesita formación adicional. Mediante la implantación de soluciones de software, los procesadores pueden hacer un seguimiento de los indicadores clave de rendimiento (KPI), como el tiempo de entrada y salida, la productividad y la producción por empleado, para ayudar a determinar qué medidas son necesarias. Al identificar las dificultades de los trabajadores y crear planes para paliarlas, las empresas pueden mejorar la retención de los trabajadores y, por tanto, ahorrar dinero al disminuir la necesidad de formar a las nuevas contrataciones.

## Tendencias de los pedidos

La gestión de los pedidos es una de las mejores maneras de garantizar un ciclo de producción eficiente. Saber qué producto hay que producir, cuánto hay que

producir, para qué clientes y cuándo hay que enviarlo permite a los procesadores programar el trabajo que hay que hacer y priorizar el envasado. Esto les ayuda a enviar el producto adecuado a los destinos correctos en el momento oportuno y con el mínimo desperdicio.

La gestión de los pedidos puede ser un reto porque cambian constantemente, desde el tipo de pedido hasta la cantidad de producto que piden los consumidores. Sin embargo, estos cambios pueden proporcionar una excelente visión sobre aquello en los que los procesadores deben centrarse a continuación si los datos se capturan como una tendencia. Con datos históricos sobre las tendencias de los pedidos, como las fluctuaciones estacionales y la disponibilidad, así como las variaciones de tamaño de las aves entre las granjas, los procesadores pueden planificar su programa de procesamiento en torno a los acontecimientos que causan una fluctuación previsible en los pedidos de productos.

## Tendencias de los datos

Las tendencias históricas de los datos también pueden ayudar a proporcionar una valiosa visión del ciclo global de producción mediante comparaciones con ciclos anteriores. Esta información puede ayudar a los procesadores a determinar qué cambios han mejorado su producción y cuáles han ralentizado los procesos. A continuación, pueden tomar decisiones para combatir determinados factores históricos, como un aumento de la demanda durante una temporada de vacaciones, un cambio en los diseños de procesamiento debido a las fluctuaciones del tamaño de las aves y los turnos de los empleados en función de las vacaciones o de la producción específica de los empleados.



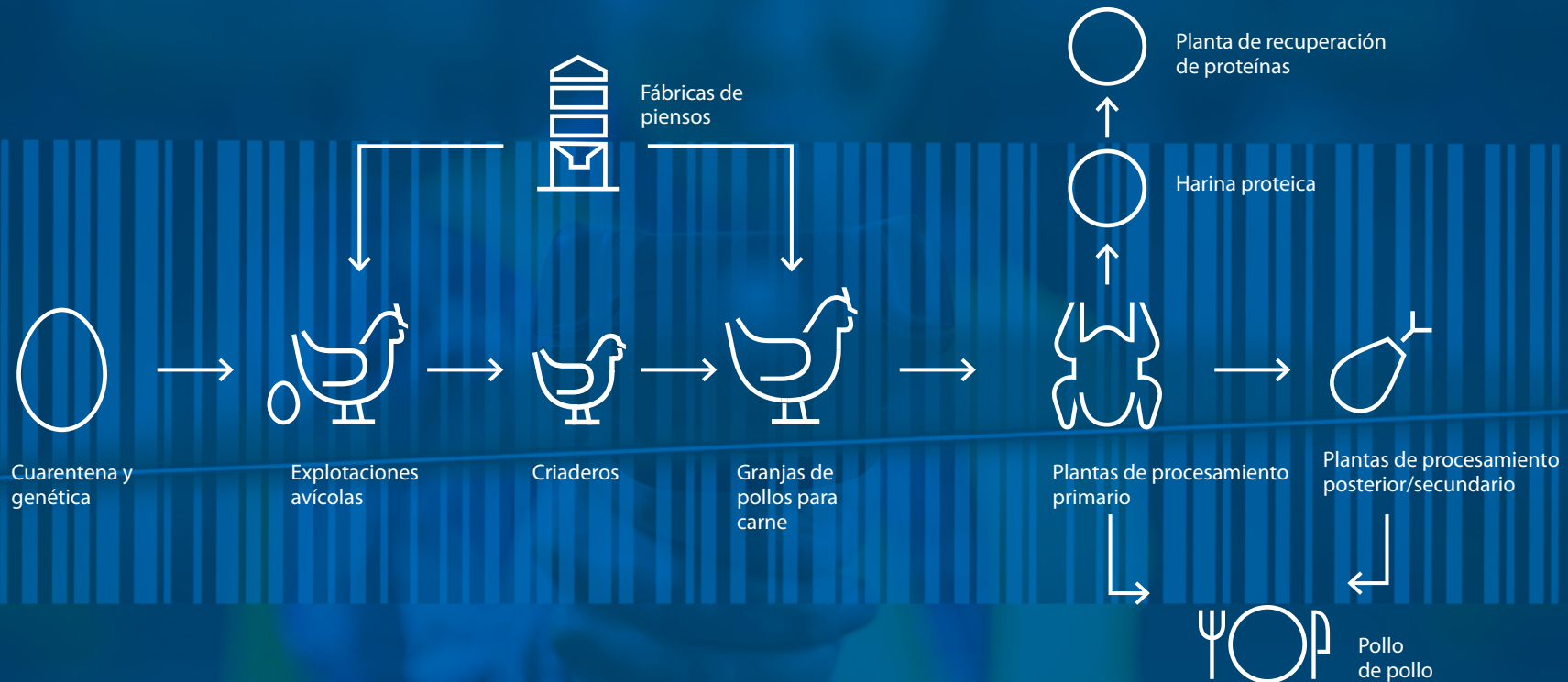
## Trazabilidad

Los procesadores necesitan una trazabilidad adecuada para cumplir las normas de control de calidad y seguridad alimentaria. Tanto la demanda de los consumidores como la normativa gubernamental desempeñan un papel importante en la necesidad de un sistema de trazabilidad. Con la confianza de los consumidores en juego, es imperativo que los procesadores hagan todo lo que esté en su mano para garantizar la calidad y la seguridad de los alimentos que producen.

Con la solución de software adecuada, los procesadores pueden rastrear el producto que ha salido de las instalaciones hasta un día de producción, una línea de producción e incluso hasta la granja original de la que procede. Esto puede hacerse asignando un número de lote en cualquier punto del proceso en el que el producto cambie de forma. Cuando se reciba el ave viva, se le asignará un número de lote (lote de recepción) para poder vincularlo al pedido original. Ese número puede mantenerse a lo largo del proceso primario con el uso de contadores

y detectores de productos. Una vez que el lote se distribuye a las líneas de procesamiento secundario, las piezas individuales creadas a partir del ave recibirán un número de lote de producción.

Cuando se recogen y envasan los productos, se les asigna un número de envasado, y lo mismo ocurre con los palets, los pedidos y los envíos. Con todos estos números de lote e identificaciones de recogida, se puede conseguir una trazabilidad completa de principio a fin, y con la utilización del etiquetado y el escaneado, el proceso puede llevarse a cabo de forma eficiente y precisa. Esta información, su validez y su facilidad de acceso son vitales para aliviar los dolores de una situación de retirada, ahorrando tiempo y esfuerzo al procesador. Por ello, es importante que exista un sistema informático que asigne y registre estas identificaciones para que los procesadores puedan encontrar los datos rápidamente.



### **Control de calidad**

El control de calidad es una característica necesaria para todos los procesadores de aves de corral. Los tipos y el número de controles de calidad varían de unas instalaciones a otras, en función de diferentes factores que contribuyen a ello, como las normativas gubernamentales y regionales, así como las regulaciones de envío. Muchos procesadores siguen realizando estas comprobaciones con listas de comprobación y registro manual con lápiz y papel, pero este proceso es propenso a problemas de validez de los datos y facilidad de acceso.

Utilizando la plataforma de software adecuada, los procesadores pueden diseñar controles de calidad para cualquier parte del proceso de producción, registrarlos rápidamente en tiempo real y almacenarlos en la base de datos para poder generar informes con datos actualizados e históricos. Esta flexibilidad en el diseño y el proceso electrónico permite a los procesadores obtener la información que necesitan y no perder un tiempo valioso.

### **Reducción de pérdidas**

Los transformadores se enfrentan a dos tipos de pérdida de producto: pérdida total y pérdida parcial. La pérdida total se produce cuando la materia prima es inutilizable o se produce una retirada por problemas con los productos. La pérdida parcial se produce cuando los procesos no se optimizan para reducir las mermas totales.

Algunas pérdidas de materia prima son inevitables, pero con el software adecuado, es más fácil para los procesadores minimizar el número de pérdidas debido a una retirada de productos mediante la aplicación de una solución de trazabilidad. Esto permite al procesador localizar una línea de procesamiento específica, o incluso mejor, un lote de producción específico para su retirada, en lugar de retirar el producto de todo un día. También pueden disminuir las posibles pérdidas futuras, si pueden localizar una tendencia asociada a estas pérdidas históricas y hacer las correcciones oportunas.

Las mermas también pueden considerarse una pérdida, pero una solución de software de envasado y producción bien colocada puede ayudar a controlar las áreas donde se encuentran estas pérdidas parciales. Basándose en la información de los pedidos, los dispositivos de troceado, los dispositivos de pesaje y las

básculas de envasado, los procesadores pueden utilizar el sistema de software para determinar cuál es la mejor manera de realizar cambios en las líneas o en las áreas de envasado para disminuir las posibles mermas.

### **Cambios en las regulaciones**

Los avances de la ciencia y los conocimientos hacen que las normas de seguridad alimentaria evolucionen. El software puede utilizarse para proporcionar soluciones de control de calidad y etiquetado dinámico que permitan a los procesadores acceder y ajustar la información facilitada y el etiquetado. Si las normas cambian, los procesadores de alimentos que tengan implantado un software avanzado de trazabilidad podrán acceder inmediatamente a la información y el texto del producto para determinar si siguen cumpliendo la norma o deben ajustarse.

También está el ejemplo de la exportación de productos, ya que la normativa de un país y la información requerida en la etiqueta pueden cambiar. Si un procesador no está preparado para actualizar la información que solicita el país, puede provocar grandes retrasos en los envíos o incluso la pérdida total de los mismos. Con una plataforma de software dinámica y flexible, los procesadores pueden ajustarse rápidamente a los posibles cambios normativos, lo que les permite ahorrar tiempo y dinero.

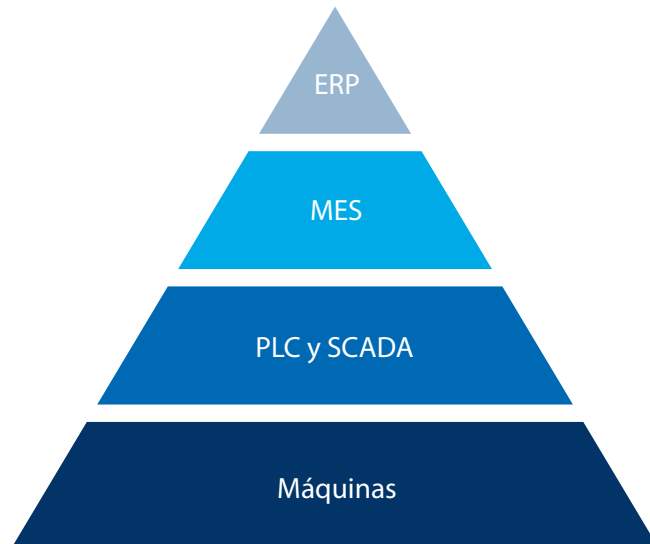
### **Datos**

A medida que los programas informáticos y otras tecnologías se vuelven más activos en la industria alimentaria, uno de los factores más significativos es la recogida y el acceso a los datos. Ya sean datos sobre los productos que se fabrican, los ingredientes utilizados, el rendimiento de los trabajadores o la optimización del proceso, los datos son importantes.

Para que los datos sean útiles para la toma de decisiones, deben ser precisos y fiables. Los datos inexactos o poco fiables perjudican más que ayudan. A menudo, el error humano es la principal causa de los datos inexactos y poco fiables, por lo que muchas industrias han pasado a utilizar programas informáticos para su recogida. Aunque sigue existiendo la posibilidad de que se produzcan imprecisiones al utilizar software, la captura de datos en tiempo real desde el propio equipo disminuye en gran medida este riesgo.

## Integración

Como hay diferentes áreas de negocio que controlar, existen distintos programas de software dedicados a esas áreas. Para las finanzas y el control de los pedidos, existen soluciones ERP (planificación de recursos empresariales). Para el movimiento de las existencias y las transacciones, existen soluciones SGA (sistema de gestión de almacenes). Para las aves de corral y otras proteínas, hay soluciones de granja. Y para la producción y el procesamiento, que es lo que cubre este documento, existen soluciones MES (sistema de ejecución de fabricación).



Aunque estos sistemas se centran en un área específica del negocio, también puede existir una cierta superposición. Una solución MES puede cubrir tanto el inventario como la trazabilidad, que es lo que cubren también un SGA y un ERP, respectivamente. Por esa razón, es importante que los procesadores sepan exactamente qué sistemas necesitan y cuáles no. También es importante que estos sistemas se comuniquen entre sí, para que los procesadores no pierdan tiempo buscando información específica en dos lugares diferentes o para asegurarse de que los datos coinciden entre los sistemas.

## Información del producto

Es importante la obtención de datos precisos y fiables sobre los productos para que los procesadores de alimentos puedan mejorar el conocimiento general y la trazabilidad. Este es uno de los principales puntos fuertes de la implementación de servicios de software en una instalación de procesamiento, ya que pueden recopilar automáticamente los datos y, al mismo tiempo, traducirlos en registros fácilmente comprensibles. Estos datos en tiempo real permiten a los procesadores ver si están envasando con las especificaciones deseadas y, de lo contrario, pueden hacer cambios rápidamente.

## Información sobre equipos y procesos

Estos mismos datos también permiten conocer el rendimiento de determinados equipos o procesos mediante su seguimiento en el tiempo. La observación de los datos del pasado y su comparación con los actuales puede proporcionar una idea de si el rendimiento podría mejorarse. Los usuarios pueden entonces ver las tendencias y saber qué parte del ciclo de producción es la responsable de la ralentización. Esta información en tiempo real también puede traducirse en paneles de mando, de modo que los procesadores pueden ver si algún equipo está averiado o funciona con lentitud y hacer los cambios pertinentes.

## Información de rendimiento

El software también puede ayudar a hacer un seguimiento de los datos de rendimiento de los empleados, lo que puede ser increíblemente útil para retener a los buenos empleados, así como para determinar qué trabajadores tienen problemas y necesitan formación adicional. Si hay una tendencia importante entre todos los trabajadores, puede indicar que la empresa necesita hacer cambios en los procesos. Por otra parte, los datos pueden ayudar a determinar qué trabajadores están superando al resto, deducir por qué y utilizar esa información para ayudar a los demás a mejorar.

# Procesamiento primario

El procesamiento primario va desde la recepción de aves vivas, clasificación, aturdimiento, sacrificio, escaldado, desplumado y evisceración hasta la refrigeración.



## Manipulación de aves vivas

Uno de los factores más importantes en el proceso de recepción es determinar el peso total de la carga. Esta información puede utilizarse para calcular el peso medio de las aves a fin de determinar las cifras de rendimiento y proporcionar a los procesadores la información que necesitan para pagar adecuadamente a sus proveedores.

La mayoría de las veces, esto se consigue a través de un puente de pesaje, que recoge el peso de la carga entrante con las aves en las jaulas, así como el peso saliente del mismo camión con las jaulas vacías. Las jaulas vacías también pueden pesarse individualmente para calcular la tara. Esto permite a los procesadores determinar el peso real de un pedido recibido, la fecha y hora reales de su llegada, y determinar el peso medio de las aves ( $\text{Peso de entrada} - \text{Peso de salida} / \text{Número de aves}$ ).

Con la solución de software MES adecuada, la información del puente de pesaje puede integrarse fácilmente, de modo que las cargas pueden marcarse como recibidas en tiempo real mientras se actualiza la información. Una vez completado el proceso de recepción, la información de los pedidos puede exportarse al sistema financiero a través de un servicio de integración para la ejecución precisa de los pedidos.

Con la combinación de las estadísticas del puente de pesaje y la calidad de las aves en la línea, los procesadores también pueden saber con qué proveedores seguir haciendo negocios basándose en los datos recogidos de cada entrega, lo que ayudará a reducir sus pérdidas totales y a garantizar que reciben siempre un producto de calidad.



### Entrada y recepción de lotes

Otro factor importante en la recepción es poder rastrear las aves hasta el proveedor. Esto, no solo proporciona las estadísticas de los proveedores mencionadas anteriormente, sino también ofrece a los procesadores una pista de auditoría, si en alguna ocasión se produce una situación de retirada. El software MES proporcionará un número de lote o de lote de recepción en el momento de la recepción. El número de lote que se asigna a las aves contribuye a la trazabilidad a lo largo de todo el ciclo de producción.

Desde la información de recepción, las líneas de procesamiento, las cifras de rendimiento, los días de producción y las fechas de caducidad, hasta los identificadores de los envases y los palets, el software MES puede hacer un seguimiento de lo que ha sucedido con ese lote y dónde está o ha estado. Esta información, de fácil acceso, proporciona a los procesadores una gran ventaja en cualquier situación de retirada o investigación de productos que pueda producirse.

### Colgado

El proceso de colgado de las aves se realiza manualmente, tras el vaciado de las jaulas o tras el aturdimiento de las aves. Con el colgado manual de aves, sigue existiendo la posibilidad de un error humano. Con el software MES adecuado, el procesador puede hacer un seguimiento del colgado de las aves en cada gancho. Esto ayuda a determinar, más adelante en el proceso, si el ave se ha caído o está colgando de una sola pata debido a una manipulación incorrecta durante el colgado, o incluso en un punto de transición durante un cambio de gancho.

Cualquier ave que se encuentre DOA (muerta a la llegada) se retira de la línea de transporte. A continuación, un operador registra la pérdida en el sistema, ya sea a través de un pulsador o de una aplicación de pantalla táctil. Estas pérdidas se registran con respecto al lote que se cuelga en ese momento, lo que proporciona más información estadística sobre la explotación y/o el transportista.

También se utiliza un contador de aves para contar el número de aves vivas que se cuelgan por lote. Este recuento, junto con el número de DOA y el peso neto de la carga, proporciona al procesador la información que necesita para pagar a su proveedor.



También se registran los ganchos vacíos. Esto permite a los procesadores ver cualquier laguna en el proceso de colgado, observar si alguna ave puede haber caído más abajo en la línea después del colgado inicial, así como proporcionar algo de espacio entre los lotes, de modo que el proceso de colgado y el cambio de lotes pueden ser fácilmente identificados.

### **Aturdimiento (si procede)**

El aturdimiento de las aves es una parte importante del proceso avícola, tanto si se realiza antes o después de colgarlas. Se hace para inmovilizar a las aves para una manipulación más segura, así como para minimizar el sufrimiento de las aves al dejarlas inconscientes antes del sacrificio. También proporciona un corte más preciso y evita que los músculos se tensen y endurezcan en el momento del sacrificio, lo que permite obtener un mejor producto final.

El aturdimiento puede realizarse mediante un baño de agua eléctrico de alta frecuencia después del colgado inicial, o mediante el uso de una cámara de atmósfera multifase controlada antes del colgado inicial.

El software MES puede utilizarse para esta fase del procesamiento primario registrando periódicamente información, por ejemplo, la velocidad de la línea. Esta información puede ayudar a determinar si el tiempo de procesamiento o el proceso en sí están ajustados a los niveles correctos. Si el proceso es incorrecto en ese punto, puede dar lugar a un mayor número de aves conscientes. Las alarmas pueden configurarse como una alerta automática para que el operador realice un control de calidad si se producen problemas de este tipo.

### **Escaldado**

El escaldado tiene lugar una vez que las aves han sido sacrificadas y desangradas. El proceso de escaldado afloja las plumas de las aves mediante su inmersión en agua caliente o con vapor, lo que facilita la eliminación de las plumas.

Utilizando el software MES, los procesadores pueden optimizar este proceso registrando la temperatura actual y las velocidades de la línea durante el mismo. Si la velocidad de la línea es demasiado lenta o la temperatura es demasiado alta, puede provocar daños en la piel o en la carne. Si la velocidad de la línea es demasiado rápida o la temperatura es demasiado baja, las plumas no se eliminarán tan fácilmente. Esta información proporciona a los operadores una visión de esta parte del proceso, de modo que pueden determinar cuándo realizar ajustes para disminuir las pérdidas de calidad.

### **Desplumado**

El proceso de desplumado se lleva a cabo con desplumadoras de ataque mecánicas o desplumadoras que tienen dedos de goma que frota las plumas de la carcasa.

Los procesadores pueden colocar contadores y detectores de producto antes y después de la desplumadora, de modo que el software MES pueda medir el rendimiento y las pérdidas. Esto permite a los procesadores ver qué pérdidas están experimentando debido al proceso de desplumado y si la máquina debe calibrarse de forma diferente.

### **Evisceración**

Una vez sacrificadas y desplumadas las aves, hay que retirar el paquete de vísceras antes de enviarlas al refrigerador. La evisceración es un proceso automatizado que elimina el paquete de vísceras de forma rápida e higiénica, y puede configurarse para recoger los menudillos para su venta.

Los procesadores pueden utilizar el software MES durante este proceso para supervisar los equipos y asegurarse de que todo funciona correctamente, al tiempo que recogen las cifras de las aves caídas y los colgadores de una sola pata.

El proceso de condenación también puede utilizarse en este ámbito a través de pulsadores o aplicaciones de pantalla táctil, de modo que estas pérdidas y sus causas pueden registrarse en el sistema con respecto al lote actual.

## Inspección post mortem

La inspección post mortem tiene lugar una vez que las aves han sido evisceradas. Permite a los veterinarios revisar las aves y los paquetes de vísceras correspondientes para detectar cualquier defecto o enfermedad. Gracias al software MES, pueden realizar comprobaciones de control de calidad y registrar y adjuntar rápidamente la información de la inspección al lote.

Las aves dañadas serán rechazadas y desechadas, o se les recortará y eliminará el material inservible de la carcasa antes de reintroducirlas en la línea. Este recorte puede registrarse a través de una báscula y una aplicación de pantalla táctil, de modo que puede ajustarse correctamente el rendimiento global del lote.

## Reenganche

Entre las diferentes áreas de procesamiento primario, las aves se transferirán o se volverán a colgar en los ganchos del área siguiente. Esto permite a los procesadores hacer un seguimiento y saber qué lotes están en qué parte de la línea de procesamiento y mantener su progreso a través de la refrigeración. Los sistemas de recolgado automáticos pueden utilizarse junto con los detectores de productos y la velocidad de la línea para indicar al sistema de software MES qué lote se está transfiriendo a qué zona, manteniendo un flujo continuo. Estos sistemas también pueden ayudar a indicar dónde se han producido caídas o aves colgadas de una sola pata en el proceso.

Sin embargo, si las aves se cuelgan manualmente entre zonas, los operadores también pueden utilizar una aplicación de pantalla táctil para determinar qué lote pasa por cada zona. Este proceso es muy importante para mantener la trazabilidad y garantizar que cualquier condena o inspección se registra en el lote correcto.





## Refrigeración

Una vez finalizado el proceso de evisceración, comienza el proceso de refrigeración. Las aves pasan por un baño de agua fría o entran en una enfriadora de aire. Durante este tiempo, el producto se enfría y se deja reposar antes del procesamiento secundario o el envasado final.

En el caso de las enfriadoras de aire, el software MES registra información como la temperatura de la sala, el número de aves, los colgadores de una pata y la velocidad de la línea para determinar cualquier pérdida durante el proceso de refrigeración, y si la temperatura de refrigeración está en el nivel correcto y si los lotes pasan suficiente tiempo en la enfriadora. Normalmente, los tiempos de refrigeración por aire oscilan entre 3 y 3,5 horas antes de pasar al procesamiento secundario.

En el caso de las enfriadoras de agua, el software MES registra información como la temperatura y la velocidad del agua. La trazabilidad del lote se pierde con las enfriadoras de agua porque el producto ya no está en una línea, de modo que el progreso del lote lo determinan los detectores de producto antes y después de la enfriadora y por un enfoque mayor en el tiempo de refrigeración.

El tiempo de refrigeración típico de las enfriadoras de agua puede oscilar entre 1 y 2 horas antes de que el producto se vuelva a colgar y se introduzca en el procesamiento secundario.

Los procesadores pueden utilizar el software MES para gestionar las alarmas, lo que les permite realizar cambios rápidamente si algo relacionado con el proceso de refrigeración es incorrecto.

También pueden utilizar el software para gestionar elementos como la velocidad y la temperatura de la línea, y toda la información relativa al producto se utiliza para el análisis estadístico y para ayudar a los procesadores a prepararse para el día, de modo que sepan cuántas aves se esperan una vez que se haya completado el proceso de refrigeración.

---

# Procesamiento secundario

---

## Clasificación visual

El sistema consta de una cámara digital de alta velocidad y iluminación LED y un software MES de reconocimiento avanzado.

El software MES utiliza las imágenes capturadas para evaluar las aves en función de su tamaño, forma y color, y para identificar cualquier posible defecto, como alas rotas o desgarros en la carne. A continuación, el software utiliza esta evaluación o clasificación para determinar dónde deben enviarse las aves si hay varias líneas que considerar.

Aunque la clasificación visual suele realizarse después del proceso de refrigeración, los procesadores también pueden utilizarla después del proceso de evisceración. El uso del software MES de clasificación visual antes del proceso de refrigeración puede ayudar a determinar si alguno de los procesos primarios está causando un problema, en lugar de que el proceso de refrigeración provoque una decoloración que conduzca a un falso positivo.

## Pesaje en movimiento

Después de la enfriadora, las aves pueden pasar por una báscula en movimiento, que registra el peso individual de las aves del lote. Esta información, junto con la clasificación visual, puede ayudar a los procesadores a determinar dónde hay que enviar el producto para reducir los residuos y maximizar los beneficios.

El pesaje en movimiento también se puede utilizar en el procesamiento primario para el peso de las aves vivas, o después de la evisceración para registrar el peso WOG (sin menudillos) antes de la refrigeración. Cualquiera de estos pesos puede utilizarse para ayudar a controlar las cifras de rendimiento de los productos WIP (trabajo en curso) o terminados.



## Distribución de productos

Como ya se ha mencionado, la utilización del pesaje en movimiento y la clasificación visual ofrecen a los procesadores la posibilidad de determinar el destino de los productos. Los procesadores podrían tener varias líneas de procesamiento diseñadas para adaptarse a un tamaño de ave específico. Los procesadores también podrían basar los destinos en la calidad del ave, es decir, si el ave tiene un ala rota no irá al envasado de aves enteras.

Para estas situaciones, es muy útil tener preparadas estas recetas de clasificación y asignaciones de líneas, para que las aves correctas vayan a los puntos de caída adecuados sin tener que hacer conjeturas. Al determinar qué aves van a parar a cada lugar, los procesadores pueden optimizar su rendimiento y garantizar la calidad de su producto final.

Los procesadores también pueden registrar toda esta información, por ejemplo, el número de aves por descarga, el peso, el tamaño y los defectos para analizar más a fondo su proceso y las aves que se les suministran.

## Corte

Una vez que las aves salen de la enfriadora, pueden envasarse enteras, o bien pasarán a las líneas de troceado. Estas líneas pueden automatizarse utilizando módulos de corte en línea para trocear las carcasas enteras en sus productos individuales, como muslos, carne de pechuga, alas, jamoncitos, tenders, o combinaciones como cuartos de pata y mitades delanteras. Las líneas de corte también pueden funcionar manualmente con líneas de conos en las que múltiples operadores trocean una carcasa corte a corte en sus productos finales.

Independientemente de si la línea está automatizada o es manual, los procesadores pueden utilizar el software MES para medir determinados KPI. Como ya se ha mencionado, el uso del pesaje y la clasificación visual permite a los procesadores calcular el número de aves y el peso total por línea, así como mantener la trazabilidad. El uso de básculas o equipos de pesaje tras estas

líneas de corte también puede ayudar a los procesadores a calcular las cifras de rendimiento de cada línea, así como de productos específicos, para que puedan ver la eficacia de sus líneas de corte.

## Deshuesado

El deshuesado puede ser automático o manual, dependiendo del procesador. Al igual que las líneas de troceado iniciales, los puntos de rendimiento pueden determinarse antes y después de las líneas de deshuesado, lo que permite a los procesadores controlar el número de aves por línea y las cifras de rendimiento para determinar la eficacia de la línea.

En algunos casos, los procesadores pueden utilizar el software MES en el proceso de deshuesado manual. Los operarios tienen la posibilidad de acceder a sus propios puestos a lo largo de una cinta transportadora. Los cortes pueden dirigirse a ellos en función del número de piezas que tengan en ese momento.

El componente de software MES también registra el peso de entrada y el peso de salida de un producto en cada estación, por lo que puede medir las cifras de rendimiento individuales de cada operador. Las cifras pueden mostrarse en una pantalla, de modo que los operadores y los jefes de planta puedan ver qué estaciones están alcanzando el rendimiento previsto. Esto, no solo ayuda a los procesadores a medir el rendimiento y la eficacia de los empleados, sino también puede promover la competencia entre ellos.

## Recorte

Es importante que los procesadores controlen la eliminación del exceso de grasa, piel y fragmentos de hueso del producto para cumplir un parámetro de rendimiento específico. El uso de módulos de recorte en una solución MES permite a los procesadores medir y mostrar los pesos de los productos, el rendimiento e incluso los KPI de los empleados, como se ha comentado anteriormente. Esta información permite a los procesadores controlar las mermas y supervisar el rendimiento de los empleados.

### DetECCIÓN DE HUESOS

Los productos deshuesados son muy importantes para los procesadores, y es crucial que estos productos estén completamente libres de huesos para cumplir con las especificaciones de calidad estándar. Por esta razón, los procesadores implementarán dispositivos de rayos X calibrados específicamente para buscar fragmentos de hueso y rechazar piezas que deban ser reprocesadas.

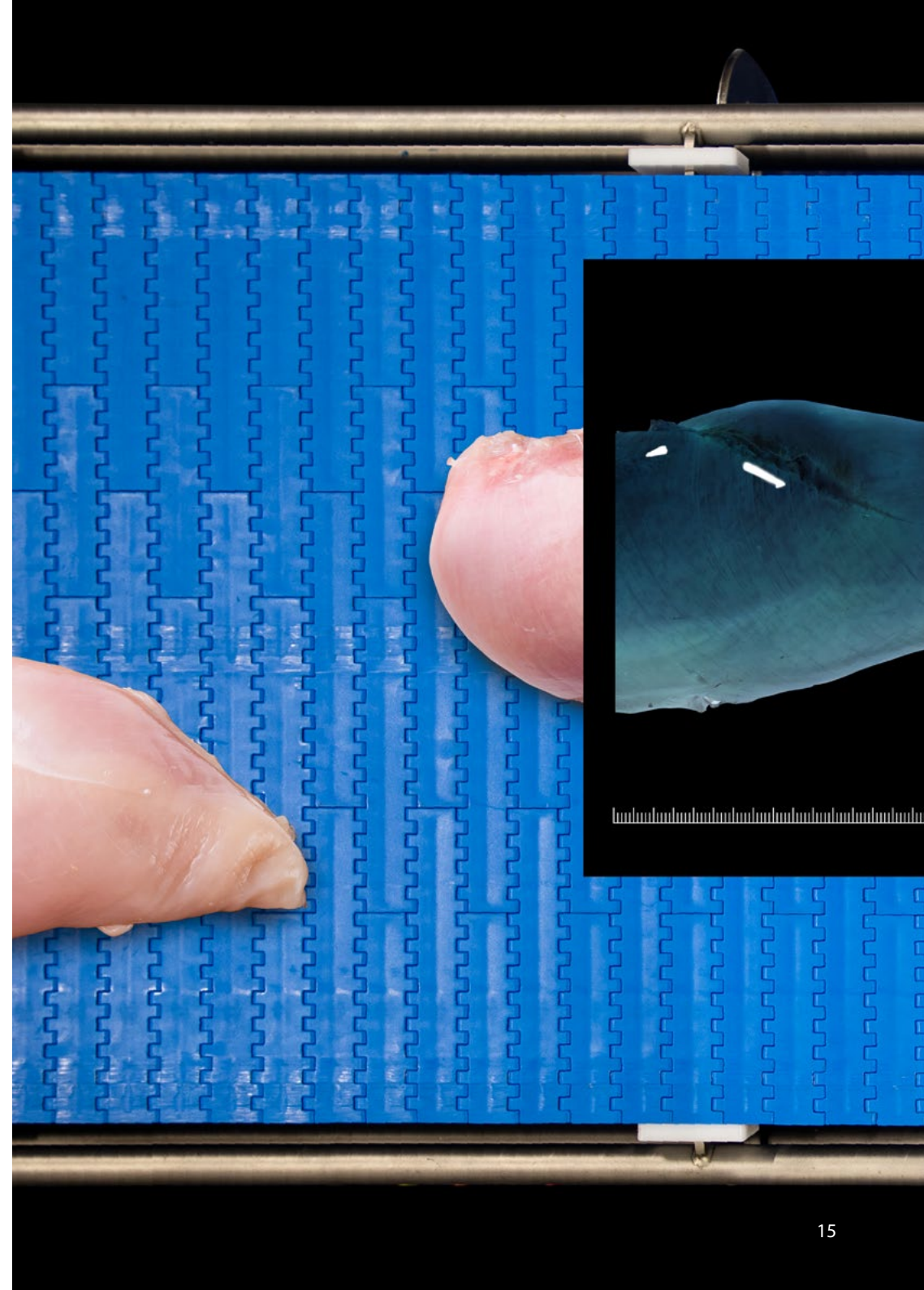
Con la incorporación del software MES, los procesadores pueden controlar los programas y las tolerancias y asignarlos a las diferentes máquinas de rayos X desde un único lugar. Los datos registrados en estas máquinas también pueden recogerse en la base de datos del software MES, de modo que se puede acceder a diferentes KPI, como el rendimiento, el número de rechazos, el número de piezas sin huesos y los pesos individuales, y analizarlos y mostrarlos para cada dispositivo.

Esta información puede indicar si las líneas de deshuesado están funcionando correctamente y aconsejar a los procesadores sobre cualquier cambio que haya que hacer en los programas.

### CLASIFICACIÓN DE PIEZAS

Al igual que ocurre con la clasificación de las aves enteras al principio el procesamiento secundario, puede ser necesario separar las piezas individuales en zonas o descargas específicas en función de su tamaño. Esto se hace normalmente con una máquina, que pesa las piezas individuales que pasan y las asigna a las compuertas en función de su tamaño. Esto podría utilizarse para la consistencia de los productos envasados o para asegurarse de que se asignan piezas de tamaño similar a la misma máquina de troceado.

Al igual que con la detección de huesos, el software MES puede utilizarse para controlar los programas de clasificación y asignarlos a varias máquinas desde una única fuente, así como para recoger el peso del producto, el rendimiento y las cifras de distribución y almacenarlos para su posterior análisis. Los procesadores también pueden utilizar el software MES para añadir una capa de funcionalidad a la máquina y procesar el producto en función de un rango de peso concreto para su envasado.



### Troceado

Para crear productos finales específicos, como nuggets, tiras o filetes de tamaño uniforme, los procesadores utilizan máquinas troceadoras con una cuchilla ajustada a un ángulo específico o cortadoras de chorro de agua para cortar el producto de entrada en sus formas finales.

Los procesadores pueden volver a utilizar el software MES para controlar los programas de corte y asignarlos a las distintas máquinas, así como para recopilar indicadores clave de rendimiento, como las cifras de producción y rendimiento de cada pieza. A continuación, pueden utilizar esta información para ver la coherencia del funcionamiento de sus máquinas y si necesitan realizar algún cambio.

### Procesamiento posterior

El procesamiento posterior consiste en cualquier cambio adicional realizado en el producto después de haber pasado por el área de procesamiento secundario, como la inyección, la cobertura con especias, la fritura o el cocinado. Estos procesos generalmente están separados del procesamiento secundario y requieren el añadido de ingredientes secos y el uso de otras máquinas como mezcladoras, freidoras y hornos para elaborar el producto final.

Con estos componentes adicionales, es importante que los procesadores cuenten con una plataforma de software MES de calidad para hacer un seguimiento de lo que ocurre en este ámbito. El software MES puede utilizarse para hacer un seguimiento de todos los componentes, incluidos los productos secos, los envases y las materias primas, de modo que los procesadores puedan controlar y supervisar la cantidad de producto utilizado para recetas específicas, así como mantener la trazabilidad de todos los elementos que componen un producto final

El software MES también puede utilizarse para comunicarse con las máquinas y medir información como las temperaturas, el tiempo de funcionamiento y el tiempo de inactividad, lo que permite a los procesadores realizar los cambios necesarios. Con todas estas características, los procesadores pueden asegurarse de que están envasando y enviando un producto final consistente.

### Creación de lotes

Una vez que el producto está listo para el envasado, es beneficioso colocar productos de tamaño similar en el mismo receptáculo para controlar la cantidad de mermas y crear un producto final uniforme. Para ello, los procesadores pueden utilizar máquinas de creación de lotes y determinar con rapidez y precisión dónde debe colocarse el producto.

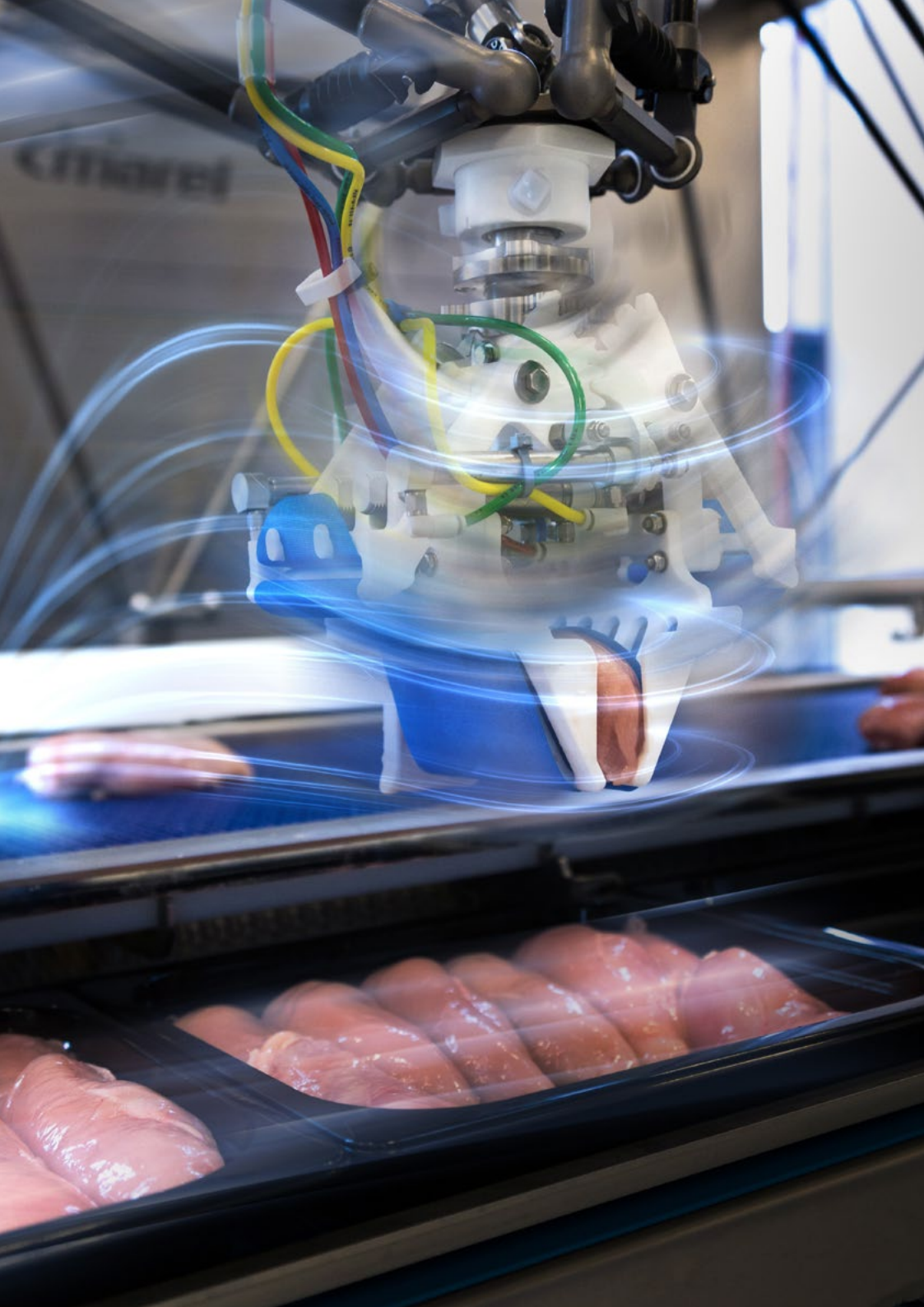
El software MES puede utilizarse en esta área para controlar los programas de creación de lotes y asignarlos a diferentes máquinas, así como para recoger datos para su posterior análisis, como el rendimiento, los pesos individuales y las cantidades y pesos totales de los lotes.

### Envasado

El envasado del producto final puede realizarse para el procesamiento primario, secundario o posterior, y puede completarse de diferentes maneras. Los transformadores pueden tener que envasar el producto en envases tan pequeños como bandejas o en recipientes tan grandes como cubos de cartón. Pueden necesitar estaciones de envasado independientes, básculas de suelo o aplicadores de etiquetas en línea. Independientemente del producto que se envase y de los métodos de envasado que se utilicen, es importante que los procesadores gestionen la información de envasado para que envíen el producto correcto al cliente correcto en la forma correcta.

El uso del software MES para el envasado también es multifacético. Los procesadores también pueden utilizar el software MES para asignar productos a estaciones de envasado específicas, junto con información como las tolerancias de los envases y las taras de los mismos. Esta información ayuda a los operadores a controlar el reparto y a asegurarse de que se envasa el producto correcto. Los operadores también pueden utilizar el software MES para asignar pedidos a las estaciones de envasado, de modo que los operadores sepan para quién están envasando y la cantidad exacta que necesitan.





El software MES puede utilizarse para recoger datos de las estaciones de envasado y determinar exactamente qué se ha envasado, el peso total y en qué momento. Esta información, junto con un PackID asignado, ayuda a mantener la trazabilidad de las mercancías finales a medida que pasan al inventario o al envío. En el caso de los aplicadores de etiquetas en línea, el software MES también puede recoger información como el rendimiento, para que los procesadores puedan medir la velocidad a la que se etiquetan las bandejas o las cajas.

En el caso de una línea de envasado de bandejas, los procesadores pueden utilizar un aplicador de etiquetas en línea para etiquetar las bandejas individuales y luego envasarlas en una caja. Esto puede llevarse a cabo en una estación de envasado independiente, o las bandejas pueden clasificarse de forma similar a una clasificadora de piezas. El uso de la opción del aplicador de etiquetas en línea y de la clasificadora de bandejas permite a los operadores controlar aún más el reparto, al hacer coincidir el peso previsto de la caja y las bandejas del lote para cumplir con ese peso. Un operador puede entonces registrar el peso final de la caja y etiquetarla.

### **Etiquetado**

El diseño de etiquetas es una parte muy importante de una instalación de procesamiento por múltiples razones. Según se ha mencionado en la sección de Desafíos, los cambios en la normativa son una lucha constante para la exportación y la venta. Disponer de una plataforma de software MES con un componente de diseño de etiquetas flexible ayuda a aliviar estos problemas, al permitir cambios y actualizaciones de los diseños de etiquetas existentes. Una función de diseño de etiquetas también permite a los procesadores personalizar diferentes diseños de etiquetas en función de las preferencias de cada cliente.

La impresión de etiquetas y la forma en que se realiza también pueden afectar a la eficacia de un procesador. Muchas instalaciones trabajan con etiquetas preimpresas para no tener que poseer demasiadas impresoras de etiquetas y para ahorrar tiempo a la hora de aplicarlas al producto terminado. Sin embargo, esto puede dar lugar a más problemas, si no se realiza una auditoría de las etiquetas, como por ejemplo que el producto esté mal etiquetado, que no se tengan en cuenta las mermas debido a que solo el peso neto aparece en la etiqueta, y que se pierda tiempo si hay que volver a imprimir una etiqueta.

Por lo tanto, es mucho más eficaz contar con un sistema de software MES que admita sus propios controladores de impresora para imprimir con rapidez, que pueda asignar los diseños de las etiquetas a diferentes impresoras en función del pedido y del producto, que permita reimprimir rápidamente si una etiqueta está dañada y que haga un seguimiento de la etiqueta que se ha impreso y dónde se ha aplicado. Un sistema de este tipo ayuda a ahorrar tiempo y esfuerzo, reduce los errores humanos y permite realizar análisis estadísticos para garantizar que el proceso de impresión de etiquetas sea lo más eficiente posible.

El otro objetivo principal de la impresión de etiquetas es la trazabilidad de los productos. Una vez que el producto ha sido envasado y ha salido de las líneas de procesamiento, es necesario realizar un seguimiento del mismo. Las etiquetas, no solo proporcionan una pegatina legible para indicar de qué producto se trata, sino también un código de barras escaneable con información sobre el lote, que puede utilizarse para escanear el producto al inventario, escanearlo a un palet o escanearlo a un pedido. Siempre que el producto esté correctamente etiquetado y escaneado, puede ser localizado en el sistema en cualquier lugar de las instalaciones.

### **Paletización**

Después de envasar y etiquetar las cajas, a menudo se recogen en palet para un control más eficaz del inventario, permitiendo que los palets transfieran fácilmente varias cajas a la vez. Esta es otra razón para etiquetar el producto envasado. La paletización puede ser tan sencilla como utilizar un escáner para escanear la caja en un palet. Una vez completado el palet, se le suele aplicar su propia etiqueta, para que pueda ser escaneado en el inventario.

El software MES es clave para la paletización, ya que simplifica el proceso y mantiene la trazabilidad del producto. Si un procesador está construyendo palets, es otro nivel del que tiene que hacer un seguimiento, porque se componen de envases individuales. Siempre que los productos se hayan escaneado con éxito en el palet y el palet esté etiquetado y escaneado en el inventario, el procesador podrá localizar ese palet y su contenido en cualquier lugar del sistema.

### **Inventario**

La mayoría de los productos que se envasan y envían desde las instalaciones avícolas requieren un tiempo de enfriamiento en congeladores o refrigeradores antes de su envío. Junto con este inventario de productos terminados, los procesadores también pueden tener un inventario de materias primas o productos secos para los productos que se utilizarán en el procesamiento posterior, así como inventarios WIP para el producto que se almacena temporalmente antes de ser reintroducido en el procesamiento secundario o posterior. Un par de áreas que también pueden considerarse inventarios son la zona de espera antes de que las aves sean aturdidas en el procesamiento primario y los enfriadores de aire antes de que las aves sean introducidas en el procesamiento secundario.

El software MES de inventario puede utilizarse para múltiples propósitos. El primero es la trazabilidad, ya que permite a los usuarios saber qué producto está en cada lugar escaneando las etiquetas de los productos y asignándolos a una ubicación del inventario, incluso a una zona específica dentro del mismo. Esto permite que el proceso de picking sea más fluido, ya que se puede indicar a los usuarios directamente la ubicación de un producto en lugar de tener que buscarlo.

Los inventarios y el software MES también se utilizan para hacer un seguimiento de los productos disponibles con el uso de las tomas de inventario, de modo que los procesadores pueden priorizar los órdenes de producción para producir lo que se necesita en lugar de lo que ya está en stock. Los procesadores también pueden utilizar un sistema de software MES para establecer alarmas y notificaciones que les avisen si el producto ha permanecido demasiado tiempo en un inventario. Asimismo, pueden usar esta información para dirigir a quienes recogen los productos hacia el producto según el criterio FIFO (primero en entrar, primero en salir) para garantizar que se da prioridad al producto más antiguo, o según el criterio FEFO (primero en caducar, primero en salir) para garantizar que ningún producto caduca mientras está en las instalaciones.

## Descarga

La última área para una solución MES es la expedición o el envío de productos a los clientes. El software MES es importante para esta área de la empresa por múltiples razones.

En primer lugar, es importante para la trazabilidad registrar qué artículos van a qué pedidos.

Normalmente, esto se consigue escaneando los códigos de barras de los productos o de los palets y asignándolos al pedido.

De esta manera, los procesadores pueden realizar un seguimiento hacia atrás, si hay algún problema con el producto final una vez que llega al cliente, o un seguimiento hacia adelante en el caso de una situación de retirada.

En segundo lugar, es importante poder registrar los envíos como “despachados” para retirar los productos del inventario.

De este modo, el procesador puede mantener los niveles de inventario para saber exactamente lo que está disponible para la venta.

En tercer lugar, es importante generar cumplimientos de pedidos y enviar esa información al sistema ERP, para que el procesador pueda facturar correctamente al cliente.

El procesador necesita saber exactamente qué se asignó a ese pedido, para que el conocimiento de embarque coincida exactamente con lo que se recogió.



---

# Resumen

---

No todas las soluciones MES son iguales. Algunas de las áreas tratadas en este documento pueden no ser necesarias o importantes para un procesador específico. Por lo tanto, es importante contar con un sistema de software MES modular que permita a los usuarios seleccionar lo que se necesita y lo que no. Algunos procesadores pueden necesitar cifras de procesamiento primario, pero no operan mucho en el secundario. Otros procesadores pueden recibir aves enteras ya sacrificadas y solo necesitan registrar los KPI de procesamiento secundario. Independientemente del tipo de instalación, los procesadores necesitan mantener y gestionar los datos de procesamiento para garantizar el futuro de su instalación.

Las soluciones de software MES son la única manera de que una instalación de procesamiento de aves de corral pueda mantener su lugar en un panorama empresarial con exigencias cada vez mayores. En concreto, los procesadores necesitan un software MES que sea flexible, que permita una captura de datos precisa y un acceso inmediato a los datos y que pueda comunicarse abiertamente con otras soluciones de software MES, según sea necesario.