



CONFERENCIA **NACIONAL** SOBRE **PALMA DE ACEITE**

Un encuentro para vivir el
conocimiento e impulsar
la agroindustria

Productividad y Seguridad de Procesos El doble impacto de la automatización en el secado de almendra

Extractora Sicarare S.A.S.



EXTRACTORA Y PALMAS
SICARARE SAS

Autor: Augusto José Guerra Vides



35
AÑOS



Villavicencio, Parque Las Malocas

22 al 24
de septiembre **2026**

Reseña histórica



Del secado tradicional a una operación inteligente

El caso parte de una necesidad concreta: Estabilizar la calidad de la almendra sin aumentar la exposición al riesgo.

PROCESO

Secado de almendra

La humedad condiciona la extracción de aceite de palmiste y la seguridad del almacenamiento.



ACTIVOS CRITICOS

Silos

El sistema dependía principalmente de sensores de temperatura y acciones reactivas.



OBJETIVOS

Control en tiempo real

Integrar humedad, CO y lógica de automatización para anticipar desviaciones.



Cuatro eventos demostraron que el riesgo era real

La combustión interna latente no pudo ser prevista
oportunamente por el sistema de control.

17 MAYO 2022

USD 258.99

400 kg

31 MAY 2022

USD 349.50

500 kg

15 AGO 2022

USD 11.932,38

Carbonización parcial

30 JUN 2025

USD 67.595,05

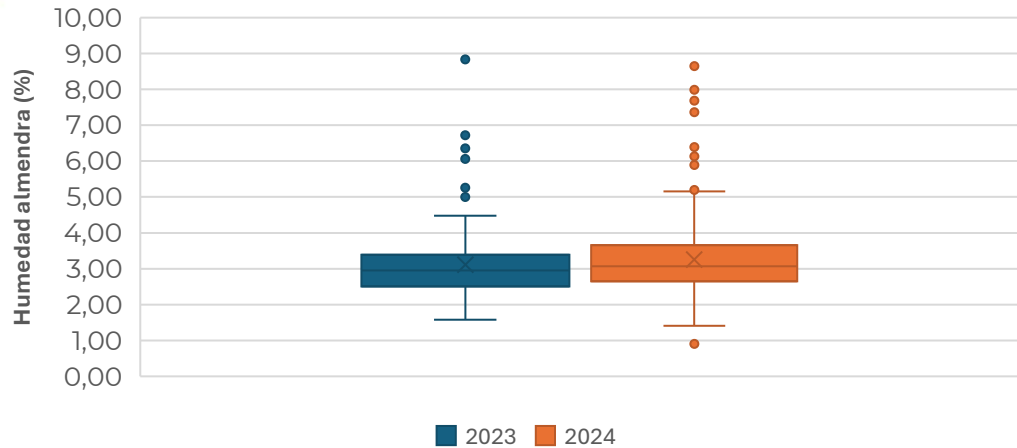
17 t + daños en equipos

Pérdida global

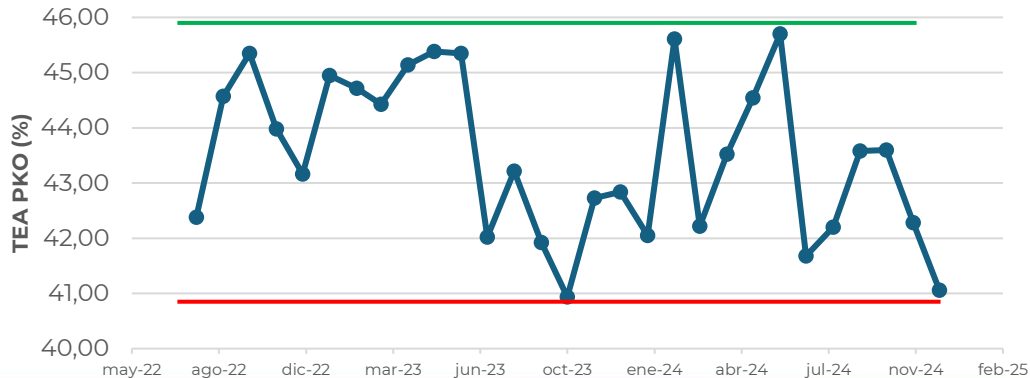
USD 80.134,00

El problema no es solo secar: Es secar adecuadamente dentro de un rango seguro

Comportamiento humedad almendra procesada (2023 y 2024)



Comportamiento Tasa de Extracción de Aceite de Palmiste (TEA PKO) 2022 - 2024



Hallazgos previos a la automatización

- Más del 50 % de los de datos de humedad estaba por encima del límite óptimo del 3,0 %.
- La medición horaria era demasiado lenta para corregir desviaciones oportunamente.
- En 2024 la meta de TEA PKO se alcanzaba apenas en la mitad de los meses.
- Reducir humedad mejora extracción, pero por debajo de 1,5 % aumenta gravemente el riesgo de conato de incendio.

Zona de decisión



< 1,5 %

Peligro

2,5 - 3,0 %

Óptimo

> 3,0 %

Secado insuficiente

La brecha de control: Medir el efecto cuando ya ocurrió



Seguridad en Silos de Almendra: Cerrando la Brecha de Control

Monitoreo Reactivo (El "Antes")

Medir el efecto, no la causa

Se basa en la temperatura,
actuando solo cuando el
calor ya es evidente.

Medición lineal limitada

Enfoque de tres niveles
(bajo/medio/alto) que no
permite anticipar la raíz del
problema.

Acción tardía

La ventilación y las alarmas
operan bajo una lógica de
emergencia ya declarada.



Detección Proactiva (El "Después")

Variables de anticipación: CO y Humedad

El monóxido de carbono (CO)
detecta la combustión interna
antes del aumento térmico.

Regulación con respuesta inmediata

Enclavamientos y
visualización en tiempo real
desde un cuarto de control.

Mitigación proactiva del peligro

Identifica señales preventivas
para evitar que el riesgo se
convierta en una emergencia.



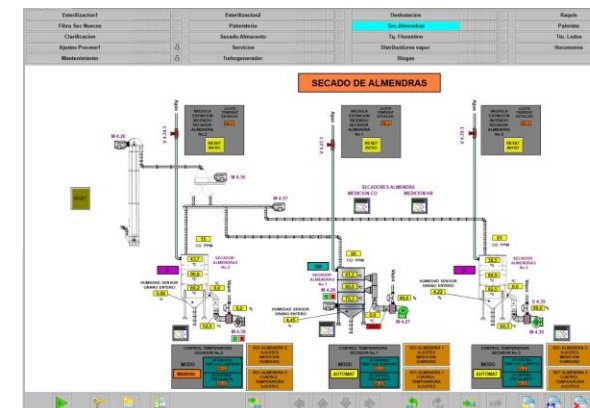
Monóxido de carbono (CO) + Válvulas Proporcionales: Anticipar y Modular el suministro de aire caliente



- Transmisor Sens CO-4000 EC con señal 4–20 mA.
- Monitoreo desde el cuarto de control.
- Alarma ante concentración de CO superior al nivel establecido.



- Migración de ON/OFF a válvula eléctrica proporcional.
- Mayor capacidad para regular el caudal de vapor.



- Respuesta a la diferencia entre temperatura del ducto y puntos medidos.

Entrada en operación CO: 18 de Julio de 2023

Humedad en tiempo real: la primera medida de control

TECNOLOGÍA

Medición Por microondas

Medición en tiempo real de humedad de la almendra.

INTEGRACIÓN

4–20 mA + SCADA

Señal análoga llevada al cuarto de control.

LÓGICA

Alarma

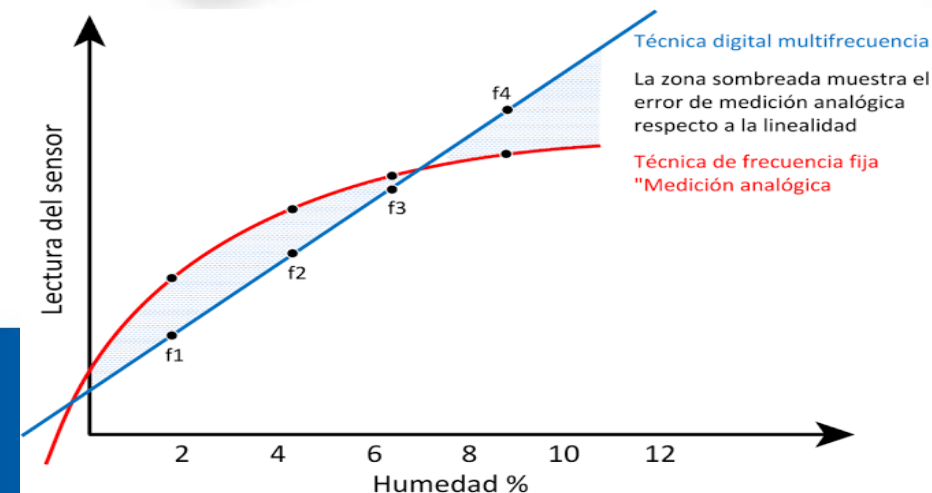
Fuera del Rango de control se genera Alarma.

APERTURA Y CIERRE

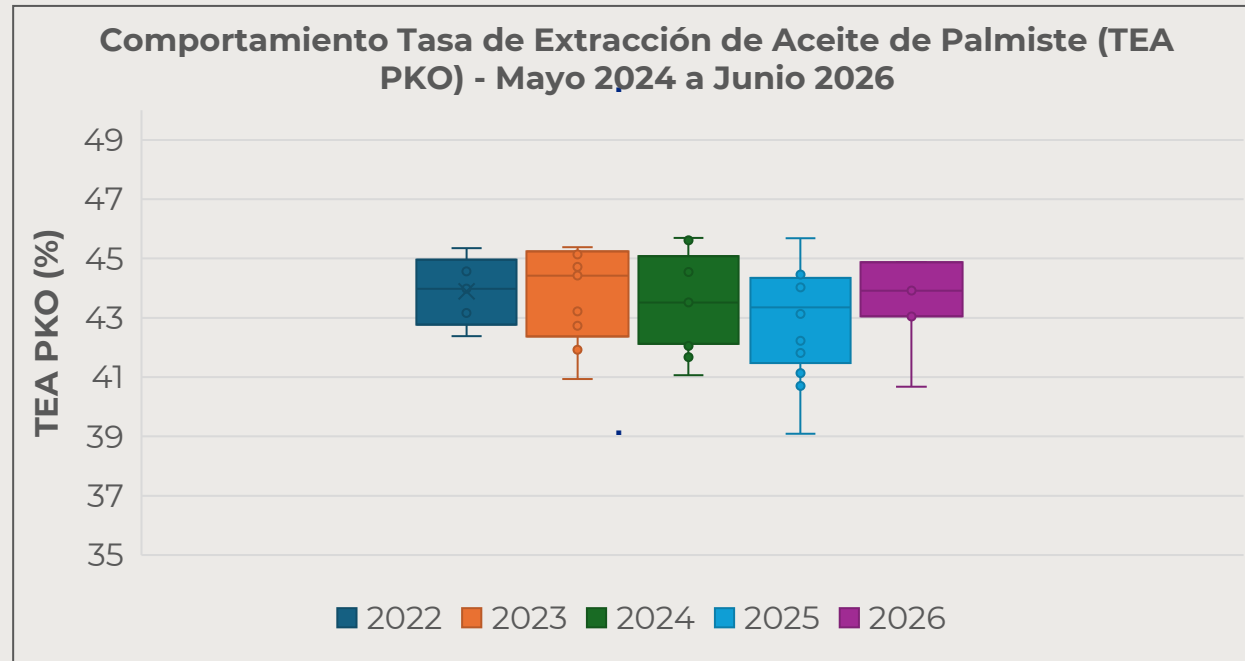
Cierre de Aire caliente

La desviación activa una acción automática.

Entrada en operación: 23 de octubre de 2025



Resultados de la implementación: TEA más estable



La automatización no solo evita eventos: Hace el proceso más estable.

SEGURIDAD

0 Eventos de incendios posteriores a la implementación reportada.

PERSONAS Y ACTIVOS

0 Afectaciones reportadas a colaboradores y activos físicos.

TEA PKO 2026

≈ 44 % Estabilidad en la extracción del aceite

El retorno va más allá del indicador de producción



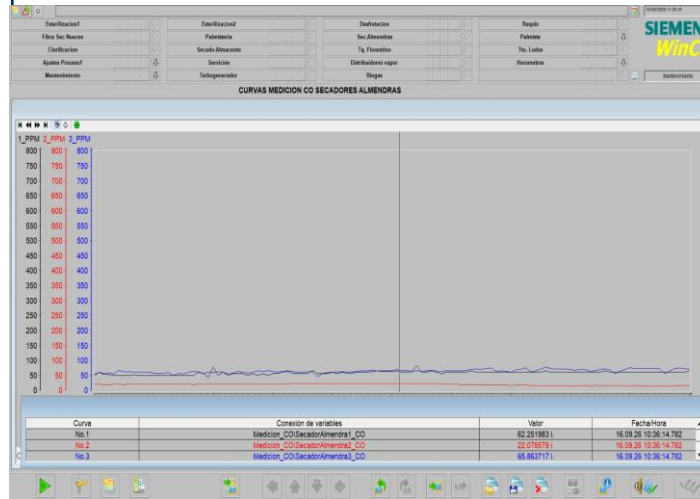
PÉRDIDA GLOBAL HISTÓRICA

USD 80,134.00



PROYECTO MONÓXIDO (CO)

USD 9,436.30



PROYECTO DE HUMEDAD

USD 39,468.35



Automatización

- Riesgo ↓
- Información ↑
- Variabilidad ↓
- Capacidad de respuesta ↑

Conclusiones

La verdadera eficiencia no elige entre productividad y seguridad: integra ambas.

La automatización del secado permite controlar y estabilizar el proceso, logrando un secado más uniforme que contribuye a mantener la continuidad de la extracción de aceite de palmiste, con mayor eficiencia, confiabilidad y seguridad.

Automatizar no significa reemplazar personas, sino potenciar sus capacidades, reduciendo la exposición a tareas rutinarias y permitiéndoles enfocarse en controlar y mejorar la operación.

Para la alta dirección, es una decisión estratégica que protege los activos, reduce la exposición al riesgo y fortalece la continuidad del negocio.

“El doble impacto de la automatización no se mide solo en el porcentaje de extracción de aceite; se mide en la tranquilidad de operar una planta inherentemente segura.”

A stylized, abstract flower or sunburst graphic in a darker blue shade, located on the left side of the image. It has a central circular shape with several elongated, rounded petals or rays extending outwards.

Gracias