

ENVASADO DE ALIMENTOS · ESP32 PLC

Una línea de envasado antigua. Datos nuevos a cuatro niveles.

Un retrofit con el ESP32 PLC: datos de OEE, energía y producto de una línea que no daba ninguno.

[Ver el caso de estudio interactivo online ›](#)


ESP32 PLC → Sistema central → BI
Ilustración esquemática

4

niveles de datos:
producción, línea, fase o
máquina, y producto

OEE

indicadores a partir de
sensores específicos
conectados al PLC

BI

plataforma alimentada en
tiempo real desde el
sistema central

Fase 1

del retrofit: la digitalización
de la línea

Una línea que funcionaba, pero no podía crecer ni comunicarse.

El objetivo del proyecto era mejorar la eficiencia de la máquina y darle más flexibilidad ante unas necesidades de producción que cambian constantemente. El sistema de control antiguo era el obstáculo.

01

Poca capacidad y poca memoria

El sistema de control antiguo tenía una capacidad de proceso y una memoria limitadas. No se le podían añadir funciones nuevas.

02

Sin conexión

La línea no tenía enlace de red ni se podía integrar con otros sistemas industriales. Recoger datos y tomar decisiones informadas era difícil.

03

Sin cifras de la línea

No había datos del consumo de energía, de los tiempos de marcha, paro y cambio de producto, del rendimiento por turno ni de las incidencias de cada producto.

04

Cada producto cambia la línea

Envasar un producto u otro puede alterar el comportamiento de la línea, con más paradas o averías. Influyen las dimensiones del producto o del envase y el sistema de marcaje (etiqueta, tinta o láser).



Primera fase: digitalización

Las dos empresas fijaron cuatro objetivos para la primera fase: datos de producción, datos a nivel de línea, datos a nivel de fase o máquina dentro de la línea y datos a nivel de producto.

CÓMO FUNCIONA

Tres tareas: medir la línea, encontrar el punto débil y planificar el siguiente lote.

Tarea 1 · Datos de producción

Medir la línea para obtener su OEE.

Para tener indicadores OEE en la línea, el caso necesitaba una serie de datos clave. Ahora los recogen sensores específicos conectados al PLC. Una forma habitual de convertir esas señales en OEE: contar los envases buenos y los rechazados, y registrar cada parada y cada cambio de producto con su inicio y su fin. Añade paradas, añade un cambio o frena la línea, y mira el OEE del turno.

- Tiempos de marcha, paro y cambio
- Envases buenos y rechazados
- OEE por turno, con los datos del PLC

Tarea 2 · Línea, fase y producto

¿Qué producto, en qué fase, para la línea?

Un producto puede hacer que la línea pare más a menudo que otro. Con sensores por fase o máquina, el caso ve ahora qué combinación de producto, envase y fase rinde mejor y cuál tiene más incidencias. Los datos a nivel de línea añaden el consumo de energía.

- Paradas por fase o máquina
- Energía de la línea por producto
- La combinación débil, encontrada en los datos

Tarea 3 · Tiempo real y planificación

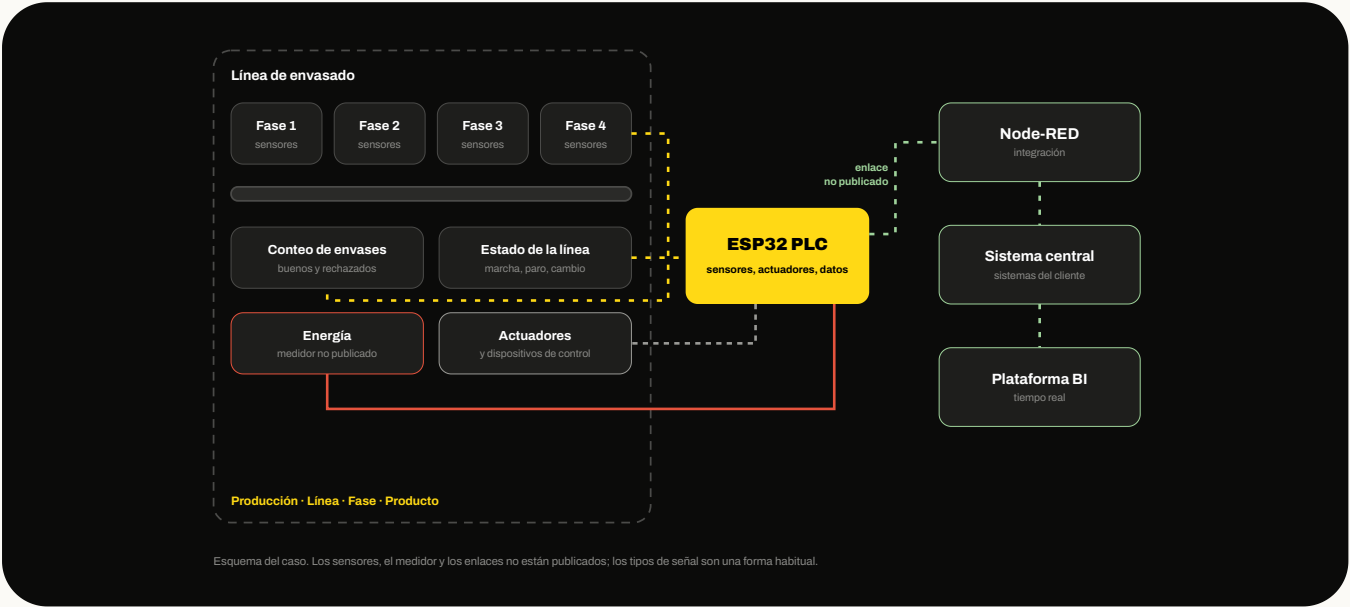
Del PLC al BI, y de vuelta al plan.

La mayor parte de los datos ya es digital y está disponible en tiempo real. Llegan al sistema central y a una plataforma de BI (Business Intelligence). Con una vista producto a producto, el equipo puede prever con mucha más precisión cuánto durará un lote.

- Datos en tiempo real al sistema central
- Vista BI de líneas, productos e incidencias
- Tiempos de lote a partir de ritmos medidos

¿Cómo se hace el retrofit de una línea de envasado para tener datos?

Se mantiene la línea y se añaden controladores industriales. En este caso, el ESP32 PLC trabaja con los sensores, los actuadores y los dispositivos de control de la línea. Lee sensores específicos para los datos de producción y sensores por fase o máquina. Node-RED une los datos con los sistemas del cliente, y el sistema central alimenta en tiempo real una plataforma de BI. El caso no publica los sensores, el medidor de energía, el enlace de red ni dónde funciona Node-RED.



— ESP32 PLC y señales de campo — Datos hacia otros sistemas — Energía — Control de la línea

Señales y datos

Señal	Entre	Tipo	Función
Conteo de envases	Sensores de la línea → ESP32 PLC	Entradas digitales (habitual)	Envases buenos y rechazados para el OEE
Estado de la línea	Línea y máquinas → ESP32 PLC	Entradas digitales (habitual)	Tiempos de marcha, paro y cambio de producto
Sensores por fase o máquina	Cada fase → ESP32 PLC	Señales de sensor (no publicadas)	Paradas e incidencias por fase
Consumo de energía	Línea, máquina o fase → ESP32 PLC	Medidor (tipo no publicado)	Coste energético por línea, máquina o fase
Producto y turno	Orden de producción → registro de datos	Datos (origen no publicado)	Rendimiento por turno e incidencias por producto
Actuadores y dispositivos de control	ESP32 PLC ↔ línea	Salidas y dispositivos (sin detalle)	Control de la línea
Datos de la línea	ESP32 PLC → Node-RED	Enlace de red (no publicado)	Integración con otros sistemas
Datos en tiempo real	Sistema central → plataforma BI	Datos (formato no publicado)	Líneas, productos, velocidades, desviaciones, incidencias, averías y paradas

El controlador del retrofit.



ESP32 PLC

Controladores industriales basados en el ESP32 de doble núcleo, para tu carril DIN. En esta línea, el ESP32 PLC trabaja con los sensores, los actuadores y los dispositivos de control, y comparte los datos con los sistemas del cliente.

Función en este caso	Lee la línea y sus fases, trabaja con actuadores y dispositivos de control, comparte los datos
Procesador	ESP32 de doble núcleo, hasta 240 MHz
Red	Ethernet 10/100, Wi-Fi 2,4 GHz, Bluetooth LE
Serie y buses	RS-485, RS-232, I2C, SPI
Programación	C++ con el IDE de Arduino
Familia	ESP32 PLC 14, 19R, 21, 38AR, 38R, 42, 57R y 58; hasta 127 módulos de expansión por I2C

El caso no publica qué modelo de ESP32 PLC usa la línea ni cuántas unidades. El PDF original muestra una foto de un ESP32 PLC 21+, y la imagen de aquí muestra el ESP32 PLC 21 FLEX, su versión actual.

[Ver la familia ESP32 PLC >](#)

Sensores donde se pierde el tiempo

El caso añadió al PLC sensores específicos para los datos de producción y sensores por fase o máquina. Es lo que muestra qué producto y qué fase provocan las paradas.

Herramientas abiertas para integrar

El caso explica que un PLC basado en código abierto facilitó la integración con otros sistemas. Node-RED y el IDE de Arduino aportaron esa facilidad de integración.

Margen para crecer

El proyecto eligió una solución modular, así que las especificaciones se pueden ampliar más adelante. La familia ESP32 PLC va de 14 a 58 E/S y admite módulos de expansión por I2C.

¿VAS A ACTUALIZAR UNA MÁQUINA O UNA LÍNEA?

Cuéntanos qué hace hoy la línea. Te responderá un ingeniero.

Dinos qué máquina es, qué control tiene ahora, a qué señales puedes llegar y adónde tienen que ir los datos: SCADA, ERP o BI. Te propondremos el PLC, los sensores y la integración.

LÉELO ONLINE

industrialshields.com/es_ES/case-study-packaging-line-retrofit-esp32-plc

EMAIL

info@industrialshields.com

TELÉFONO

(+34) 938 760 191

