

# Sistemas MES (control de la producción) aplicados a la pequeña industria.

14 de julio de 2022

**DIEGO MARTÍNEZ GARCÍA – DESARROLLO DE NEGOCIO  
ITCL CENTRO TECNOLÓGICO**



red.es



Fondo Europeo de Desarrollo Regional  
Una manera de hacer Europa

SISTEMAS MES  
CONTROL DE  
PRODUCCIÓN

---

# SISTEMAS MES CONTROL DE PRODUCCIÓN

**GMAO**  
**GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO**

**SGA**  
**GESTIÓN DE ALMACENES**

---

# 1. Introducción

## 1.1 Industria 4.0 - Digitalización

# 2. Sistemas MES

## 2.1 ¿Qué es un sistema MES?

## 2.2 Funcionalidades

## 2.3 Algunas claves iniciales

# 3. Demostrador sistema MES

## 3.1 1 ejemplo de uso

## 3.2 ideas de otros ejemplos



SISTEMAS MES  
CONTROL DE  
PRODUCCIÓN

---

# Introducción

---

# Industria 4.0 – Digitalización industrial

**Toma de decisiones ágiles  
basadas en datos fiables**

**Información en tiempo real**

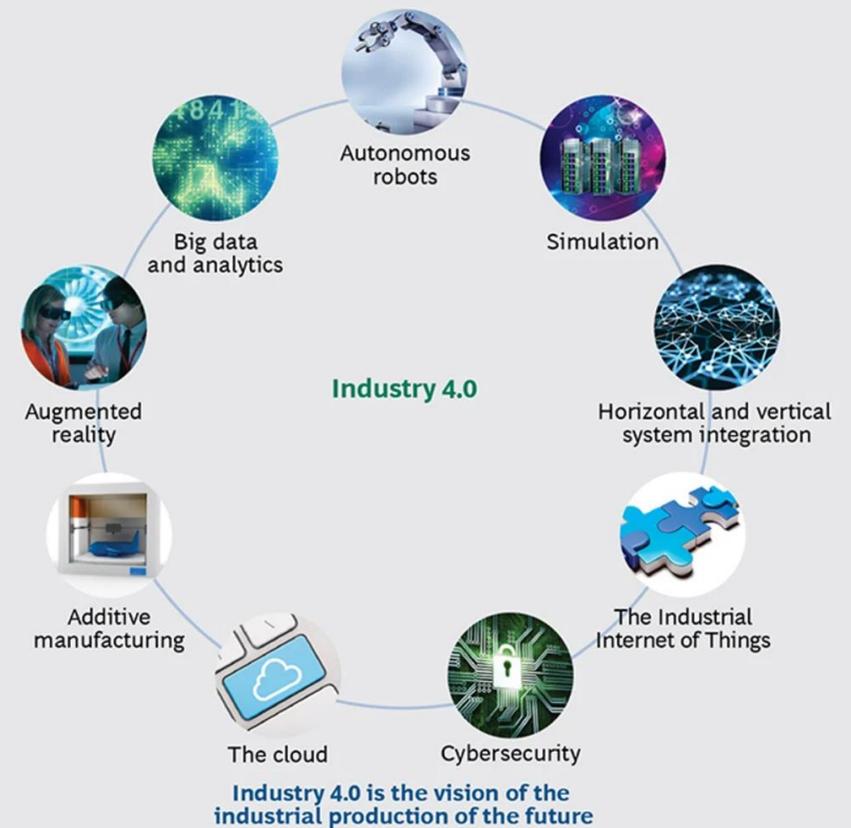
**Optimización del tiempo (tanto  
en oficina como en planta)**

DIAGNÓSTICO DE  
SITUACIÓN INICIAL

TOMA DE REQUISITOS /  
ESPECIFICACIONES

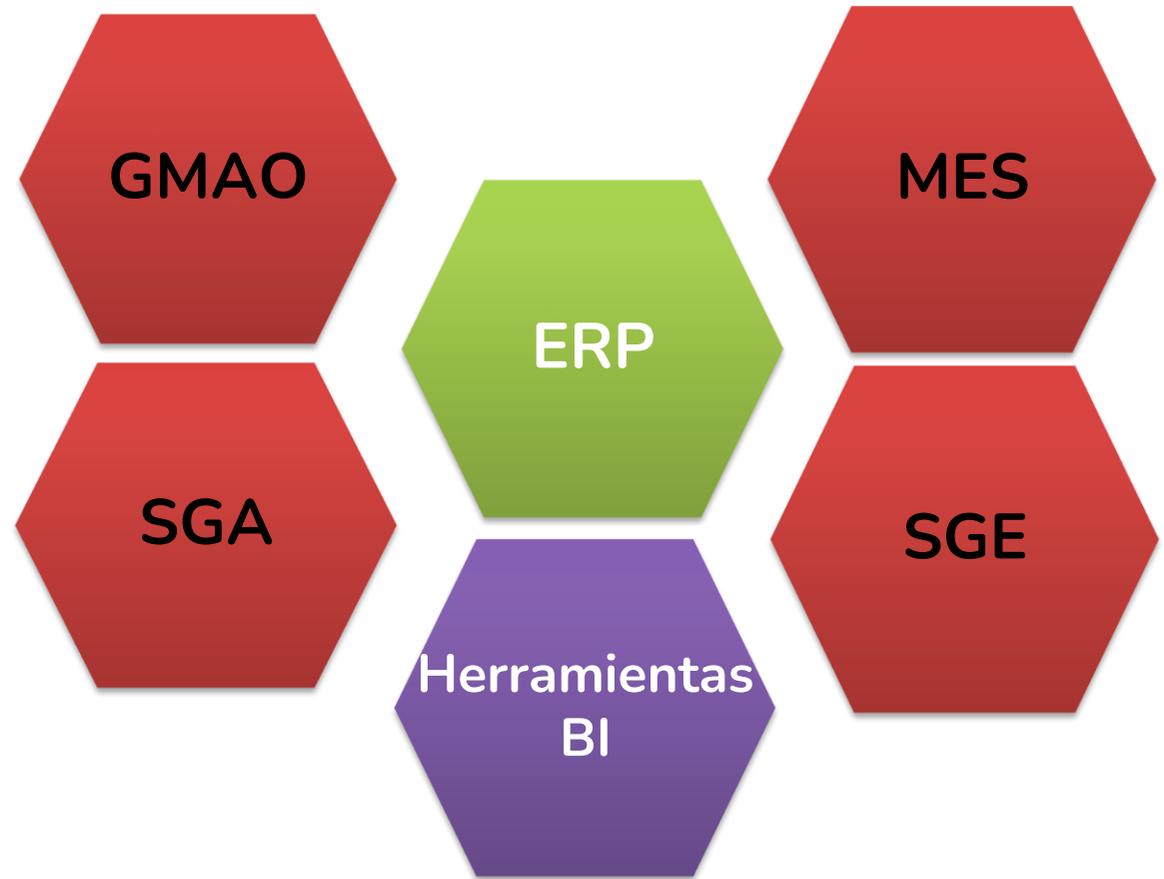
IMPLANTACIÓN

EXHIBIT 1 | Nine Technologies Are Transforming Industrial Production

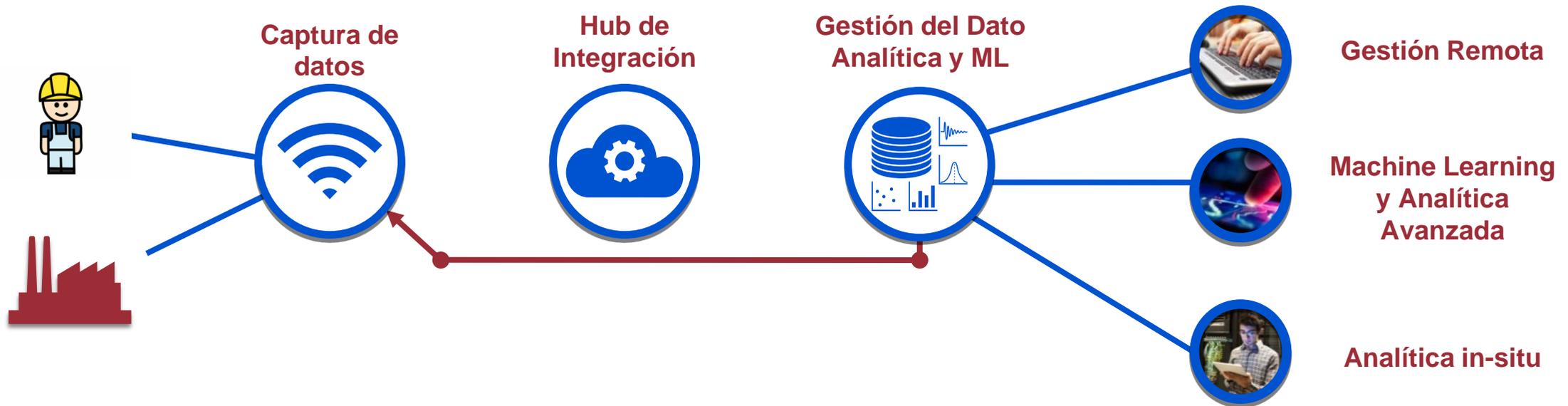


Source: BCG.

# Industria 4.0 – Digitalización industrial



# Industria 4.0 – Digitalización industrial



SISTEMAS MES  
CONTROL DE  
PRODUCCIÓN

---

# Sistemas MES

---

## ¿Qué es un sistema MES?

### ➤ SISTEMA MES – Manufacturing Execution System

Software para gestionar de un modo integral todos los procesos de producción en planta.

Funciona como una extensión del ERP, como una capa adicional orientada a la planificación y gestión de la producción



### ➤ ELEMENTOS DEL SISTEMA MES

#### PANEL OPERADOR

- Es la aplicación del sistema MES destinada al uso por parte del personal de la línea. Se visualiza en equipos con explorador web (que pueden ser táctiles).
- Su principal objetivo es recoger información rápida y fiable de los operarios, para completar los datos que se puedan obtener de la máquinas (introducir información que NO esté en las máquinas).

#### DISPOSITIVOS DE CAPTURA DE DATOS IoT

- Sensores adicionales instalados en la línea para la recogida automática de datos de variables de los procesos (contaje de productos, paradas y microparadas de máquina, temperaturas, pesajes, etc.).
- Autómatas existentes que se comunican con la aplicación.

#### APLICACIÓN DE GESTIÓN

- Para la configuración, visualización y explotación de los datos introducidos en el panel operador de la línea de producción

## Principales funcionalidades

### ➤ GESTIÓN DE ÓRDENES DE FABRICACIÓN

- ✓ Seleccionar Orden de Fabricación (OF), arrancar y parar OF. Ver información asociada (planos, recetas, procedimientos,...)
- ✓ Visualizar (en tiempo real, si se recogen datos de línea) o declarar manualmente la producción y gestionar indicadores de productividad (OEE).

### ➤ GESTIÓN DE PERSONAL - PRESENCIA

- ✓ Fichaje de inicio y fin en puesto de trabajo mediante el PO. Trazabilidad con la OF.
  - ✓ Fichaje mediante código personal, tarjeta (RFID) o mediante selección. Incluir y asignar tiempos de trabajo a actividades fuera de la OF (limpiezas, transportes).
  - ✓ Diferentes permisos según rol establecido (encargado, operario producción, calidad,...)
-

## Principales funcionalidades

### ➤ PARADAS DE LÍNEA

- ✓ Si no se recogen señales de paradas, identificarlas e informar de las mismas.
- ✓ Si se recogen automáticamente, asignar causas a las paradas y visualizar la información recogida (marcha – paro – microparadas). Avisos.

### ➤ IDENTIFICACIÓN DE DEFECTOS

- ✓ Declarar producción de piezas buenas / piezas malas y clasificar defectos.

### ➤ TRAZABILIDAD, CONTROL DE CONSUMOS

- ✓ Asignación de lotes a cada OF.
  - ✓ Control de consumos de materias primas por cada OF. Causas de desviaciones sobre consumos previstos.
-

## Principales funcionalidades

### ➤ DIGITALIZACIÓN DE REGISTROS

- ✓ Registros para cumplimentar en el Panel Operador.
    - ✓ Control de calidad (cumplimiento normativa tipo IFS)
    - ✓ Prevención
    - ✓ Automantenimientos
    - ✓ Comprobaciones previas al inicio de producción
  - ✓ Sistema visual de avisos en el Panel Operador para recordar al personal la necesidad de su cumplimentación. Avisos configurables: al inicio o fin de la OF, cada hora, cada turno, etc.
  - ✓ Los controles configurables de cada registro pueden ser de tipo:
    - Ok / No Ok
    - Texto libre
    - Numérico (rango de aceptación)
    - Lista de selección
  - ✓ Avisos por e-mail en caso de controles No Ok o fuera del rango de aceptación.
-

## Principales funcionalidades

### ➤ SECUENCIADOR / PLANIFICADOR

- ✓ Asignar orden a las OF's y sus fases, ver cargas en máquinas, necesidades de operarios, materiales,...
- ✓ Seguimiento de la producción (grado de avance, desviaciones). Avisos y alertas.
- ✓ Replanificar

### ➤ INDICADORES, INFORMES, PANEL DE CONTROL

- ✓ Informes e indicadores a medida.
  - ✓ Explotación por BI propio de BITAL.
  - ✓ Explotación por BI externo.
-

## Integración con ERP – Herramientas BI

- El sistema MES puede comunicarse con el sistema ERP de la empresa, para intercambiar la información requerida. Opcionalmente, puede funcionar como sistema aislado, en función de las necesidades de cada empresa.

Igualmente, las tablas de datos pueden quedar a disposición de la empresa, para su posterior explotación por sistemas BI externos.

### INTEGRACIÓN CON ERP

- **Importar Pedidos, Clientes.**
- **Importar Órdenes de Fabricación.**
- **Importar información de operarios, máquinas, líneas, recetas, tiempos planificados.**
- **Exportación de la información recogida.**

### SIN INTEGRACIÓN CON ERP

- **Generación directa de Ofs.**
- **Configuración de clientes, pedidos, máquinas, tiempos planificados.**
- **Explotación en el Sistema de Gestión de la información recogida.**

# Claves para abordar con éxito un proyecto de digitalización

- ✓ **Fijar los objetivos principales del proyecto**
- ✓ **Identificar qué datos son importantes. Dónde están y cómo se pueden obtener.**
- ✓ **Realizar una implantación por fases.**
- ✓ **Prever la posibilidad de crecer (evitar sistemas cerrados)**
- ✓ **¿Cómo se realizará el seguimiento de la información y la toma de decisiones?  
Planificar principales indicadores.**
- ✓ **¿Cómo involucramos al conjunto de la organización en el cambio?**

## PRODUCCIÓN

*Identificar paradas y  
asignar causas*

## MANTENIMIENTO

*Seguimiento periódico de  
temperaturas en  
rodamientos*

## ENERGÍA

*Conocer consumo de aire  
comprimido*

## Claves para abordar con éxito un proyecto de digitalización

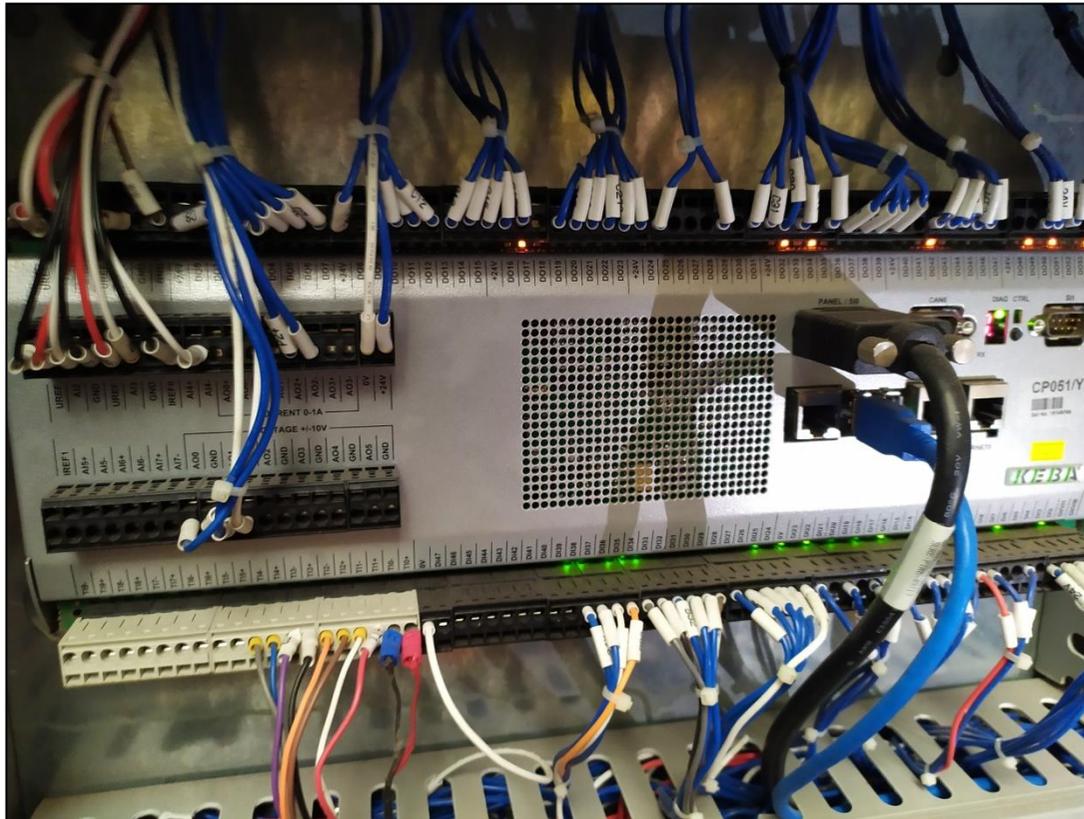
### Definir los objetivos principales del proyecto

- ❖ Identificar tiempos de trabajo (operario / máquina) a cada producto. Generar un tiempo estándar por OF → Mejorar la planificación, estimación de capacidad de producción.
- ❖ Facilitar la planificación de las OFs (prioridades)
- ❖ Aumentar el control sobre el avance real de las OFs.
- ❖ Eliminar papel de planta.
- ❖ Identificar causas habituales de parada y Pareto de paradas.
- ❖ Indicadores de producción (OEE) – disponibilidad, rendimiento, calidad.
- ~~❖ Trazabilidad, control de consumos, lotes,...~~

## Claves para abordar con éxito un proyecto de digitalización

- ✓ **Identificar qué datos son importantes. Dónde están y cómo se pueden obtener.**
    - ❖ **¿Qué datos registrar manualmente por el operario? En su caso, priorizar la selección de campos frente a entradas de texto directas.**
    - ❖ **¿Son necesarias señales a registrar en automático? ¿Cuáles son?**
    - ❖ **¿Dónde están esas señales? ¿Es necesario conectarnos a los equipos / máquinas?**
    - ❖ **Si es costosa esa conexión, ¿podemos montar una instalación de sensórica externa?**
-

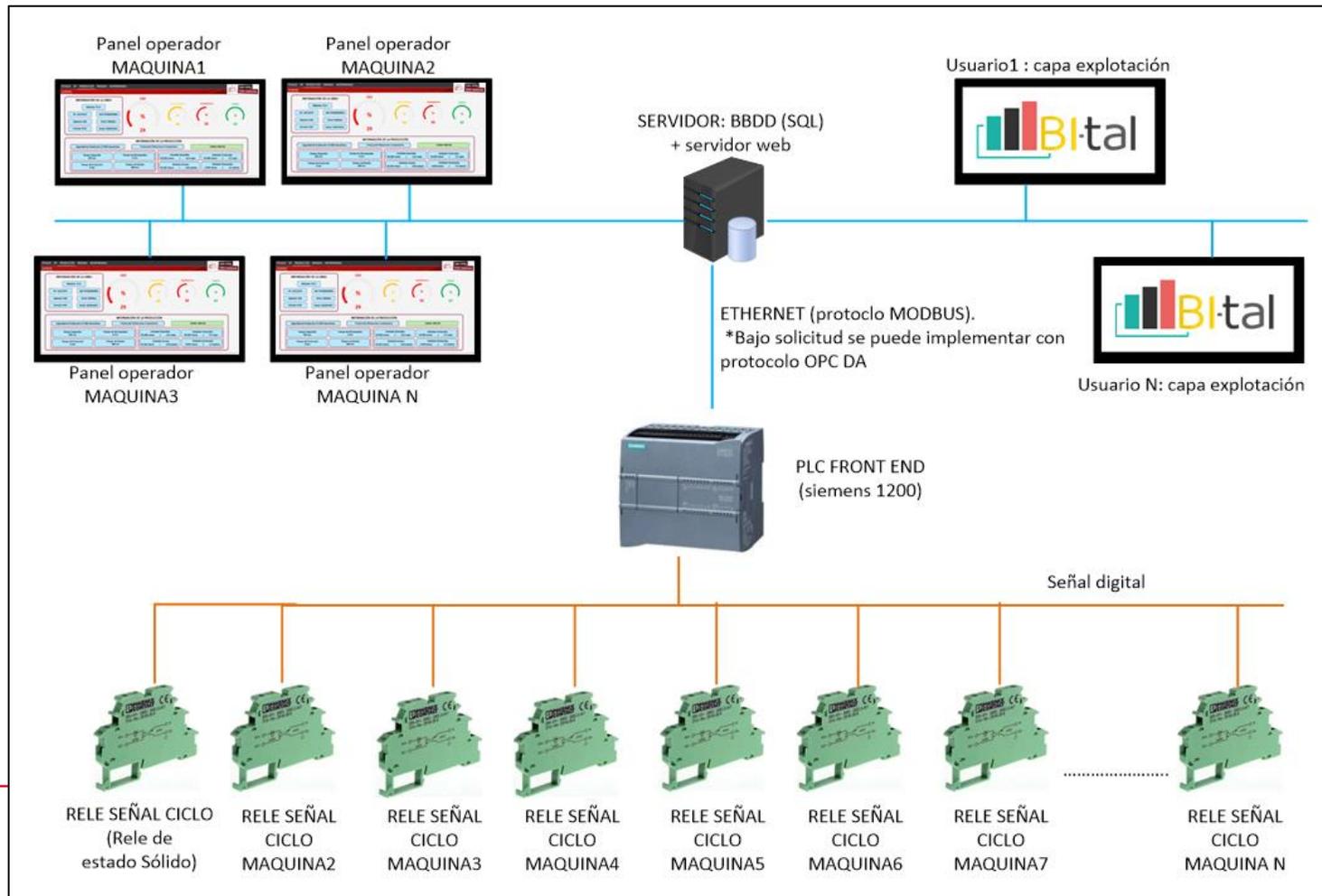
## ¿De dónde obtenemos los datos?



- OPCIÓN 1 – Conexión por OPC-DA
- OPCIÓN 2 – A través de ficheros .txt
- OPCIÓN 3 – Duplicar señales
- OPCIÓN 4 – Sensórica adicional

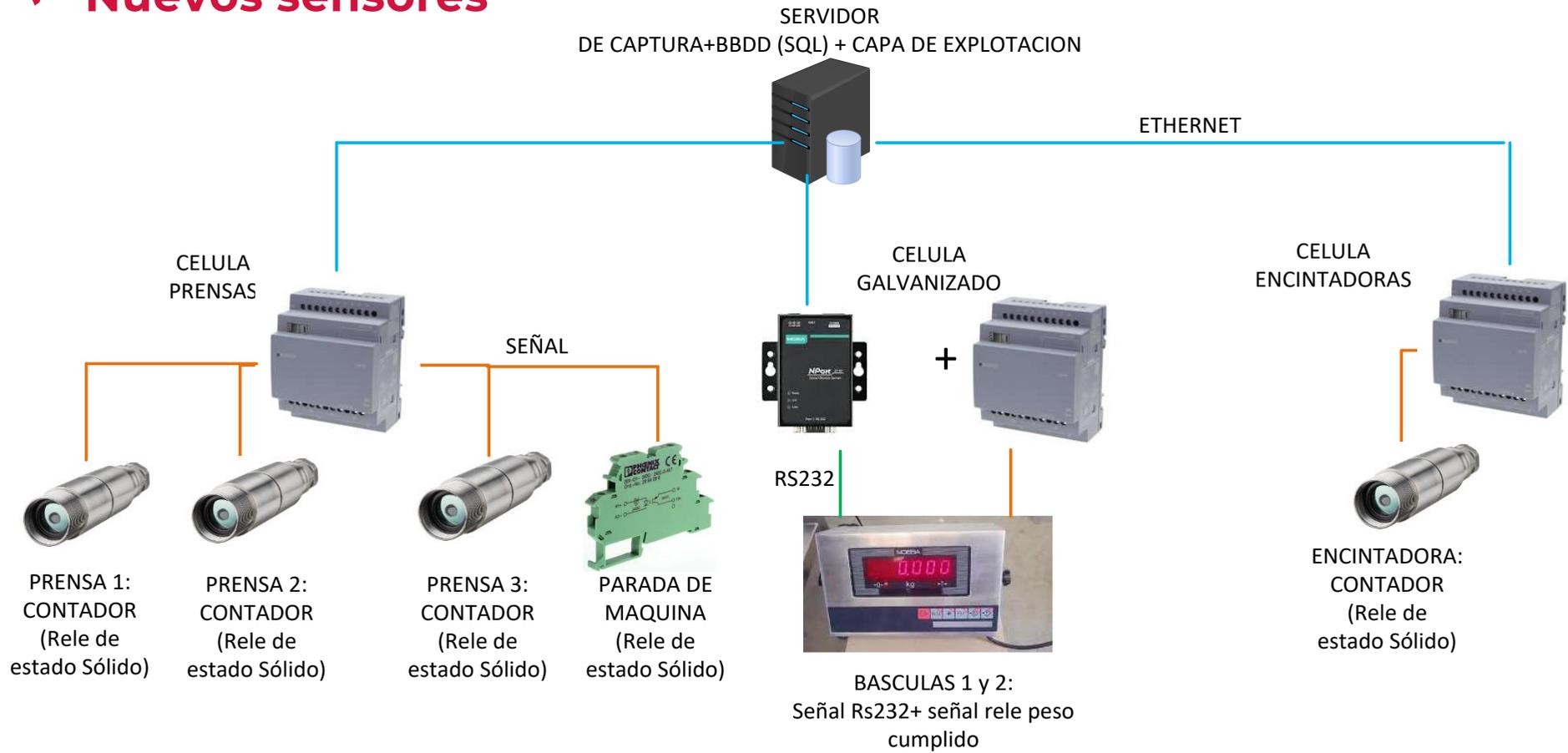
## ¿De dónde obtenemos los datos?

- ✓ **Conexión a los equipos (PLCs, controladores)**
- ✓ **Duplicar señales mediante relés**



# ¿De dónde obtenemos los datos?

## ✓ Nuevos sensores



## ¿De dónde obtenemos los datos?

- ✓ **Recogida de información directa del operario (Panel Operador)**

🏠 **LÍNEA GRANDE**

Presencia OFs Control de calidad Checklist Paradas Roturas Monitorización

PROCESO	OF	CÓDIGO	PRODUCTO FINAL	DESCRIPCIÓN	LOTE	CANTIDAD	INICIO
EMB/ETIQ	10864	PT55PF0075			L9330B	16.000	26/11/2019 9:31:56



CÓDIGO	PRODUCTO INICIAL	LOTE	DEPÓSITO	CANTIDAD	LITROS	GRADO ALCOHÓLICO	Nº PARTIDA
EMBO002801	Botella Yllera 5.5 Verdejo cuello rosca 75 cl	08112018/1211		16.000	0		
EMPF001001	Pilfer rojo Yllera 5.5 75 cl	31927708001		16.000	0		
5.5VEG	5.5 VERDEJO GRANEL			12.000	0	5,25 %	
EMCA000901	Caja cartón 6 bot Yllera 5.5 75 cl			2.667	0		

**Botellas fabricadas** 7913

**Cajas fabricadas** 0

FIN FABRICACIÓN

## Claves para abordar con éxito un proyecto de digitalización

### ✓ Realizar una implantación por fases.

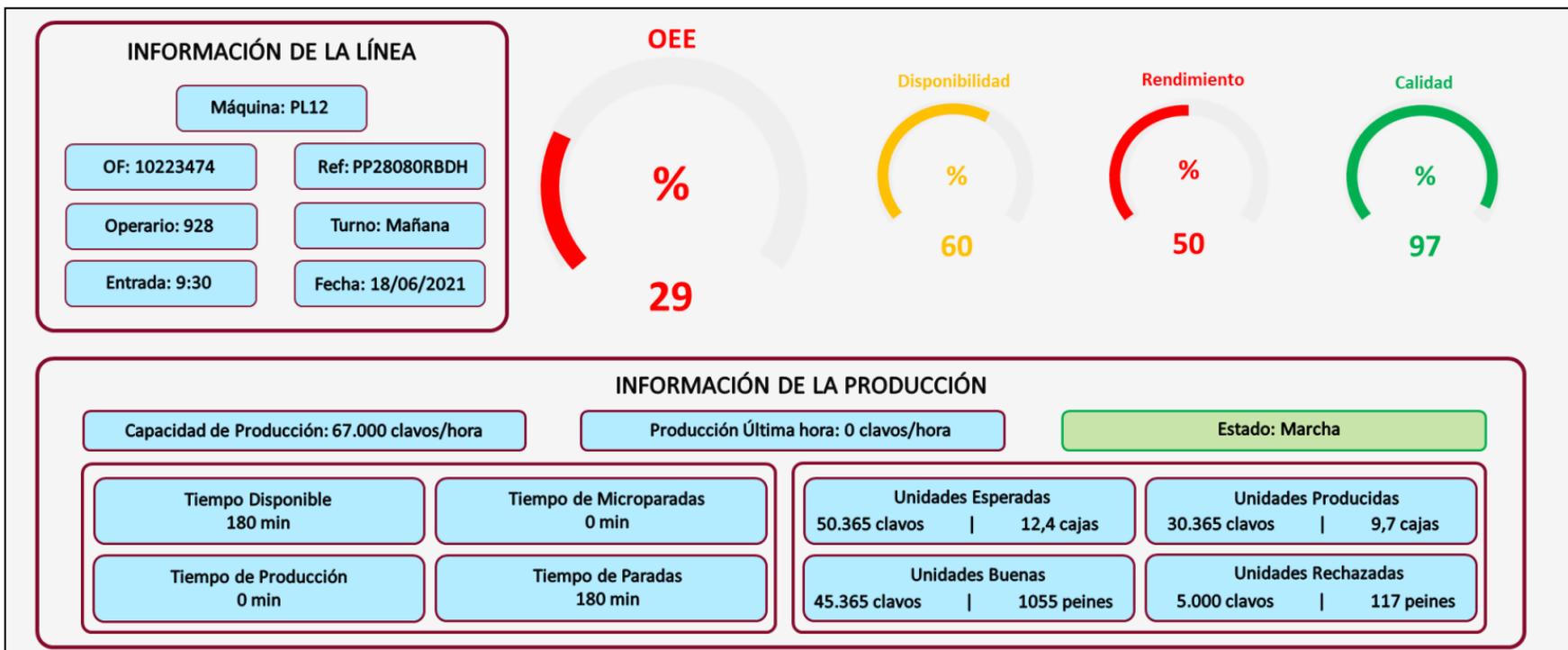
- ❖ ¿Implantación en 1 de las máquinas? ¿En 1 de las líneas?
- ❖ ¿Centrarnos inicialmente en la fase clave de la producción?
- ❖ ¿Olvidarnos en la primera fase de funcionalidades no importantes?

### ✓ Prever la posibilidad de crecer

---

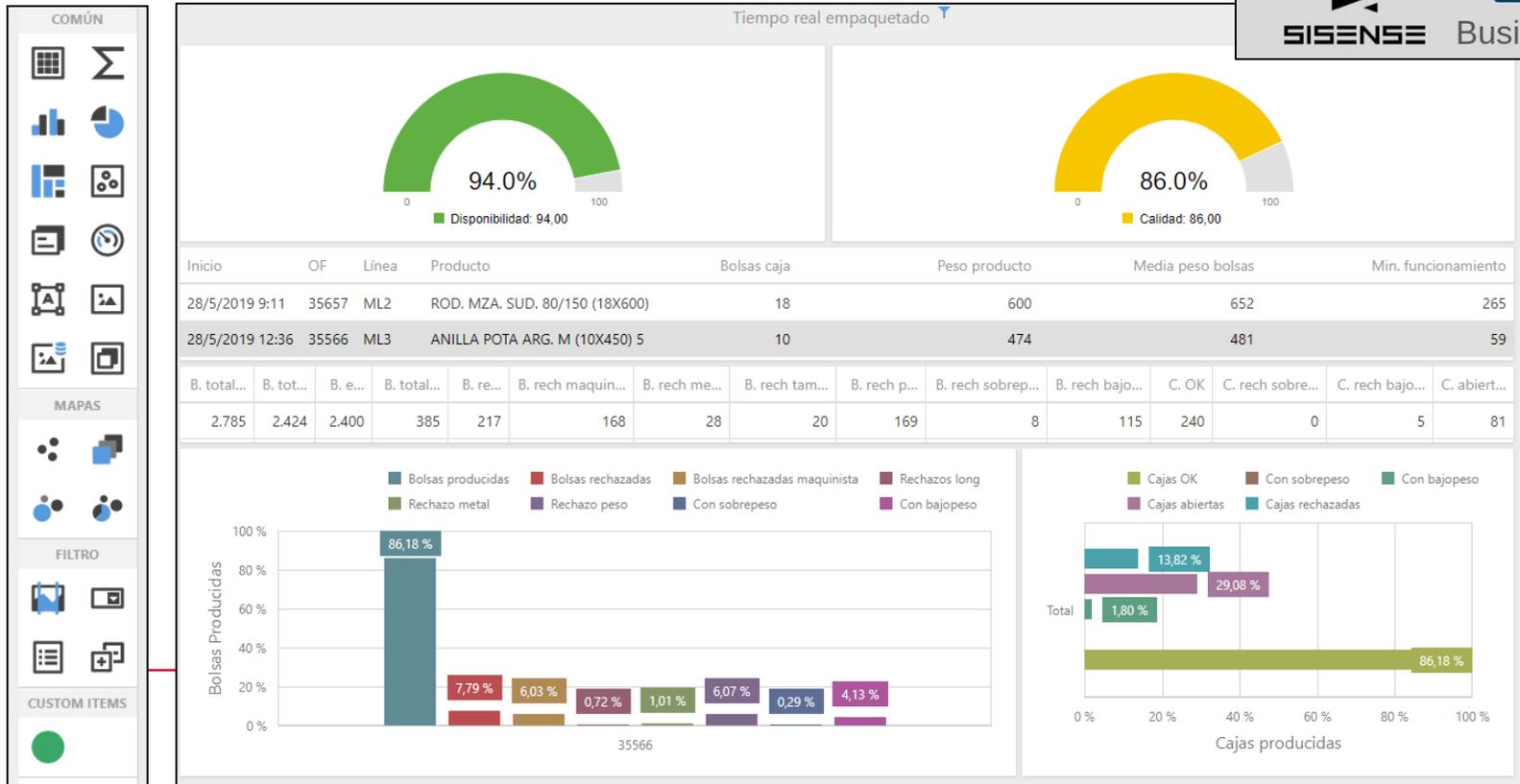
# Claves para abordar con éxito un proyecto de digitalización

- ✓ ¿Cómo se realizará el seguimiento de la información y la toma de decisiones? Planificar principales indicadores.



# Claves para abordar con éxito un proyecto de digitalización

✓ **¿Cómo se realizará el seguimiento de la información y la toma de decisiones? Planificar principales indicadores.**



## Claves para abordar con éxito un proyecto de digitalización

- ✓ **¿Cómo involucramos al conjunto de la organización en el cambio?**
-

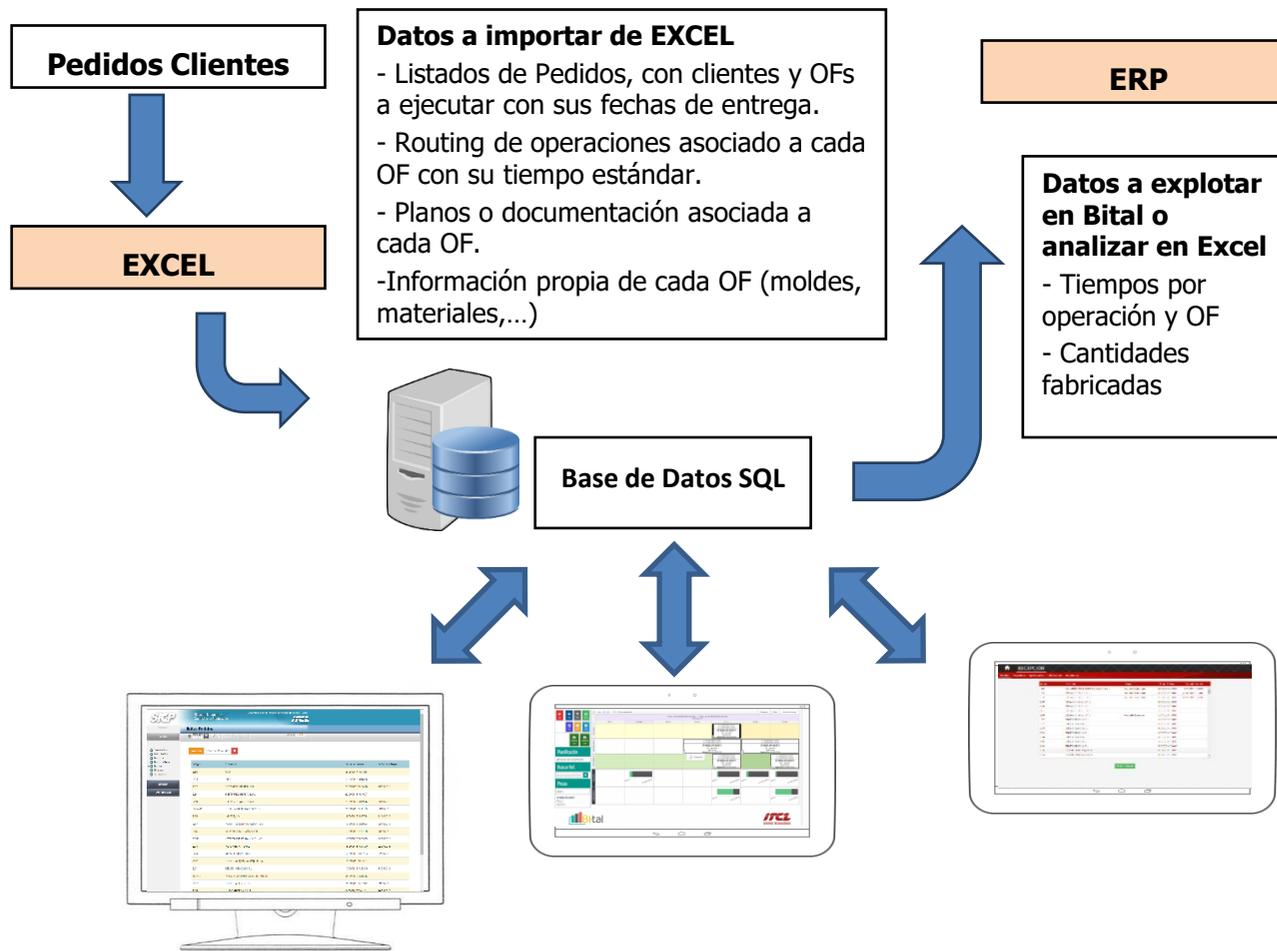
SISTEMAS MES  
CONTROL DE  
PRODUCCIÓN

---

# Demostrador Sistema MES

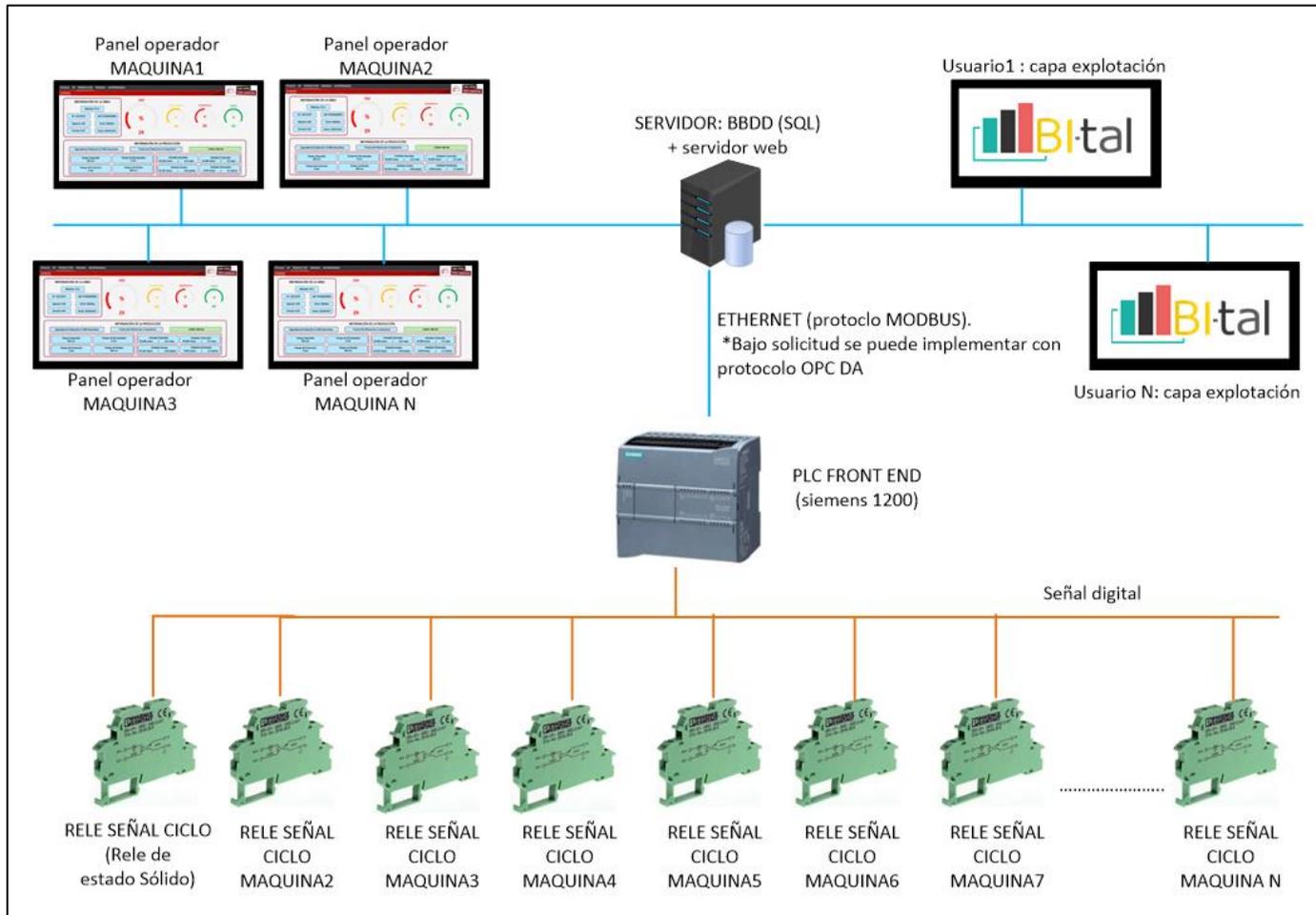
---

## 3 ejemplos de control de producción



- Fundición piezas especiales
- Proceso muy manual
- Sin conexión a equipos
- Con o sin integración a ERP
- Replicable a talleres de mecanizado, caldererías, prefabricados de hormigón, procesos manuales,...

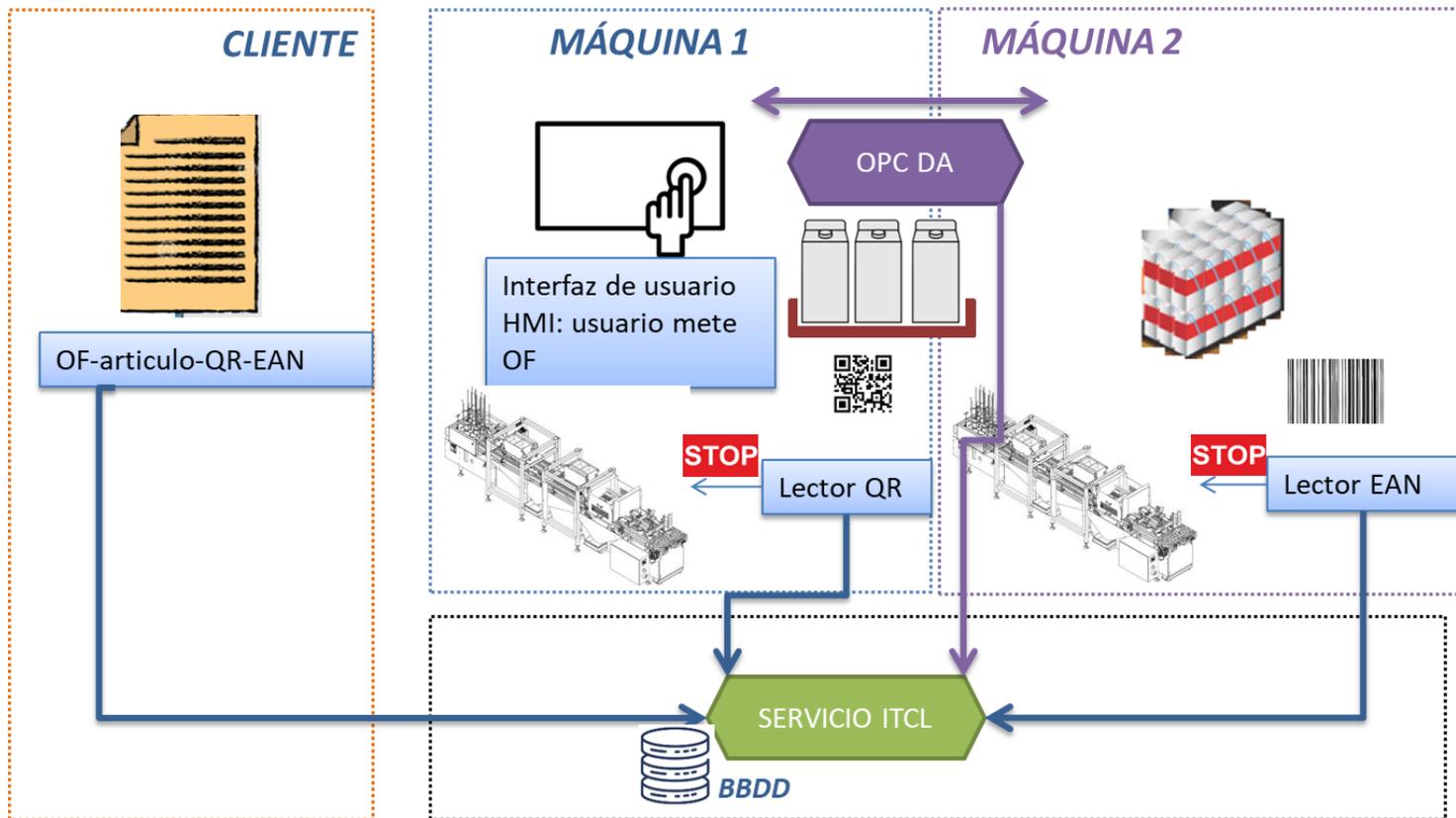
## 3 ejemplos de control de producción



- Inyección plásticos
- Proceso automático
- Captura de datos de ciclos de las máquinas.
- Conteo de piezas buenas de manera manual.
- Con o sin integración a ERP
- Replicable a procesos continuos (envasado, mecanizado en línea,...)

## 3 ejemplos de control de producción

- Industria alimentaria.
- Captura de datos de básculas.
- Conexión con impresoras.
- Control de calidad y registros.
- Cámaras de visión para comprobación etiquetado.



# Conclusiones

---

## Conclusiones

- ✓ **Realizar un diagnóstico inicial de lo que realmente necesitamos, la información a conseguir y cómo conseguirla.**
  - ✓ **Plantear relación del MES con el ERP (importación – exportación).**
  - ✓ **Sistema MES adaptado a nuestra operativa real (y no al revés).**
  - ✓ **Realizar una toma de requisitos exhaustiva de la operativa a realizar en nuestro sistema MES.**
  - ✓ **Valorar su implantación por fases.**
  - ✓ **Involucrar a la organización.**
-



**Fondo Europeo de Desarrollo Regional**  
**Una manera de hacer Europa**

---