



IV JORNADAS
sobre Tecnologías y Soluciones para la
Automatización Industrial

8ª SESIÓN

Rockwell
Automation

VIERNES 19, 11:30-12:40

Soluciones para la **industria de proceso**

Ponente:

- **D. Antoni Rovira**
(Responsable de arquitecturas integradas,
ROCKWELL AUTOMATION)





Agenda

1. Introducción industria de proceso

2. Sistemas de control

3. Arquitecturas de sistemas

4. Tendencias de futuro

5. Resumen y conclusiones



Agenda

1. Introducción industria de proceso

2. Sistemas de control

3. Arquitecturas de sistemas

4. Tendencias de futuro

5. Resumen y conclusiones

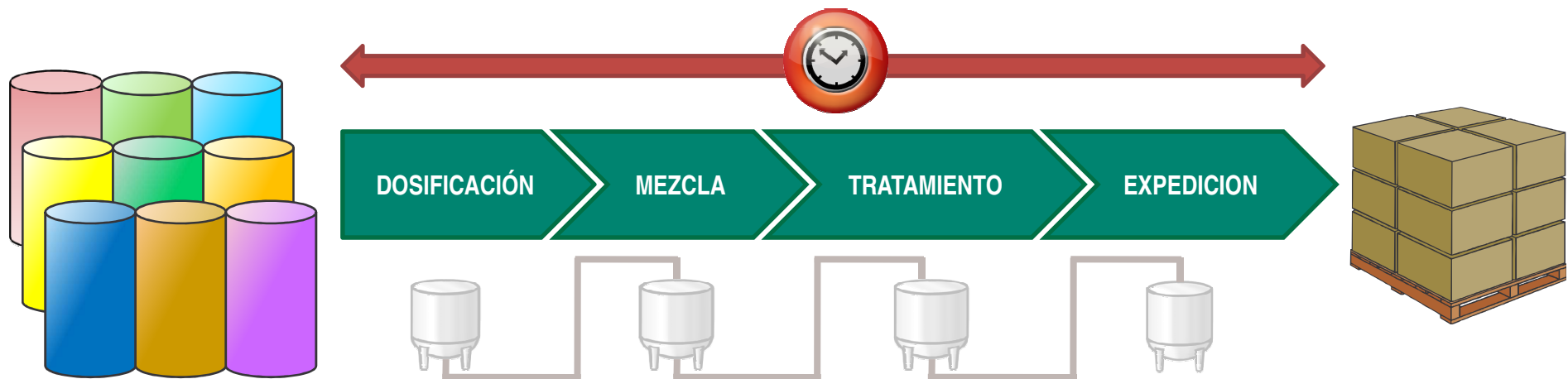
Tendencias en la Industria de Proceso

- Creciente demanda de nuevos productos, mayor conveniencia del usuario, extensiones de marca
- Legislación y Normativas
- Protección de la imagen de marca: Calidad consistente.
- Impacto de las Grandes Cadenas de Comercialización
- Presión competitiva, reducción de costes de producción

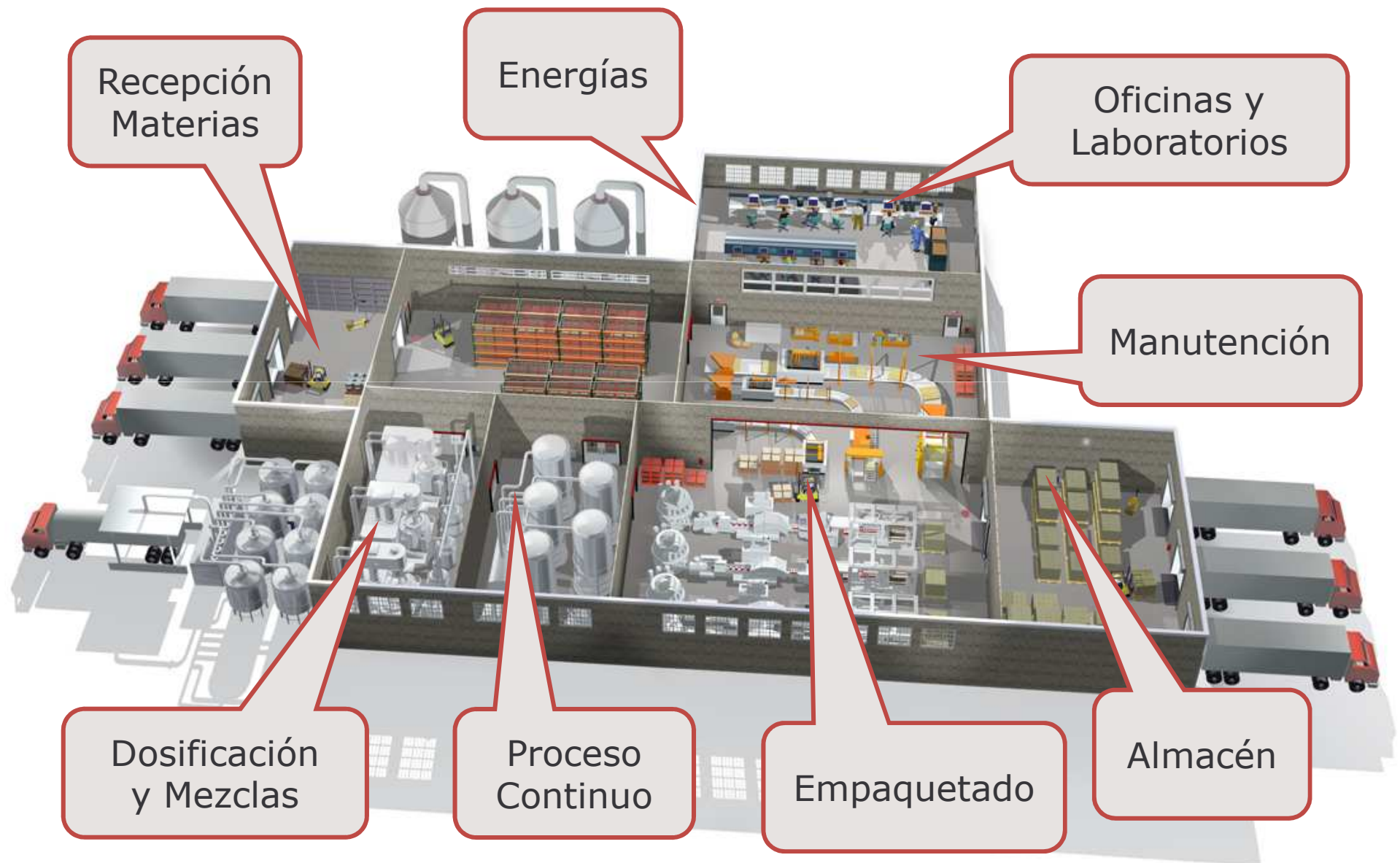


¿Qué es la Industria de Proceso?

*“Aquella que genera:
... la producción de **materiales**,
... a partir de **materias primas**,
... mediante un conjunto de **actividades de proceso ordenadas**
... y realizadas en un **periodo de tiempo**,
... utilizando **uno o más equipos**”*



Típica planta de fabricación



Típica planta de fabricación (interior)



¿Cómo se gestiona la planta?

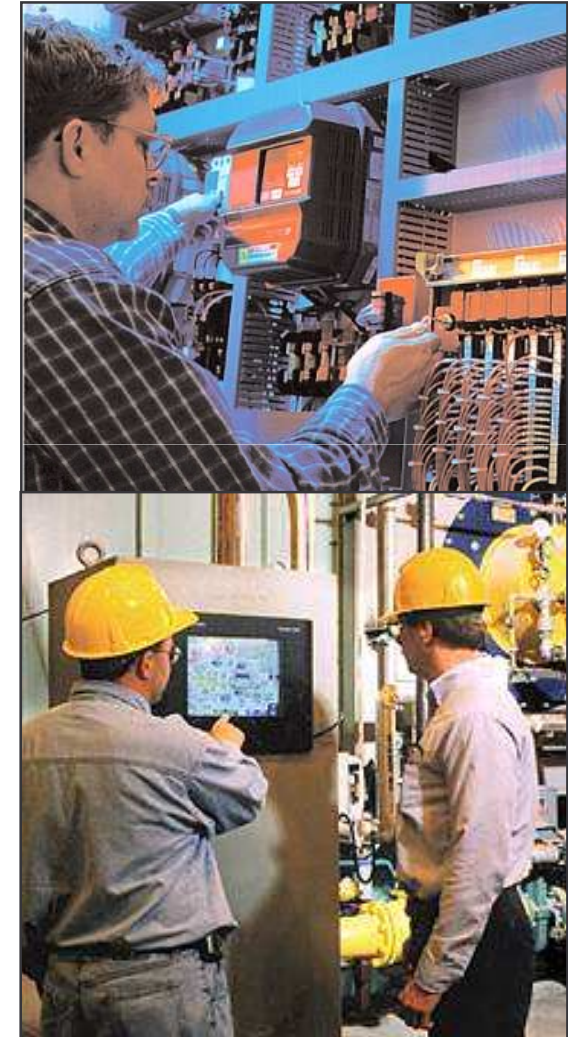
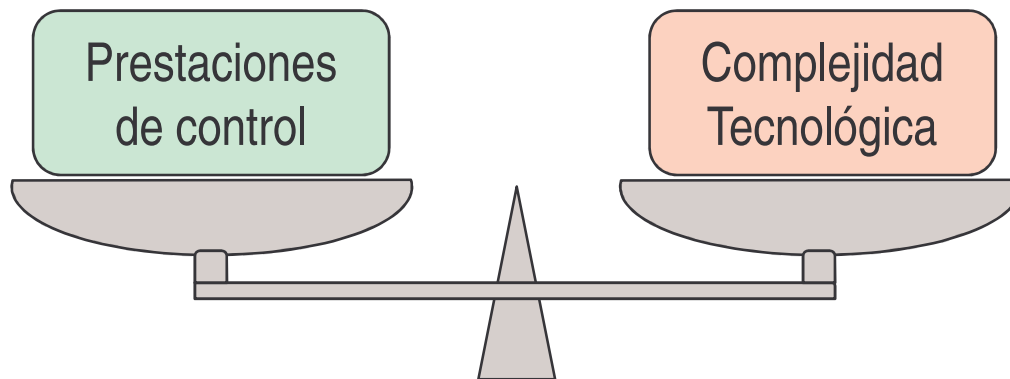
Para obtener el producto adecuado hay que manejar muchas variables:

Materias primas y materiales auxiliares, instalaciones, datos de proceso, recetas de fabricación, tiempo de producción, personas y actividades manuales, etc.



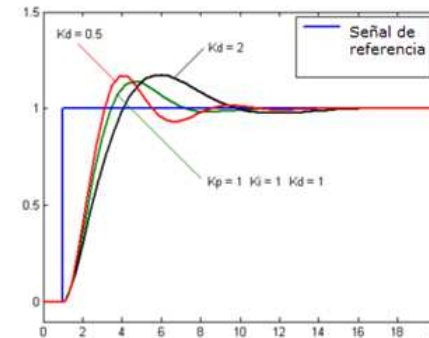
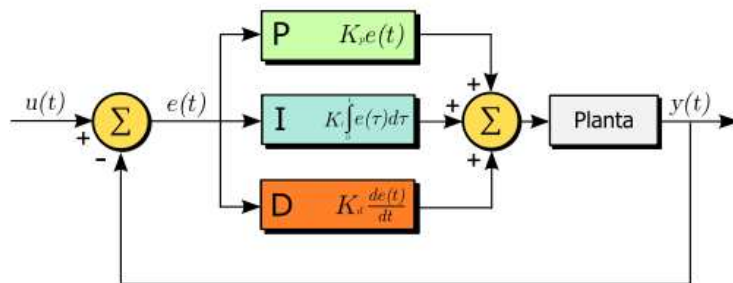
Los Sistemas de Control y Gestión

- Los sistemas de control han evolucionado:
 - Mejora exponencial capacidad de control
 - Aumento de flexibilidad y acceso
 - Incremento de la fiabilidad
 - Reducción de costes
 - Plataformas tecnológicas comunes (PCs, servidores, redes, módulos E/S, ...)



Ejemplo: Evolución regulación de variables

- Control PID (Proporcional, Integrativo, Derivativo):



Control PID Neumático



Control PID Electrónico



Controlador Programable con PID

¿Cuál es la estrategia a seguir?

Utilizar Sistemas de
Automatización y Gestión
basados en **normativas y
estándares** de mercado





Agenda

1. Introducción industria de proceso

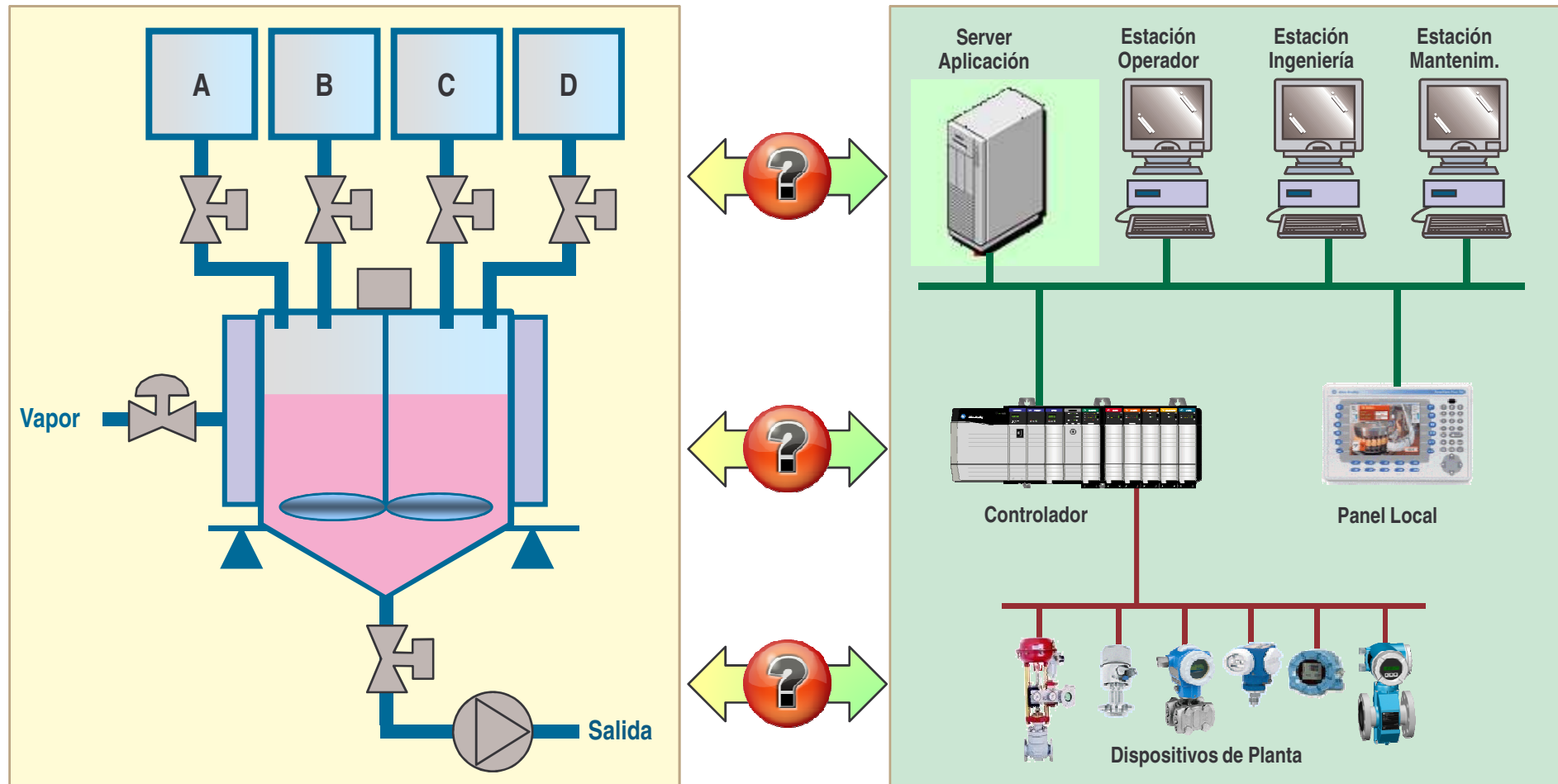
2. Sistemas de control

3. Arquitecturas de sistemas

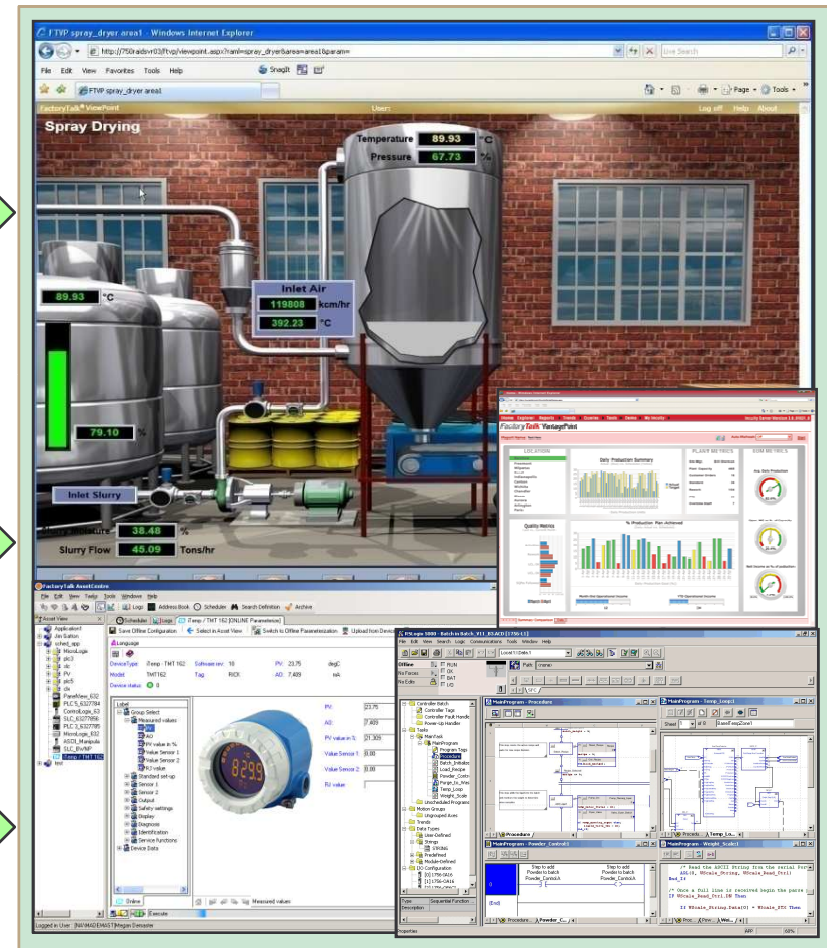
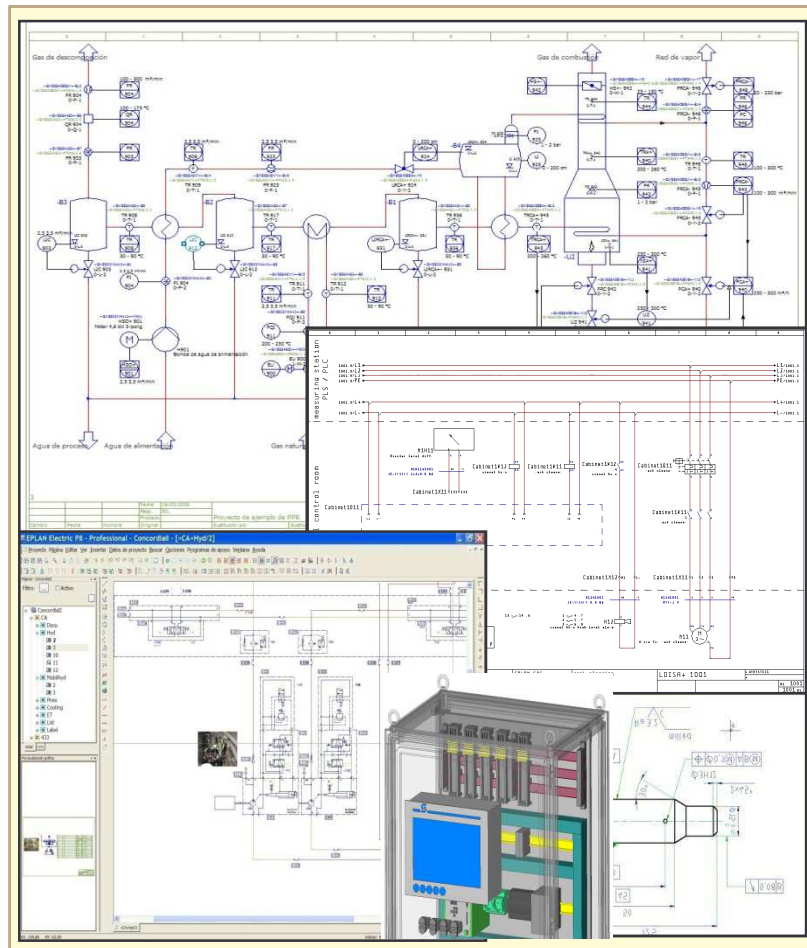
4. Tendencias de futuro

5. Resumen y conclusiones

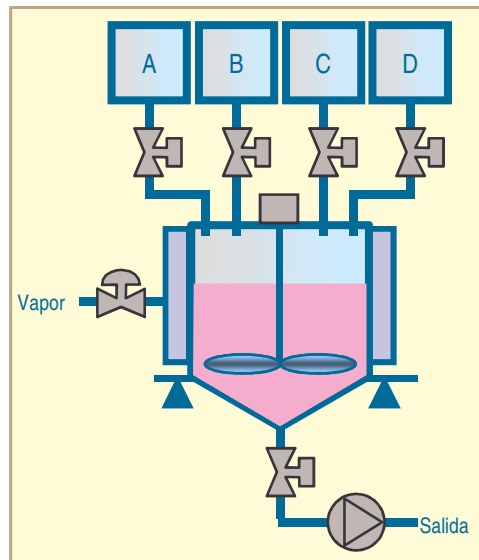
Diseño de Procesos



Diseño de Procesos



Diseño de Procesos - Integración



Estructura módulos, TAGs, E/S

Workstation, USMKEGJSHULER

- Linux Gateways, Ethernet
 - 10.91.76.60, 1756-ENBT/A, 1756-ENBT/B
 - Backplane, 1756-A7/A
 - 00, 1756-L63 LOGIX5563, test
 - 01, 1756-CNBR/B, 1756-CNBR/B
 - 02, 1756-CNBR/B, 1756-CNBR/B
 - 03, 1756-DHRIQ/B, 1756-DHRIQ/B
 - 04, 1756-ENBT/A
 - 05, 1756-DNB/A, 1756-DNB/A
 - 06, 1756-DMD30/A, 1756-DMD30/A
 - Backplane, 1756-A7/A
 - 00, 1756-L63 LOGIX5563, and
 - 01, 1756-CNBR/B, 1756-CNBR/B
 - 02, 1756-DHRIQ/B, 1756-DHRIQ/B
 - 03, 1756-ENBT/A
 - 04, 1756-DNB/A, 1756-DNB/A
 - 05, 1756-DNB/A, 1756-DNB/A
 - 06, 1756-DMD30/A, 1756-DMD30/A

Name	Data Type	Style	Description
My_FF70EC1	AB:PowerFlex70E...		
My_FF70EC1.DriveStatus	INT	Binary	
My_FF70EC1.DriveStatus_Ready	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_Active	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_CommandDir	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_ActualDir	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_Accelerating	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_Decelerating	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_Faulted	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_Speed	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_LocalD0	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_LocalD1	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_LocalD2	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_SpdRefD0	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_SpdRefD1	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_SpdRefD2	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.DriveStatus_SpdRefD3	BOOL	Decimal	
My_FF70EC1.OutputFreq	INT	Decimal	
My_FF70EC1.OutputCurrent	DINT	Decimal	
My_FF70EC1.DCBusVoltage	INT	Decimal	

Personalización Elementos Control

Ingredient_A

A_Valve

Simple valve control instruction

Ingredient_A_Cmd 1

Ingredient_A_FB0 0

Ingredient_A_FB1 0

Valve_Command

Fully_Closed_FB

Fully_Open_FB

Valve_Out 0

Ingredient_A_Out

Personalización de FacePlates

CLX_SecondaryLoop2 - [CLXProcess]ProgramSimulation

PUMP 100

STOPPED

Operator

Auto

Program

Operator

Manual

CaseRate

SP PV 100.00

SP 35.92 Eu Desc

PV 33.92

Ratio 35.92

CV 45.72

ROC Limited

Operator

PERMISSIVE

SAFETY INTERLOCKS

PROCESS INTERLOCKS

FAULT

FAULT RESET

OPERATOR MODE

PROGRAM MODE

START

STOP

DI

DO

EXIT

Infeed Motor 1

Alarm

Active

Ready

CLR Faults

Forward At Ref.

169 RPM

Forward

Reverse

Jog

Start

Stop

Operator

Infeed Motor 1

100

75

50

25

0

10:27:54 AM

10:39:54 AM

Voltage

Current

Speed

Infeed Motor 1

Fault Action

Monitor the AC line for high line voltage or transient conditions. Bus overvoltage can also be caused by motor regeneration. Extend the decel time or install dynamic brake option.

Instrumentos en proceso



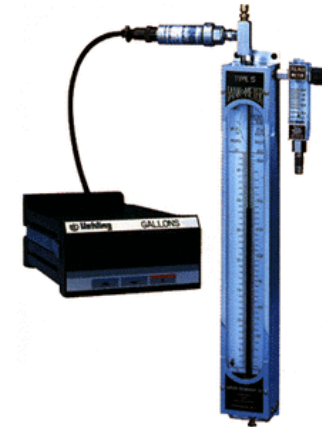
Temperatura



Pesaje



Caudal



Nivel



Presión



Humedad



Conductividad



Gases
Disueltos

La tecnología FDT/DTM (IEC62453)

- **DTM (Device Type Manager)**

- Módulo de software, suministrado por el fabricante conjuntamente con el dispositivo.
- Contiene todos los datos específicos del dispositivo, funciones e interfaces gráficos de usuario.
- Para su ejecución necesita disponer de una aplicación encuadrada en FDT.



- **FDT (Field Device Tool)**

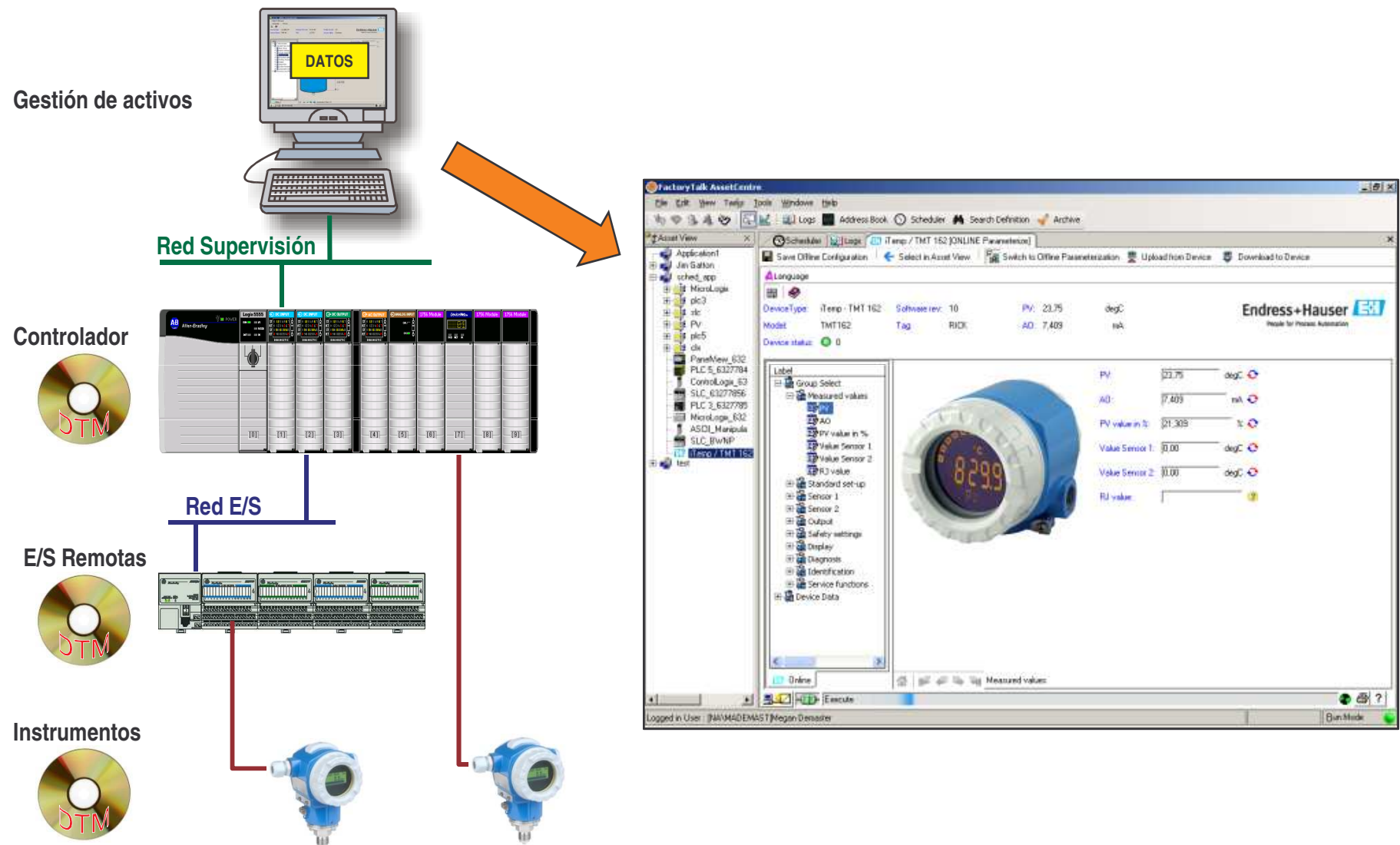
- Especificación de interface abierta y estándar, que contempla la integración de dispositivos de campo, en sistemas de control o herramientas de gestión de dispositivos.
- Básicamente independiente de protocolo.
- Independiente del fabricante.



Miembros de FDT Group



Instrumentación y Elementos de Control



Las redes de comunicaciones industriales



- Son el medio de intercambio de información entre los sistemas de automatización de control, supervisión y gestión de fábrica.
- La información que manejan es cada vez de mayor volumen y más crítica.
- Es el punto crítico de muchas de instalaciones actuales de proceso.

Tipos de redes especializadas

❑ Redes de dispositivo (Ejemplo: DeviceNet)

- Conexión de dispositivos de campo directamente a la red
- Toma información de diagnósticos directamente de los dispositivos



❑ Redes de control (Ejemplo: ControlNet)

- Como red para acceso a entradas/salidas remotas
- Como red de enclavamientos punto a punto
- Como red determinista (tiempos de comunicación asegurados)

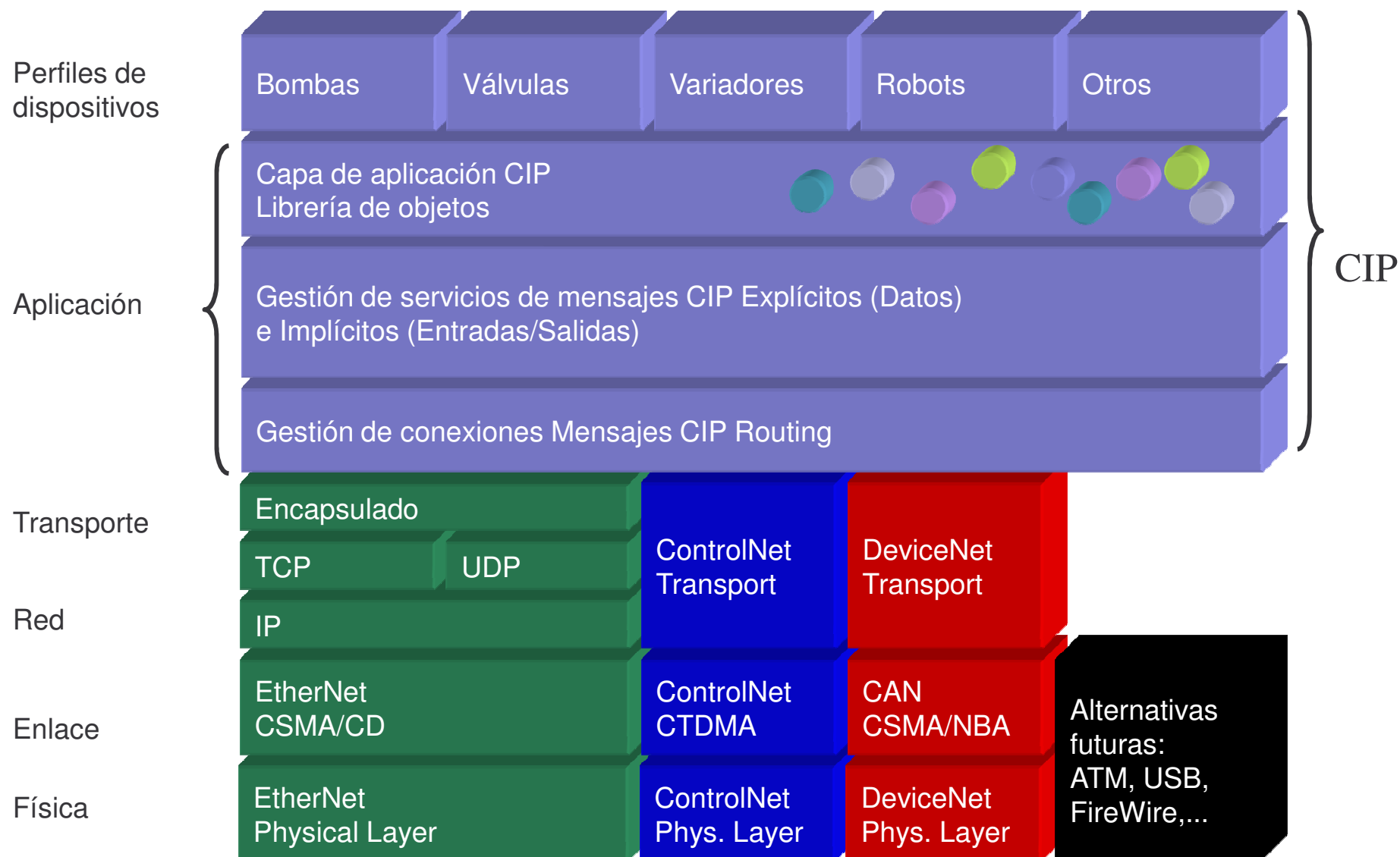


❑ Redes generalistas (Ejemplo: EtherNet/IP)

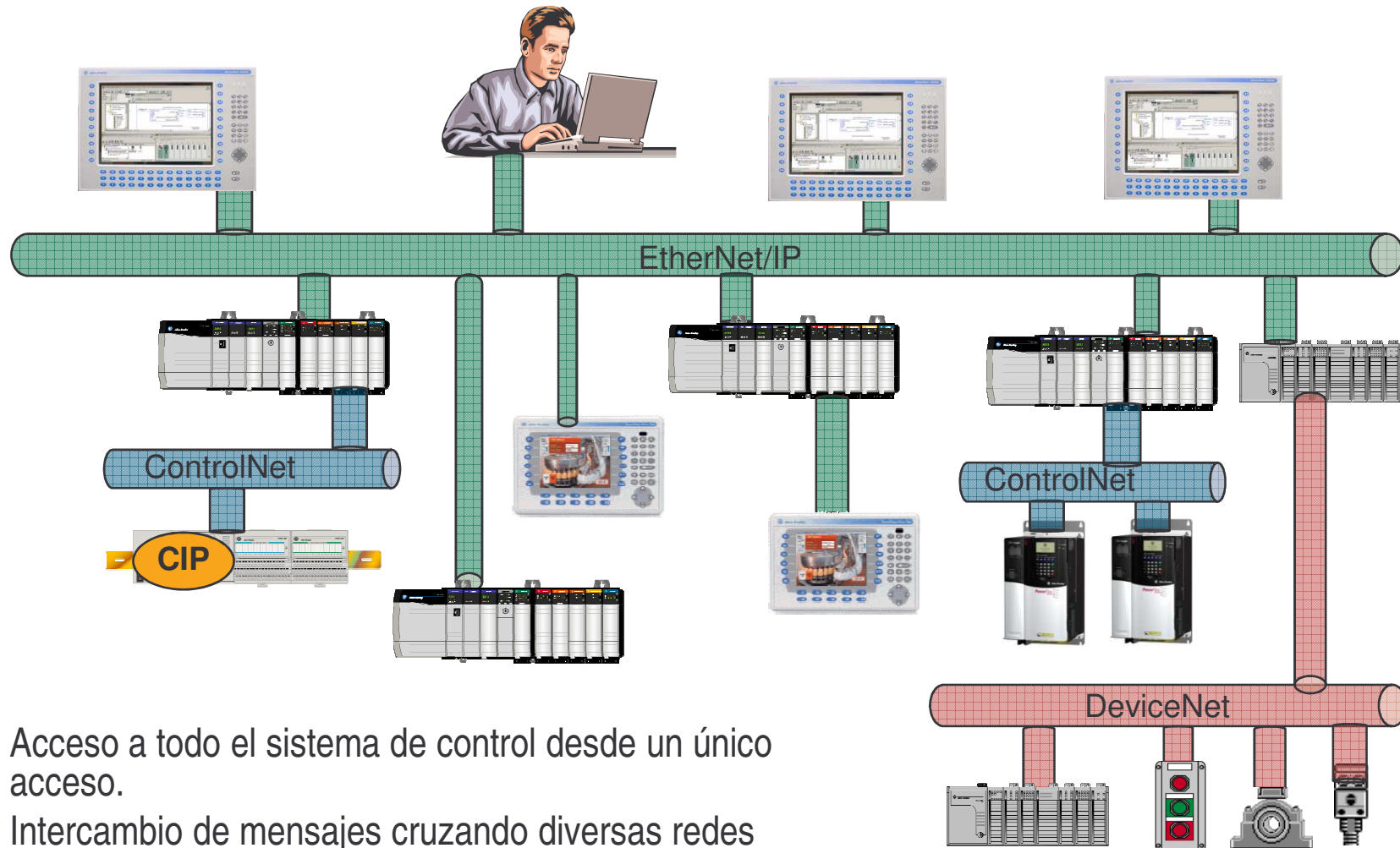
- Cuando hay que conectar muchos ordenadores
- Como gateway natural hacia sistemas corporativos



CIP: capa común de aplicación y perfiles de dispositivos para EtherNet/IP, ControlNet y DeviceNet



Tres redes - UN SOLO protocolo

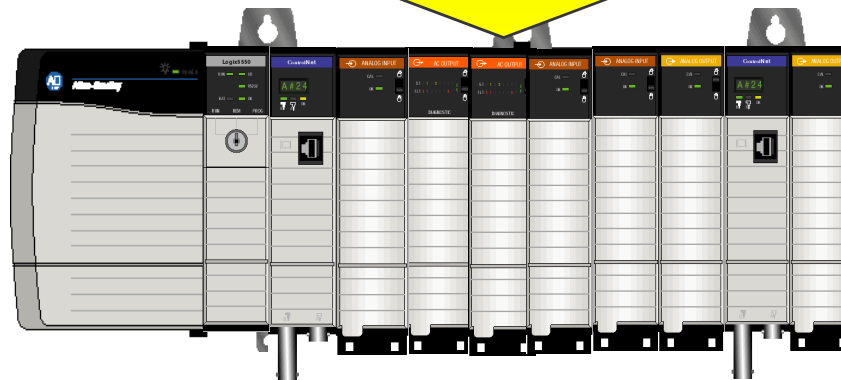
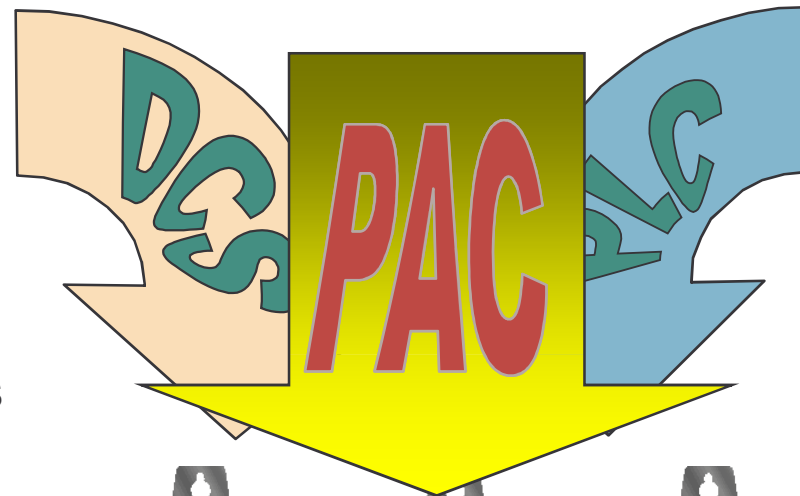


- Acceso a todo el sistema de control desde un único acceso.
- Intercambio de mensajes cruzando diversas redes físicas y lógicas.
- Sin cajas de intercambio ni programación añadida.

Sistemas de Control - Controlador PAC

Funcionalidad Control Distribuido

- Acceso Global a Datos
- Control Determinista
- HMI Distribuido
- Librería de algoritmos de control de procesos
- Redundancia



PAC: Programmable Automation Controller

Flexibilidad PLC

- Alta Velocidad
- Operación aislada
- Escalabilidad
- Interface a múltiples dispositivos

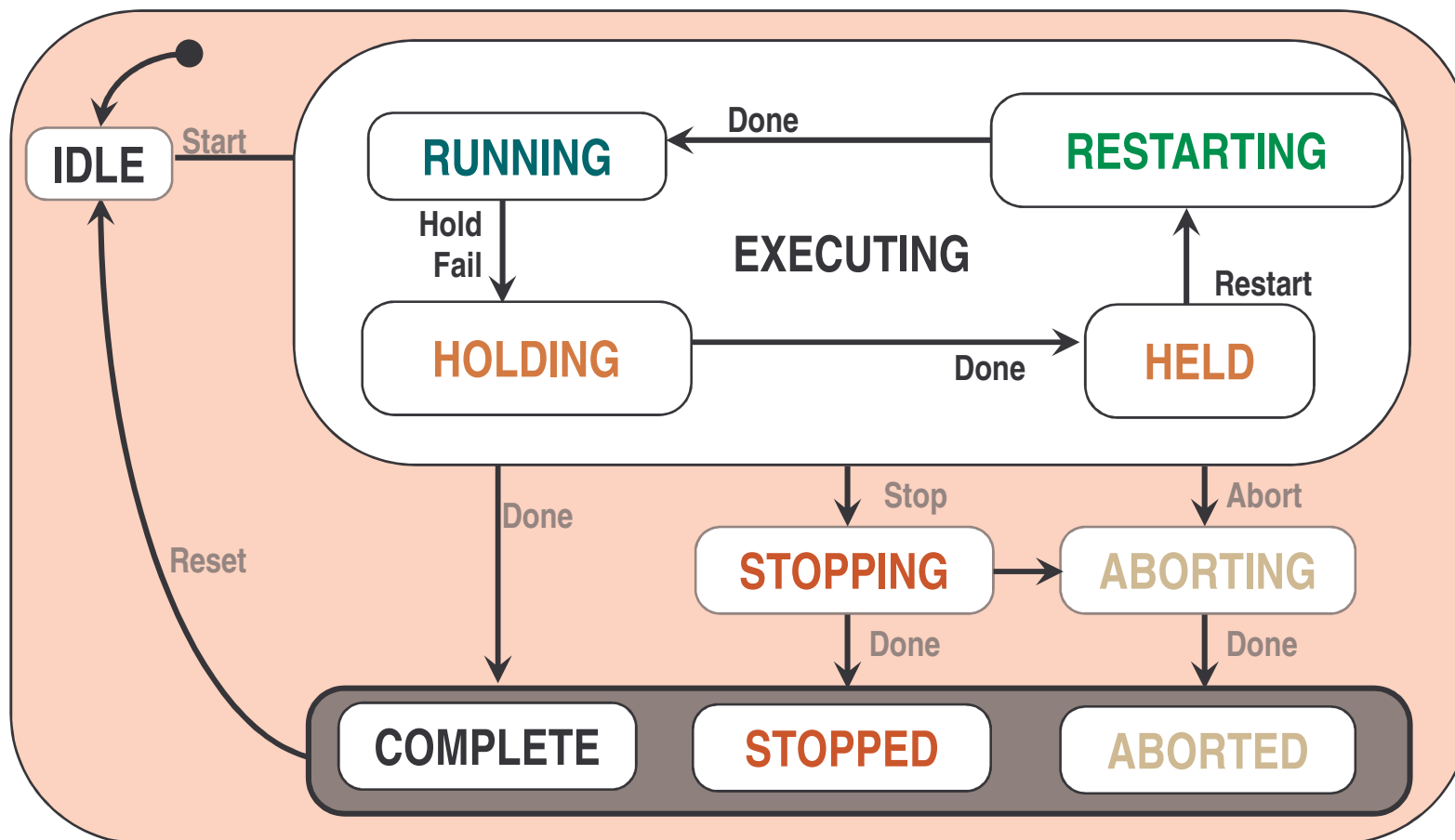
PAC añade además

- Control de Motion y Variadores de velocidad integrados
- Basado en Tags
- Acceso a redes
- Funciones avanzadas

Sistemas de Control

Ejemplo: Normativa ISA S88 aplicada (I)

- ISA S88 proporciona un modelo de estados y rutinas para realizar automatizaciones de fases de proceso:



Sistemas de Control

Ejemplo: Normativa ISA S88 aplicada (II)

Fase de equipo

The screenshot shows the Rockwell Automation software interface. On the left, the project tree displays the hierarchy: Controller MyTest > Tasks > MainTask > Add_Chocolate > Phase Tags. The 'Add_Chocolate' and 'Phase Tags' folders are highlighted with red boxes. The main window shows the 'Scope: MyTest' view with a list of phase states and substates. A red box highlights the 'Add_Chocolate:Phase' section, which includes states like Running, Stopping, and Holding. A red arrow points from the 'Running' state in the project tree to the 'Add_Chocolate:Phase.Running' state in the main window. Another red arrow points from the 'Add_Chocolate:Phase' section to the 'Estados de la fase' label. A third red arrow points from the 'Add_Chocolate:Phase.Substate' section to the 'Rutina de fase' label.

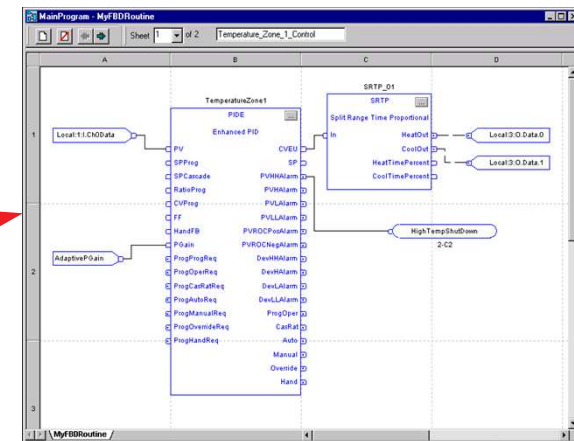
Name
[-] Add_Chocolate:Phase
[+] Add_Chocolate:Phase.State
- Add_Chocolate:Phase.Running
- Add_Chocolate:Phase.Holding
- Add_Chocolate:Phase.Restarting
- Add_Chocolate:Phase.Stopping
- Add_Chocolate:Phase.Aborting
- Add_Chocolate:Phase.Resetting
- Add_Chocolate:Phase.Idle
- Add_Chocolate:Phase.Held
- Add_Chocolate:Phase.Complete
- Add_Chocolate:Phase.Stopped
- Add_Chocolate:Phase.Aborted
[+] Add_Chocolate:Phase.Substate
- Add_Chocolate:Phase.Pausing
- Add_Chocolate:Phase.Paused
- Add_Chocolate:Phase.AutoPause
[+] Add_Chocolate:Phase.StepIndex
[+] Add_Chocolate:Phase.Failure
[+] Add_Chocolate:Phase.UnitID
[+] Add_Chocolate:Phase.Owner
[+] Add_Chocolate:Phase.PendingRequest
- Add_Chocolate:Phase.DownloadInputParameters
- Add_Chocolate:Phase.DownloadInputParametersSubset
- Add_Chocolate:Phase.UploadOutputParameters
- Add_Chocolate:Phase.UploadOutputParametersSubset



Controlador ISA S88

Estados de la fase

Rutina de fase





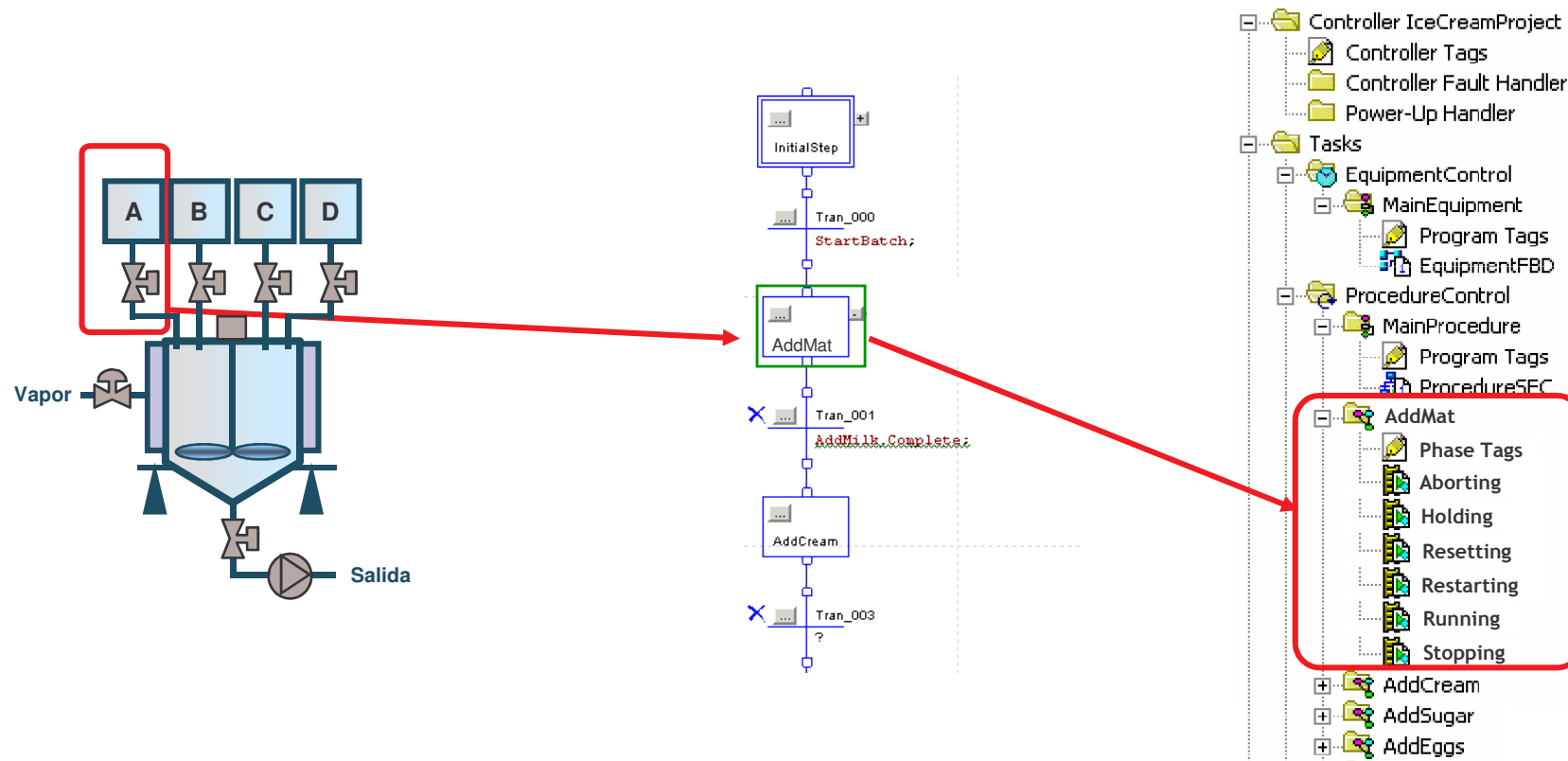
Estados



Sistemas de Control

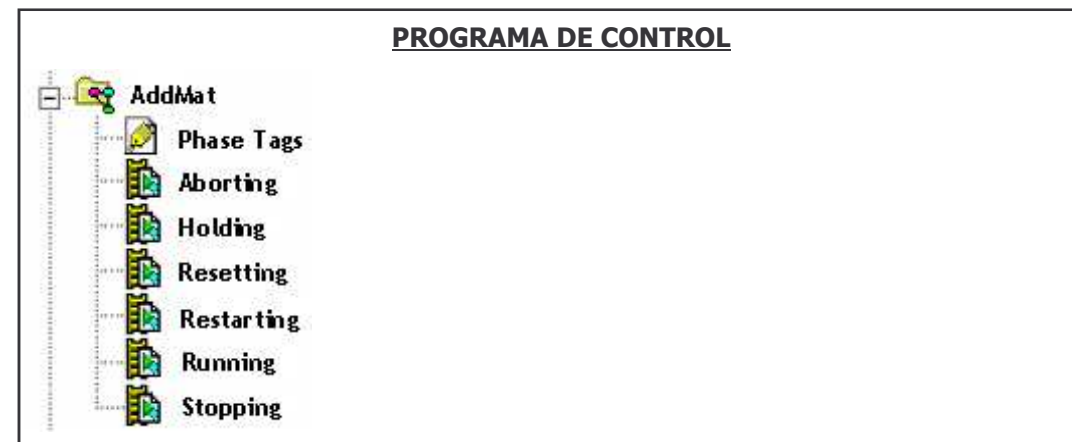
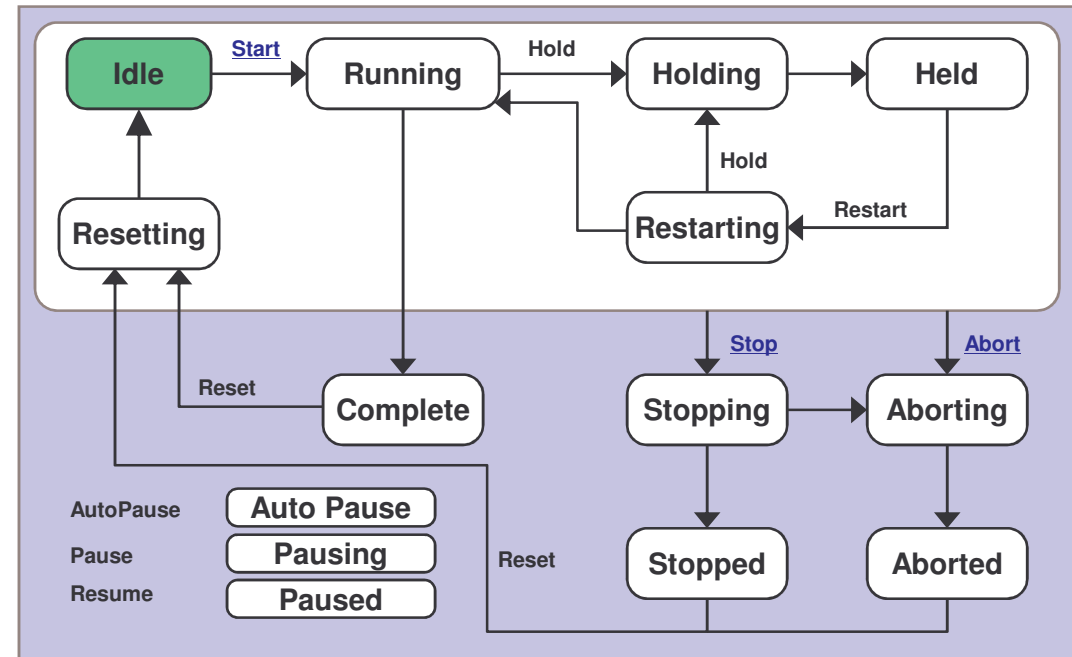
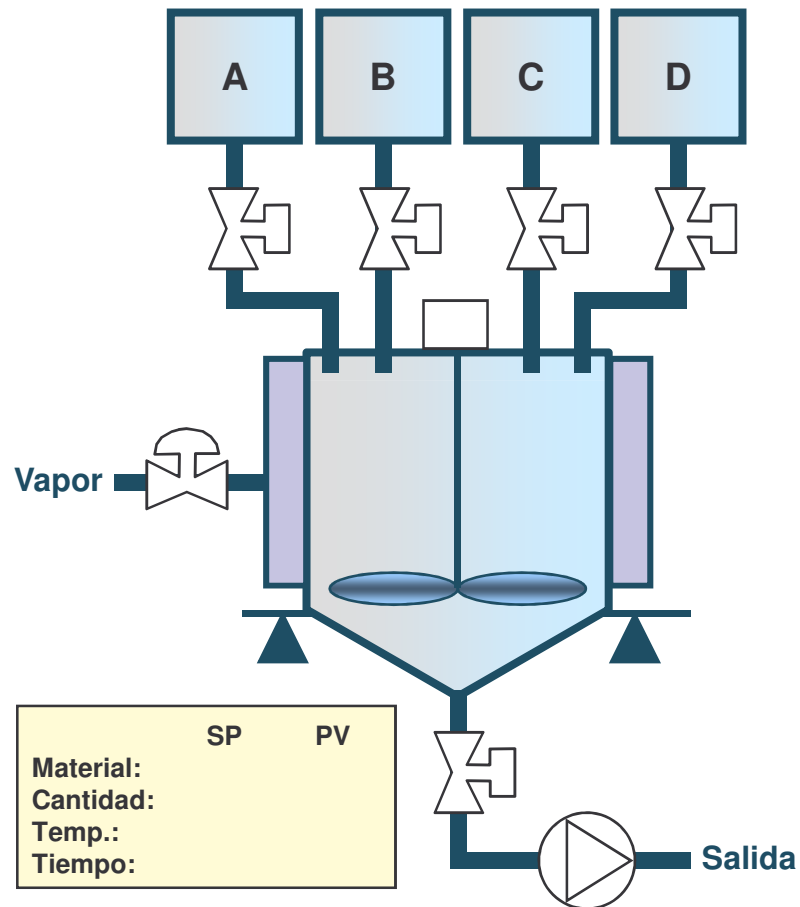
Ejemplo: Normativa ISA S88 aplicada (IV)

- Ejemplo estandarización de una fase



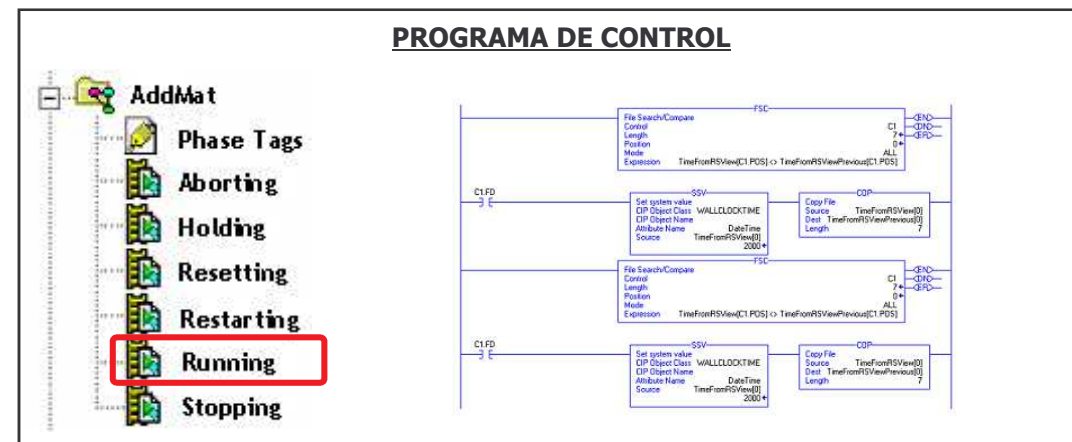
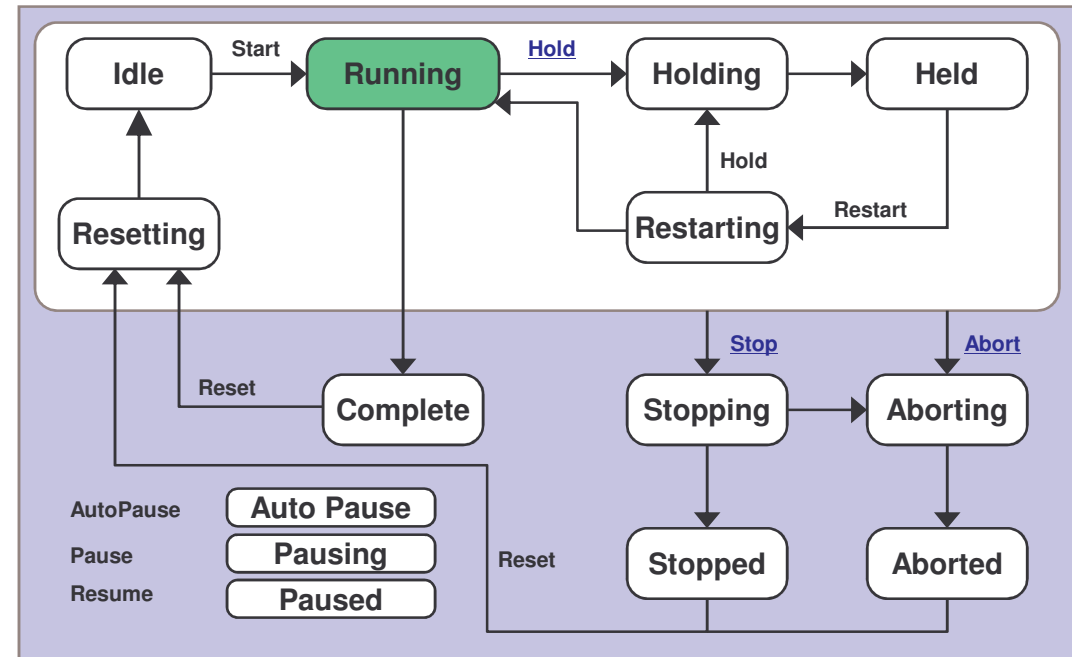
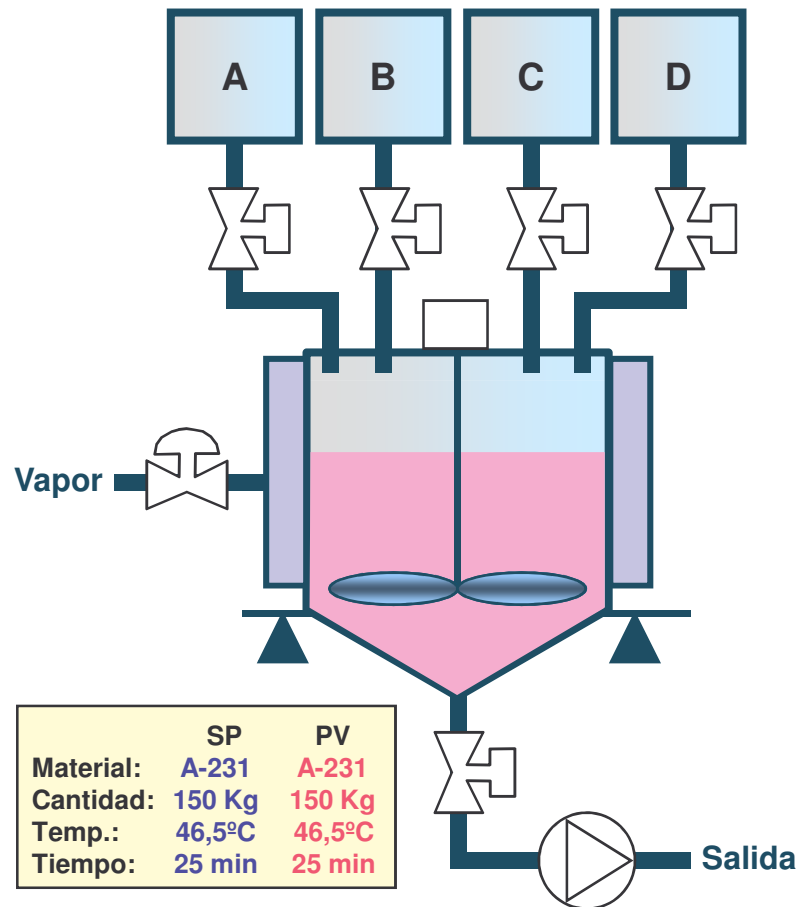
Sistemas de Control

Ejemplo: Normativa ISA S88 aplicada (V)



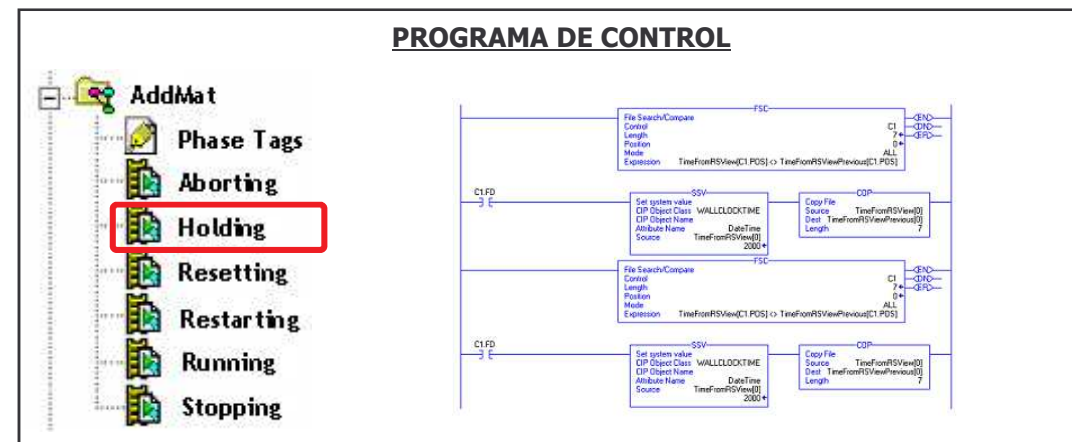
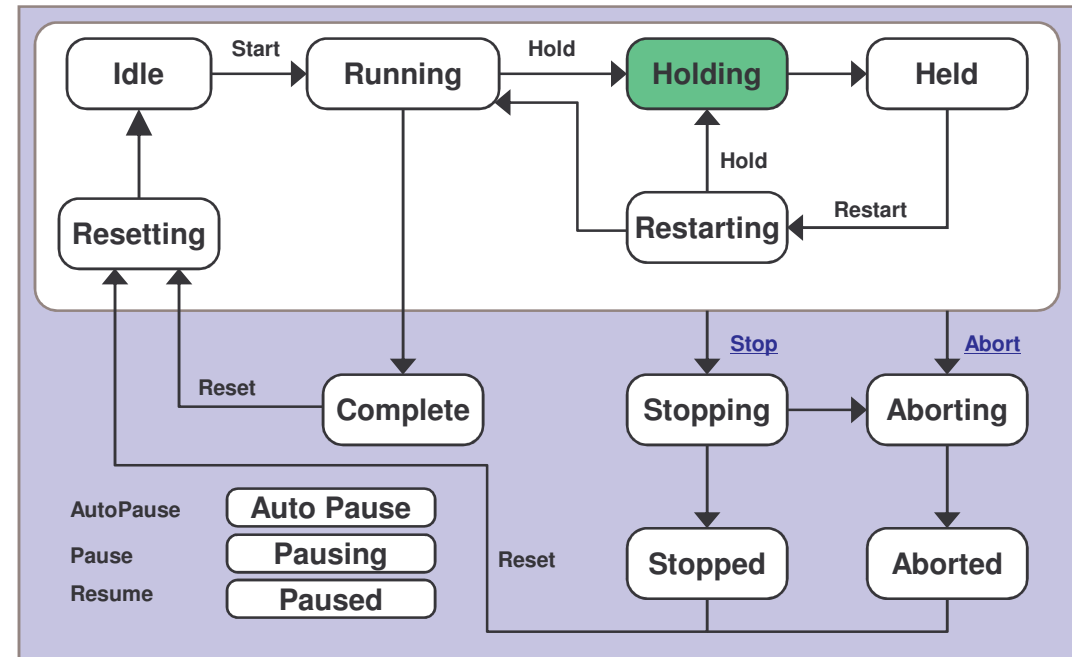
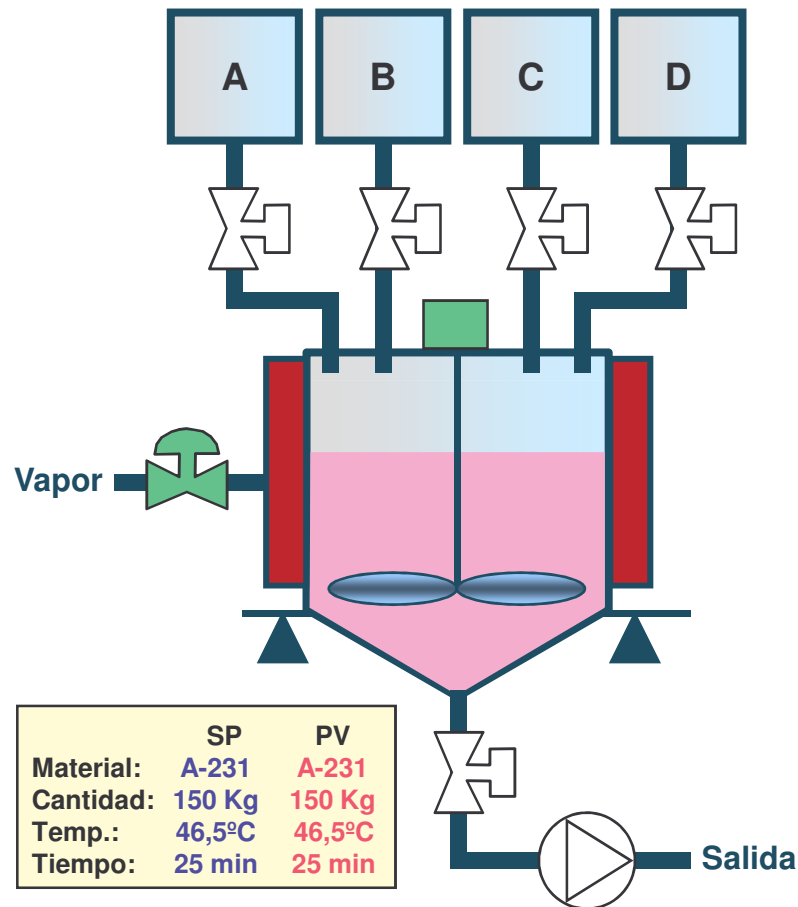
Sistemas de Control

Ejemplo: Normativa ISA S88 aplicada (V)



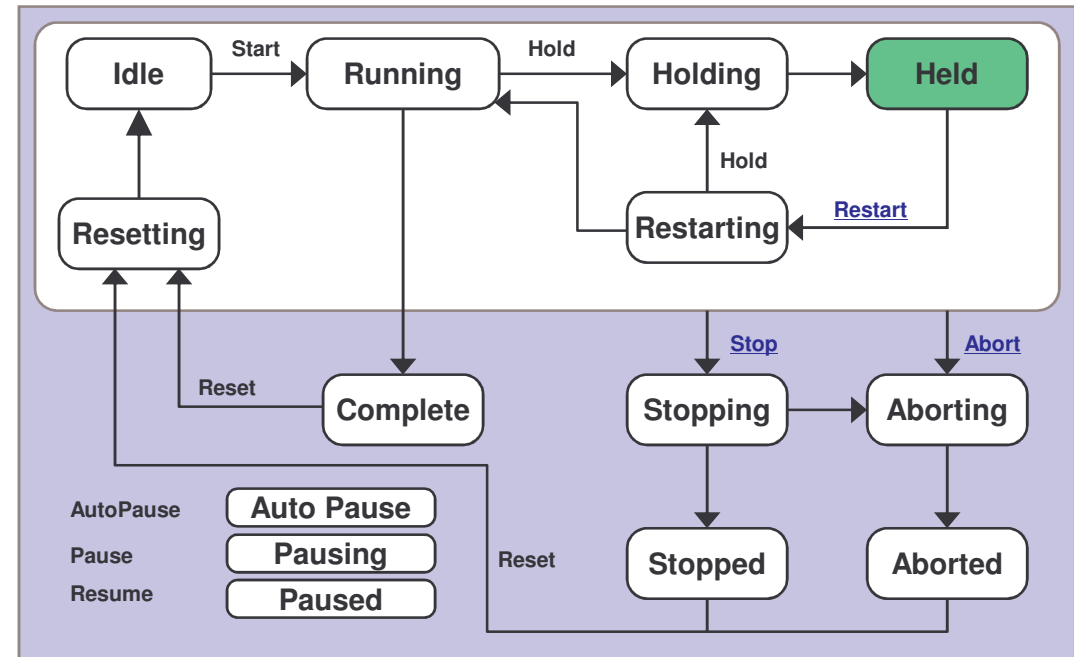
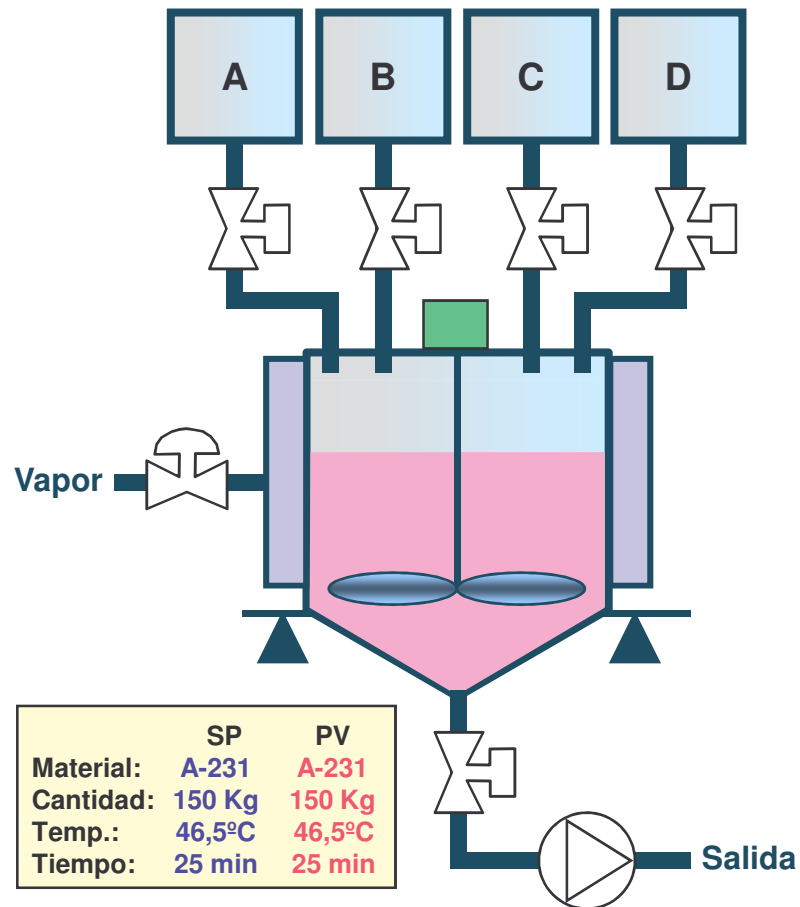
Sistemas de Control

Ejemplo: Normativa ISA S88 aplicada (V)

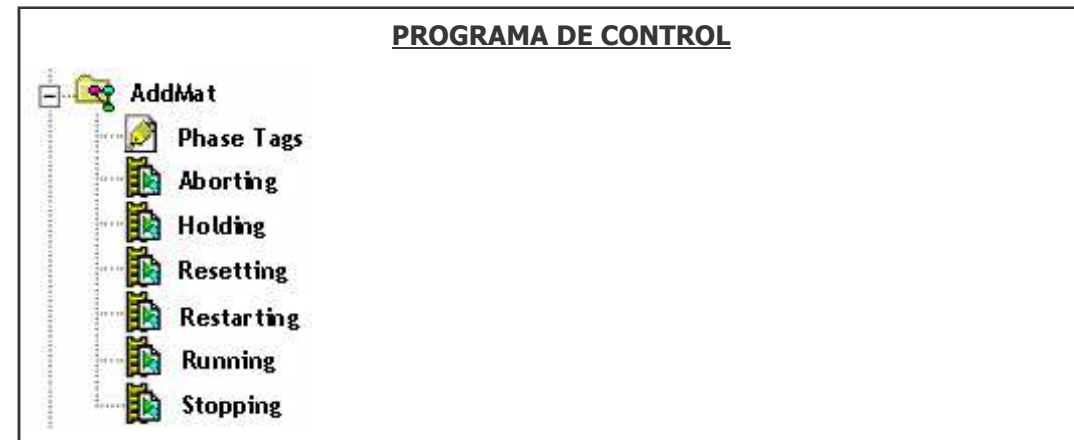


Sistemas de Control

Ejemplo: Normativa ISA S88 aplicada (V)

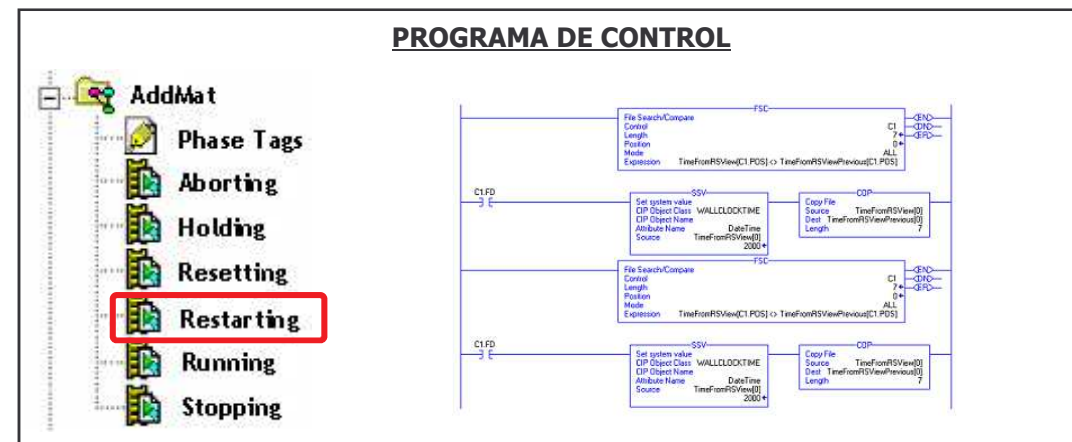
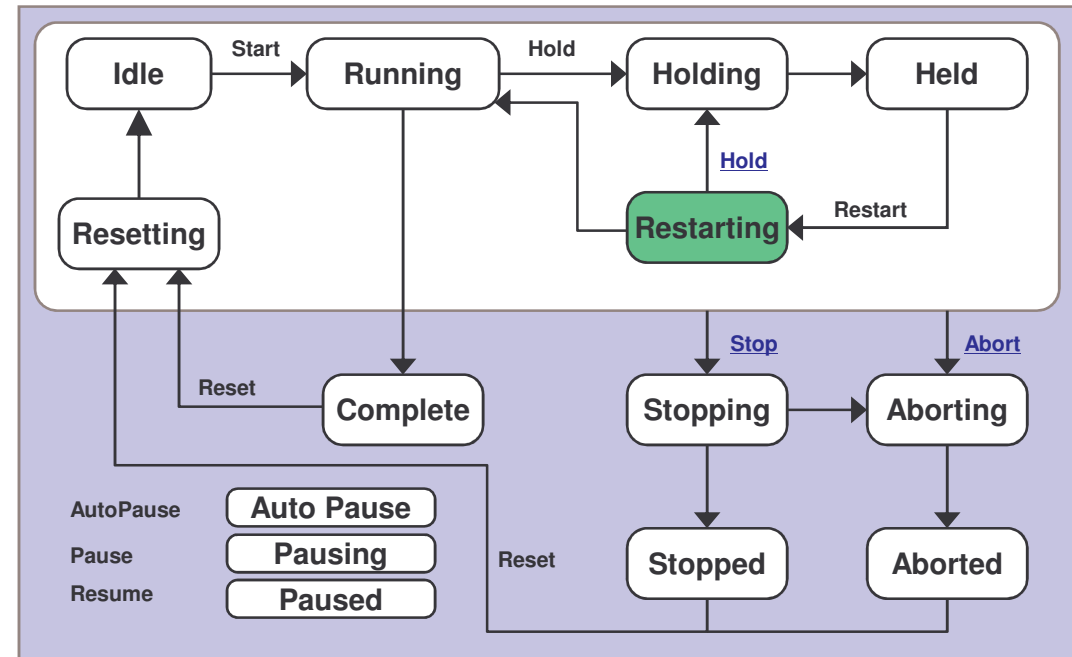
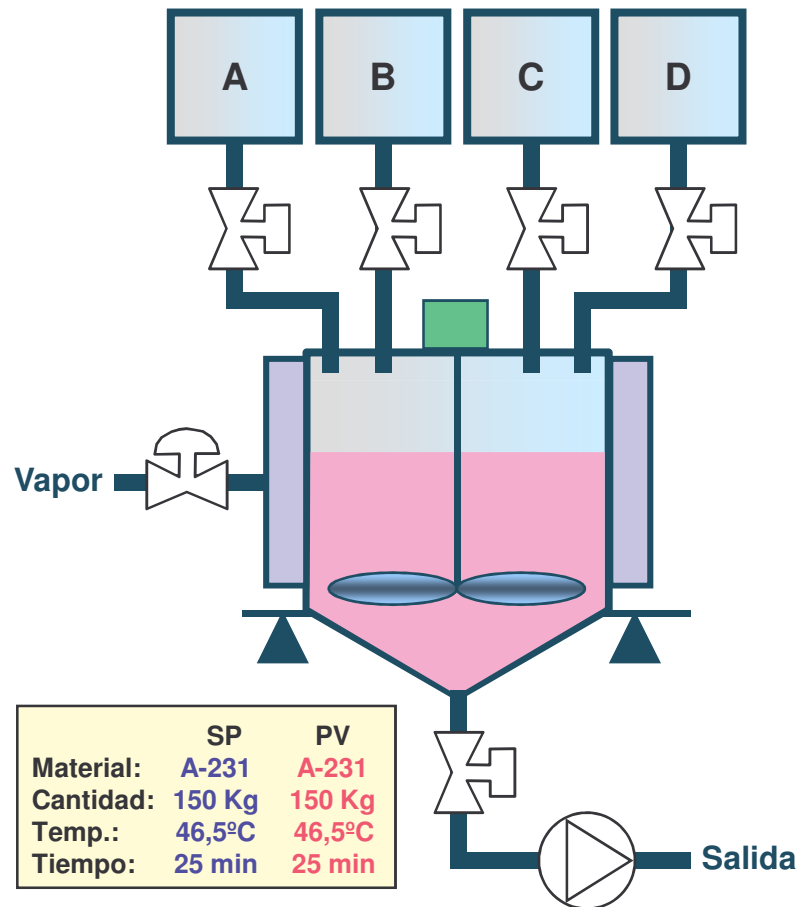


PROGRAMA DE CONTROL



Sistemas de Control

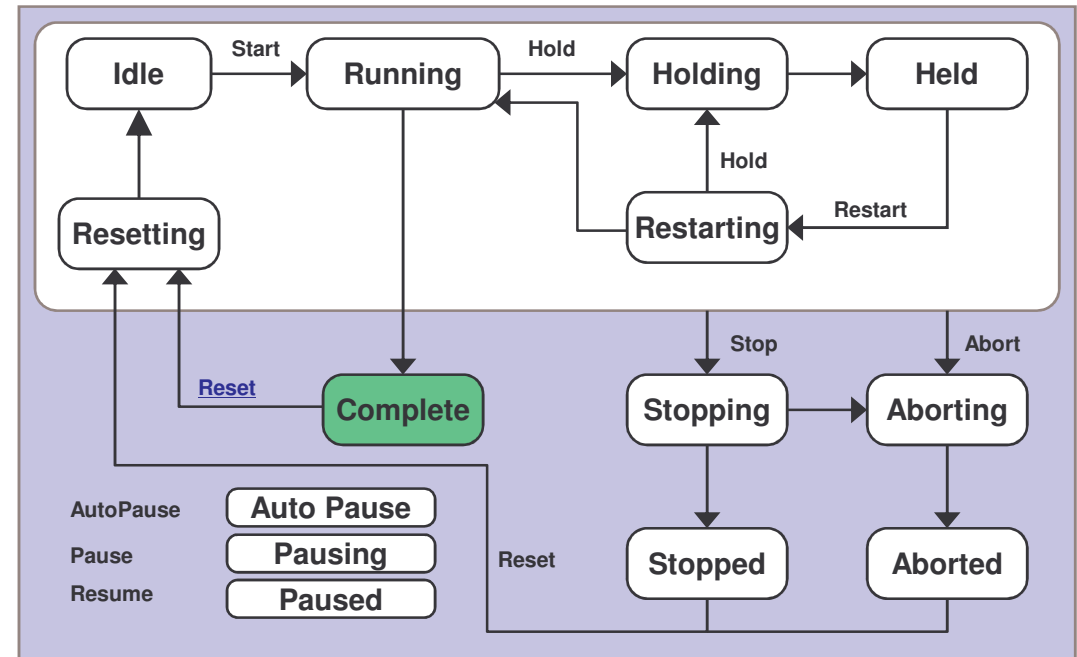
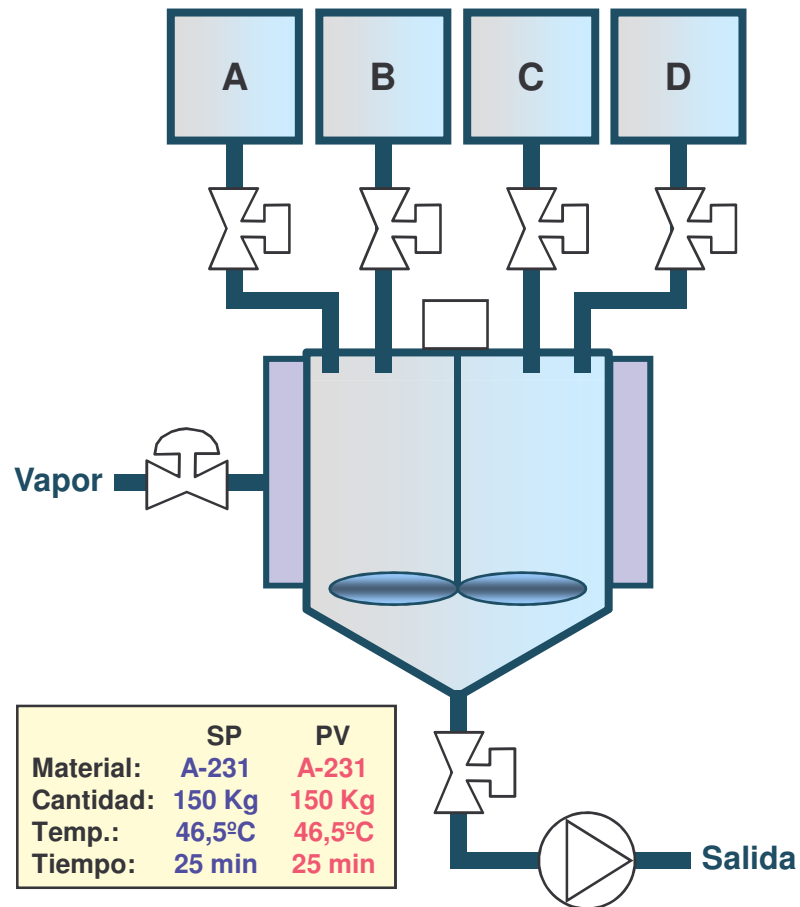
Ejemplo: Normativa ISA S88 aplicada (V)





Sistemas de Control

Ejemplo: Normativa ISA S88 aplicada (V)

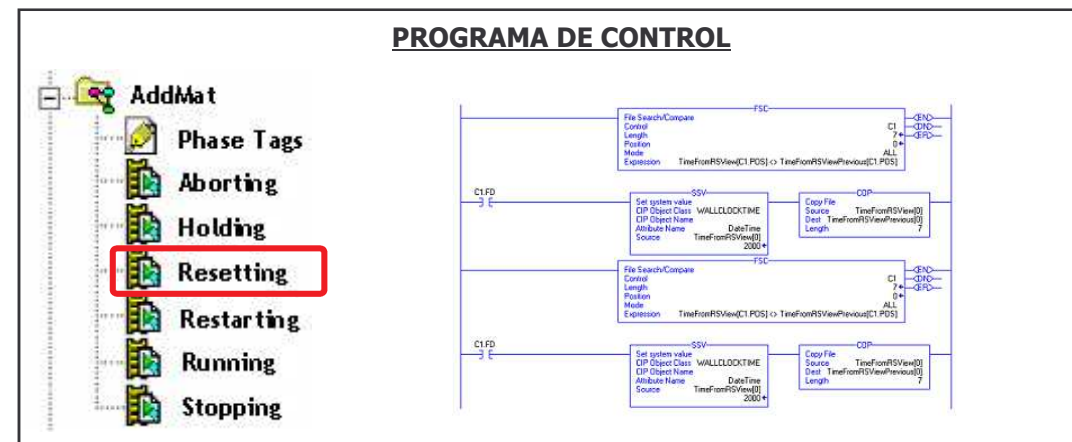
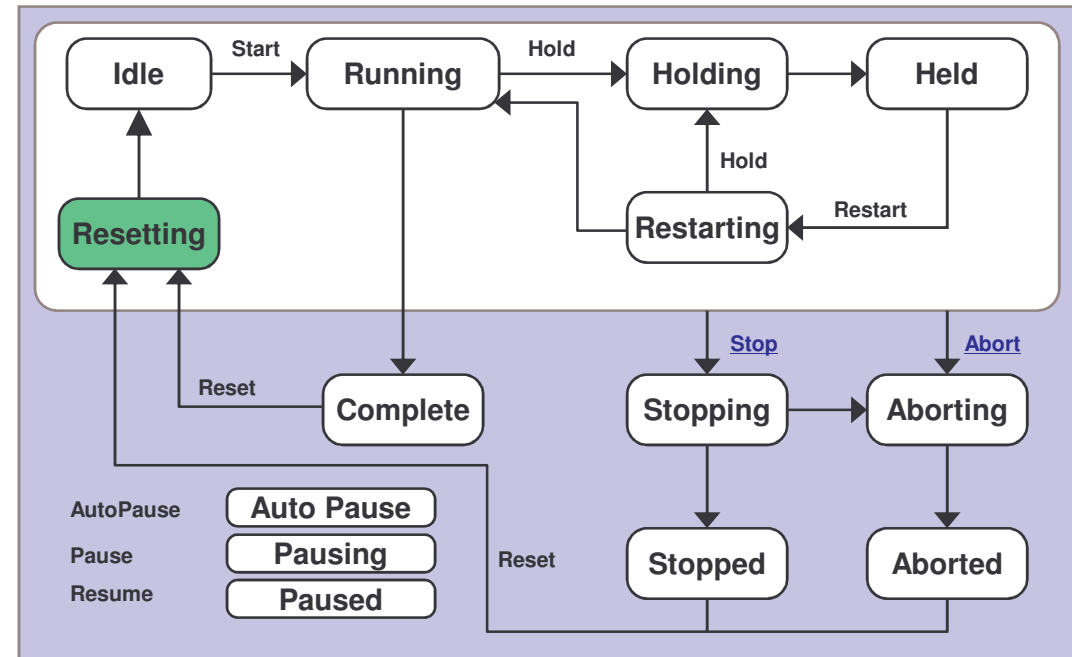
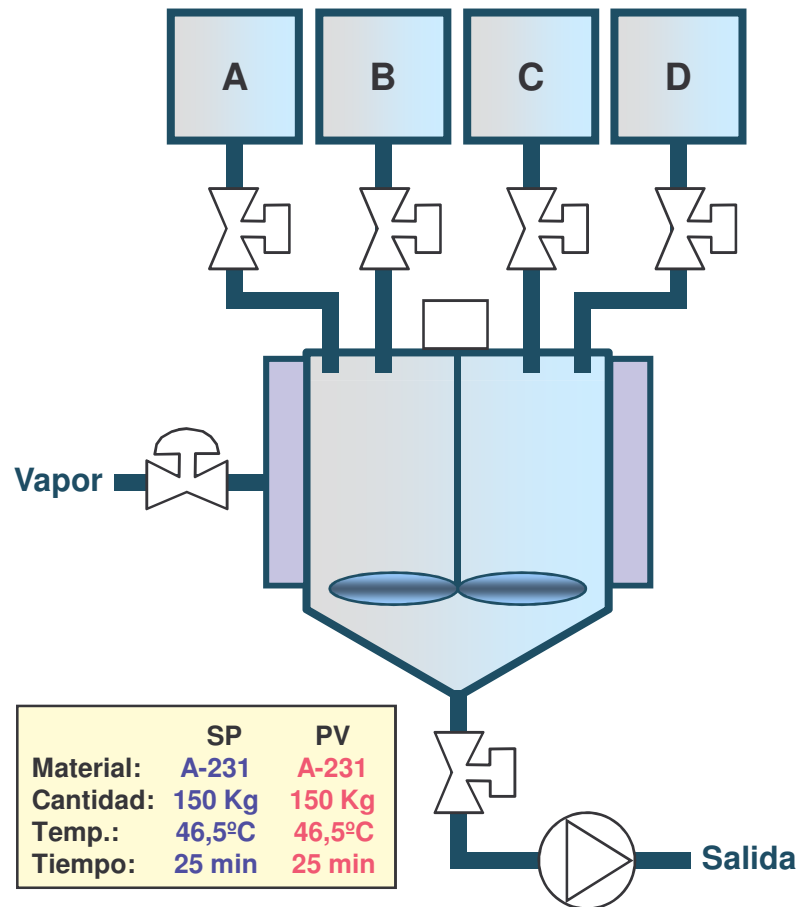


PROGRAMA DE CONTROL



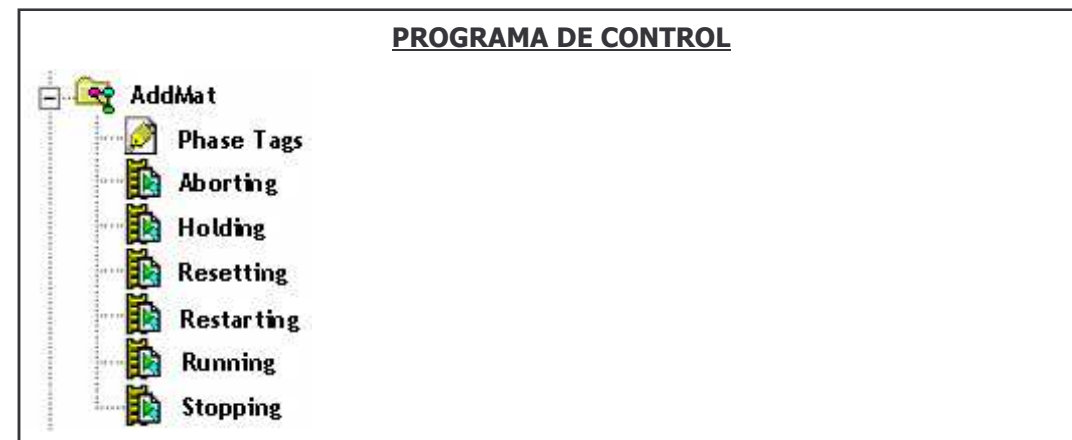
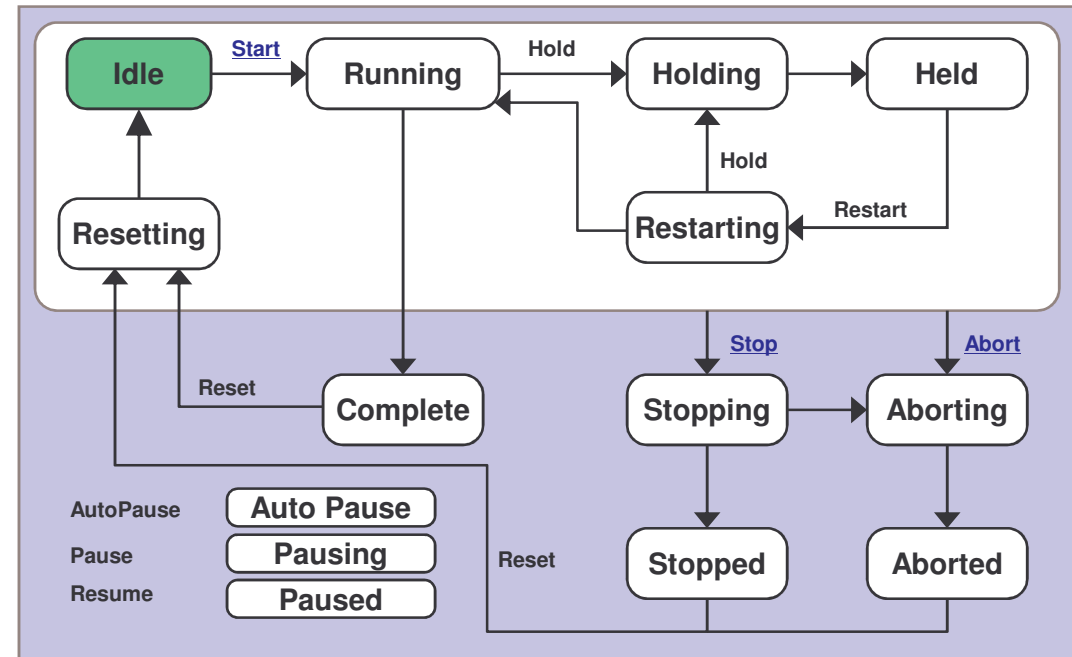
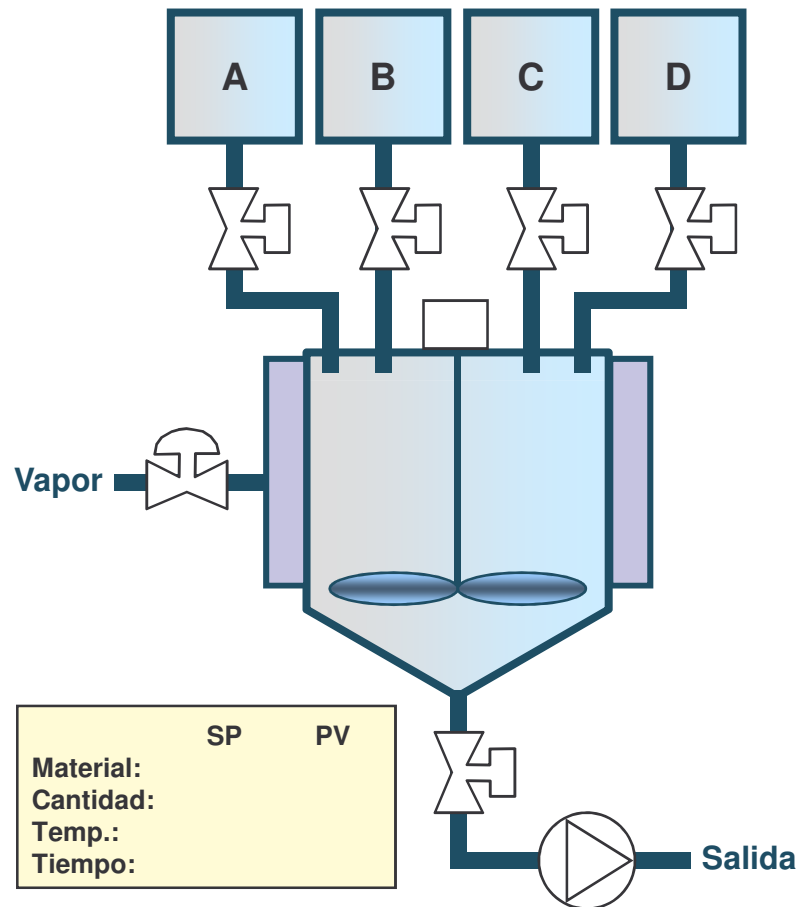
Sistemas de Control

Ejemplo: Normativa ISA S88 aplicada (V)



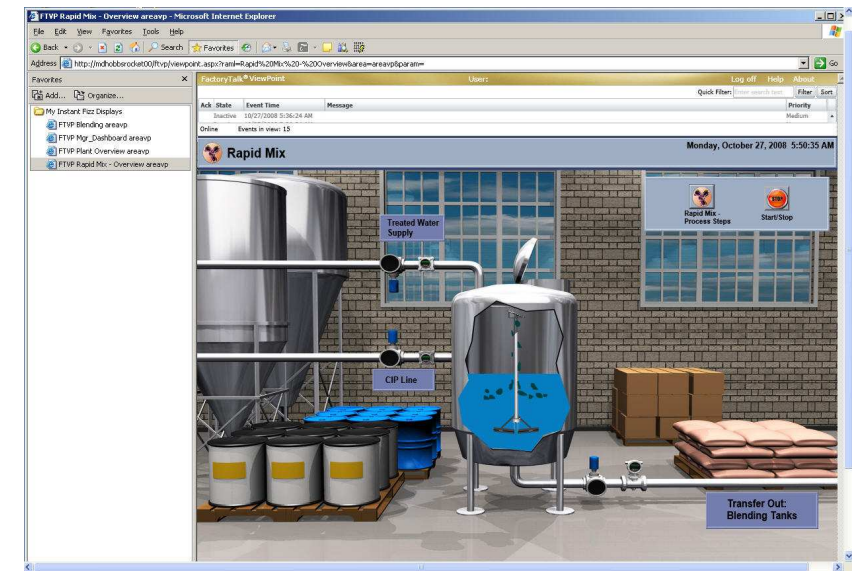
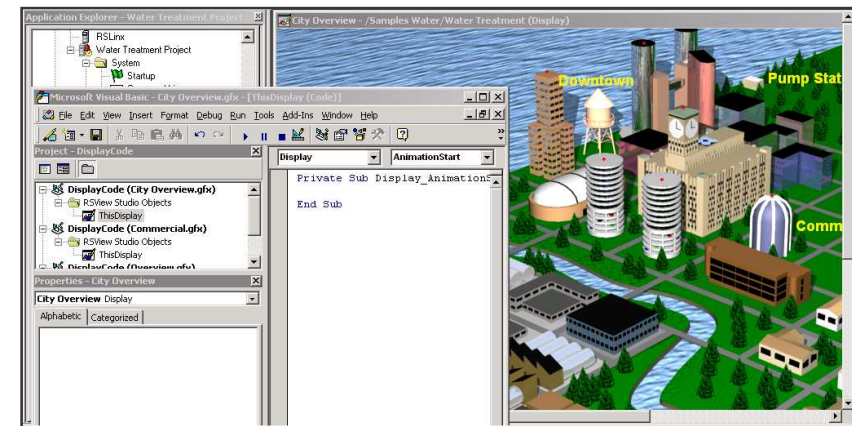
Sistemas de Control

Ejemplo: Normativa ISA S88 aplicada (V)



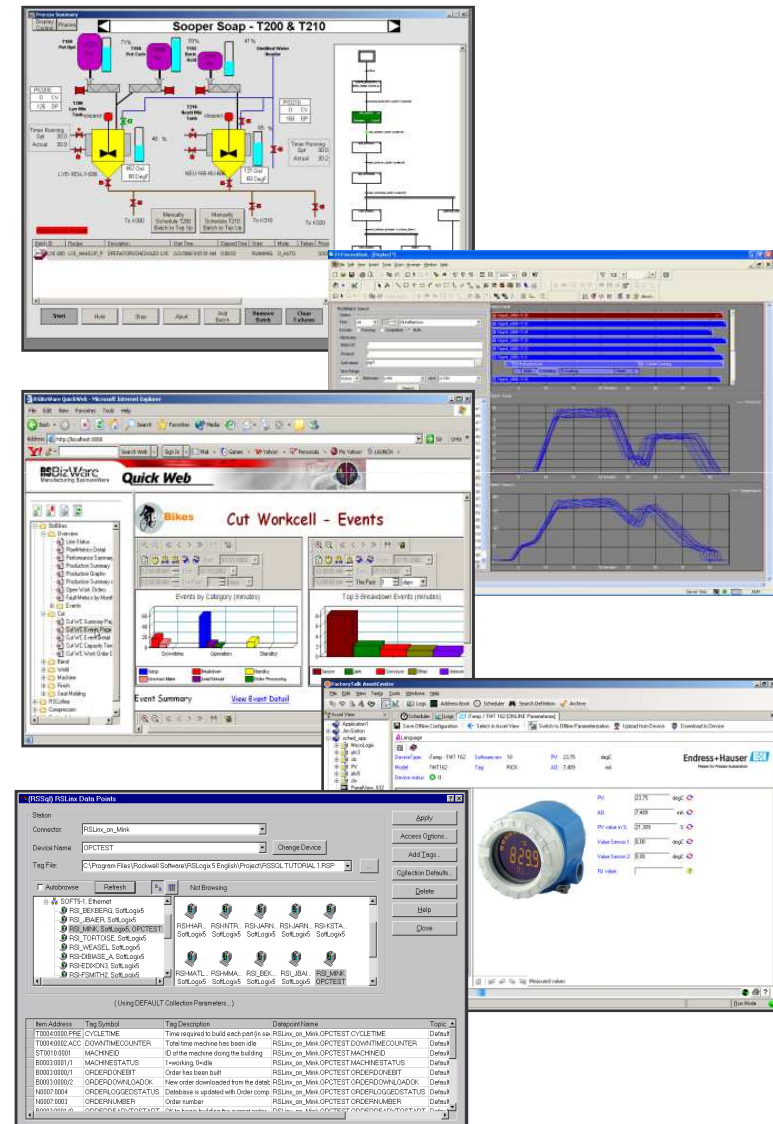
Sistemas de Supervisión

- Comunicaciones
 - Protocolos OPC
 - Acceso ODBC a Base de Datos
- Lenguajes de scripting:
 - VBA VisualBasic for Applications
 - Microsoft “.NET”
- Entornos Gráficos
 - Imágenes: BMP, JPG, GIF,...
 - Estructuras XML
- Clientes web
 - HMI accesible a través de exploradores web



Sistemas de Información y Gestión

- Soluciones Batch
 - Basadas en ISA S88, S95
 - Bases datos SQL / acceso ODBC
- Soluciones Historización
 - Bases datos SQL / acceso ODBC
- Soluciones Control Eficiencia
 - Bases datos SQL / acceso ODBC
- Soluciones Gestión de activos
 - Acceso a controladores por OPC
 - Acceso a instrumentación FDT/DTM
- Soluciones de Comunicación
 - Servidor-cliente OPC
 - Intercambios: ASCII, XML, ...





Agenda

1. Introducción industria de proceso

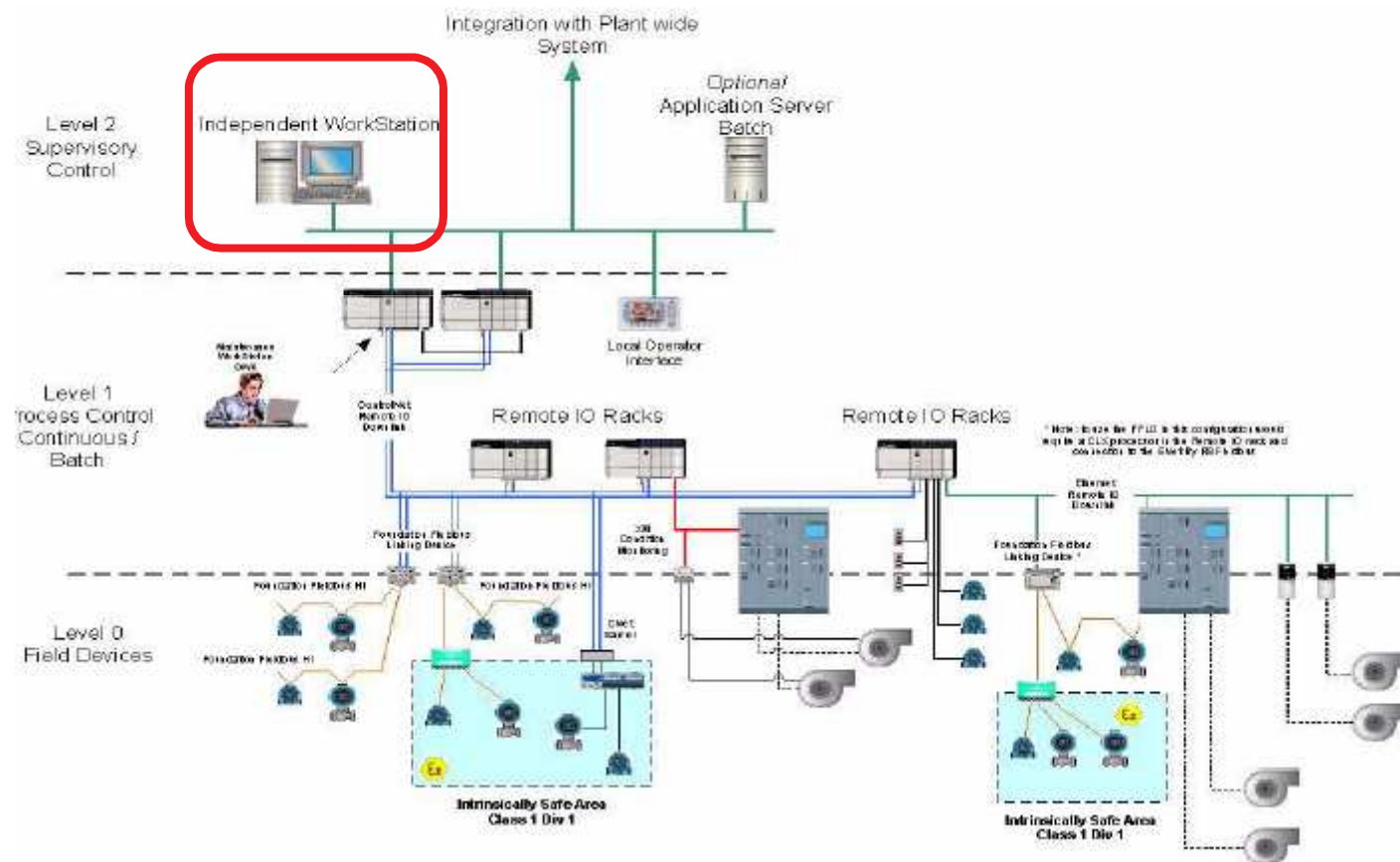
2. Sistemas de control

3. Arquitecturas de sistemas

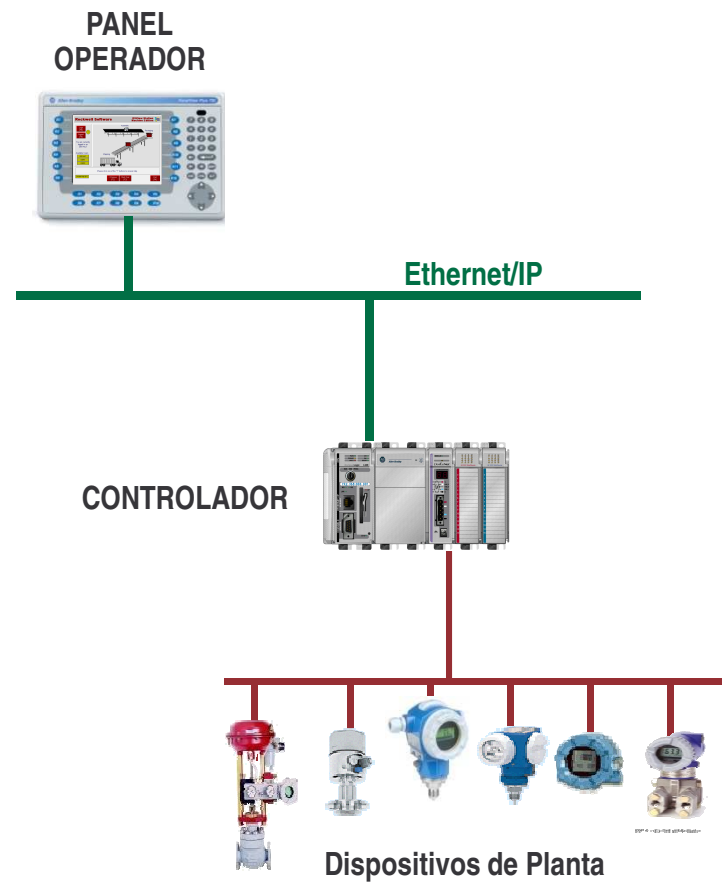
4. Tendencias de futuro

5. Resumen y conclusiones

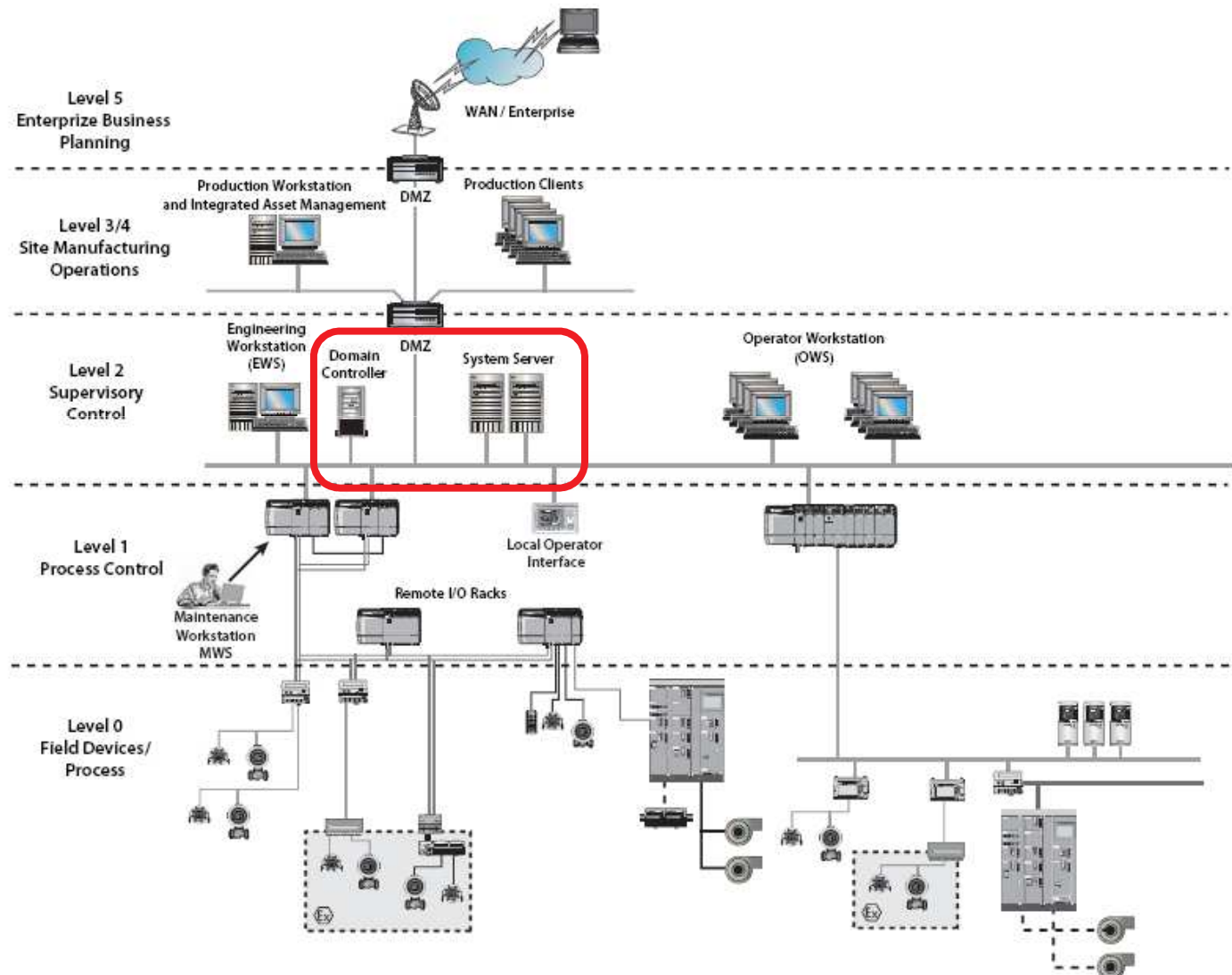
Arquitectura Independiente



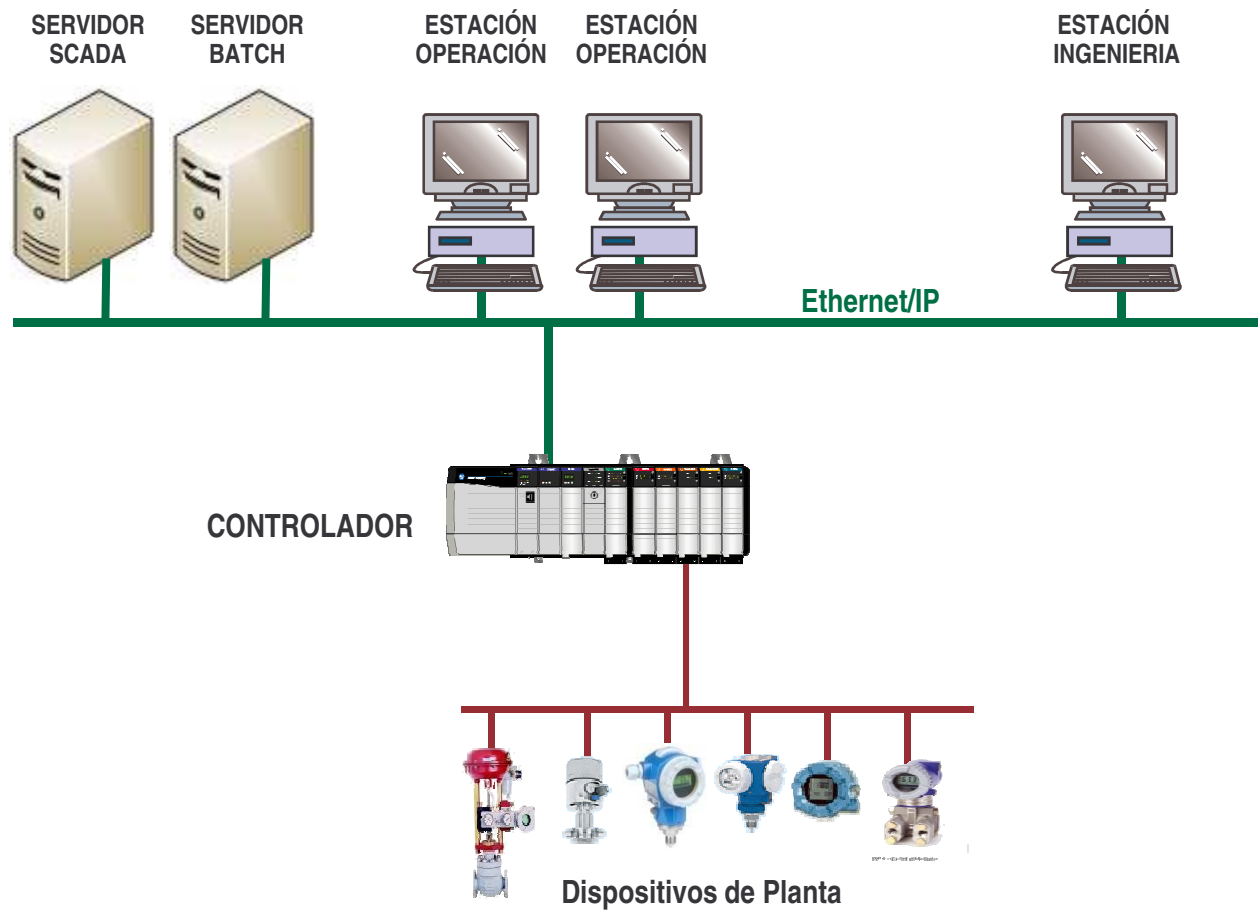
Arquitectura Independiente: Ejemplo



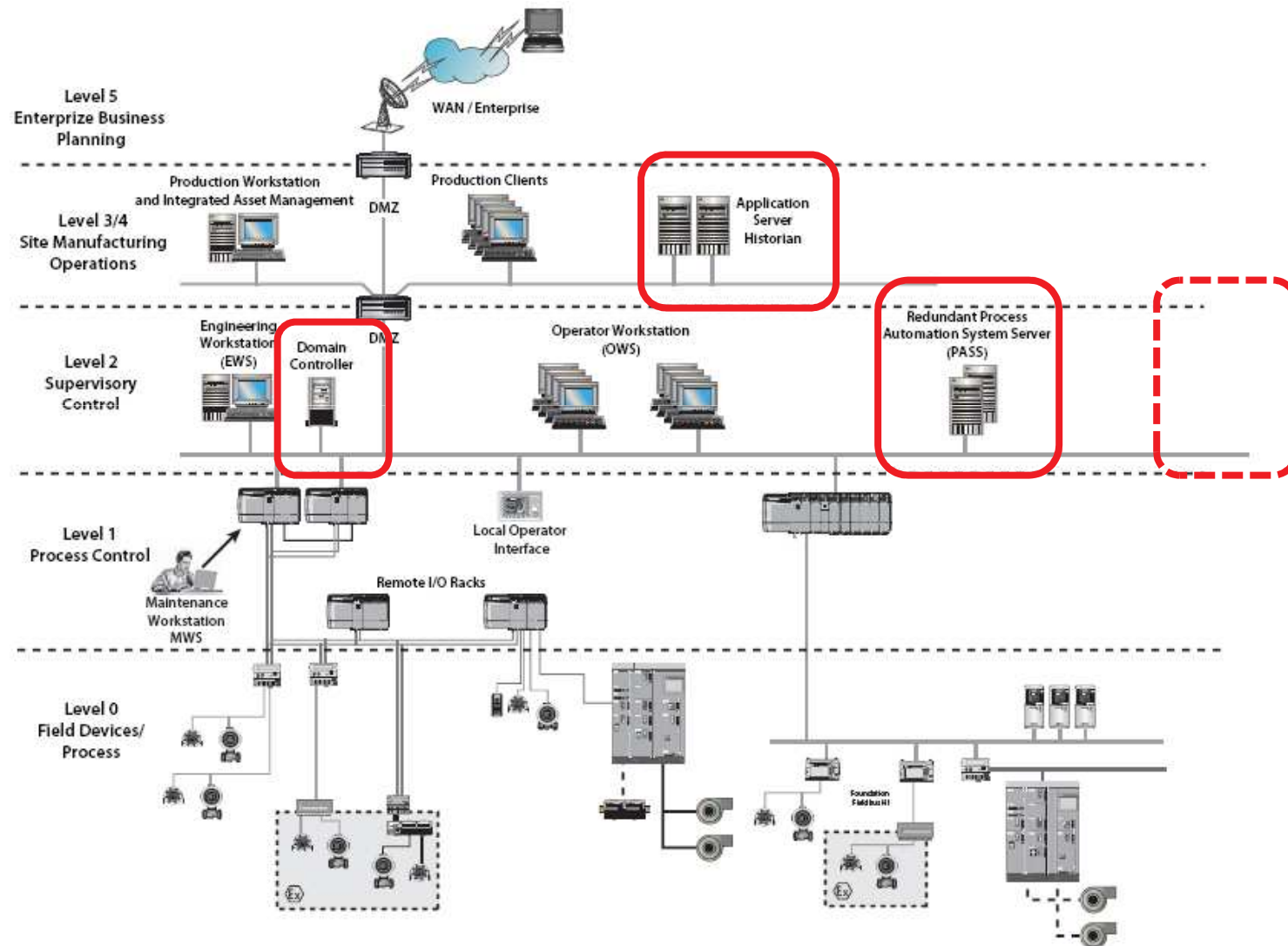
Arquitectura Centralizada



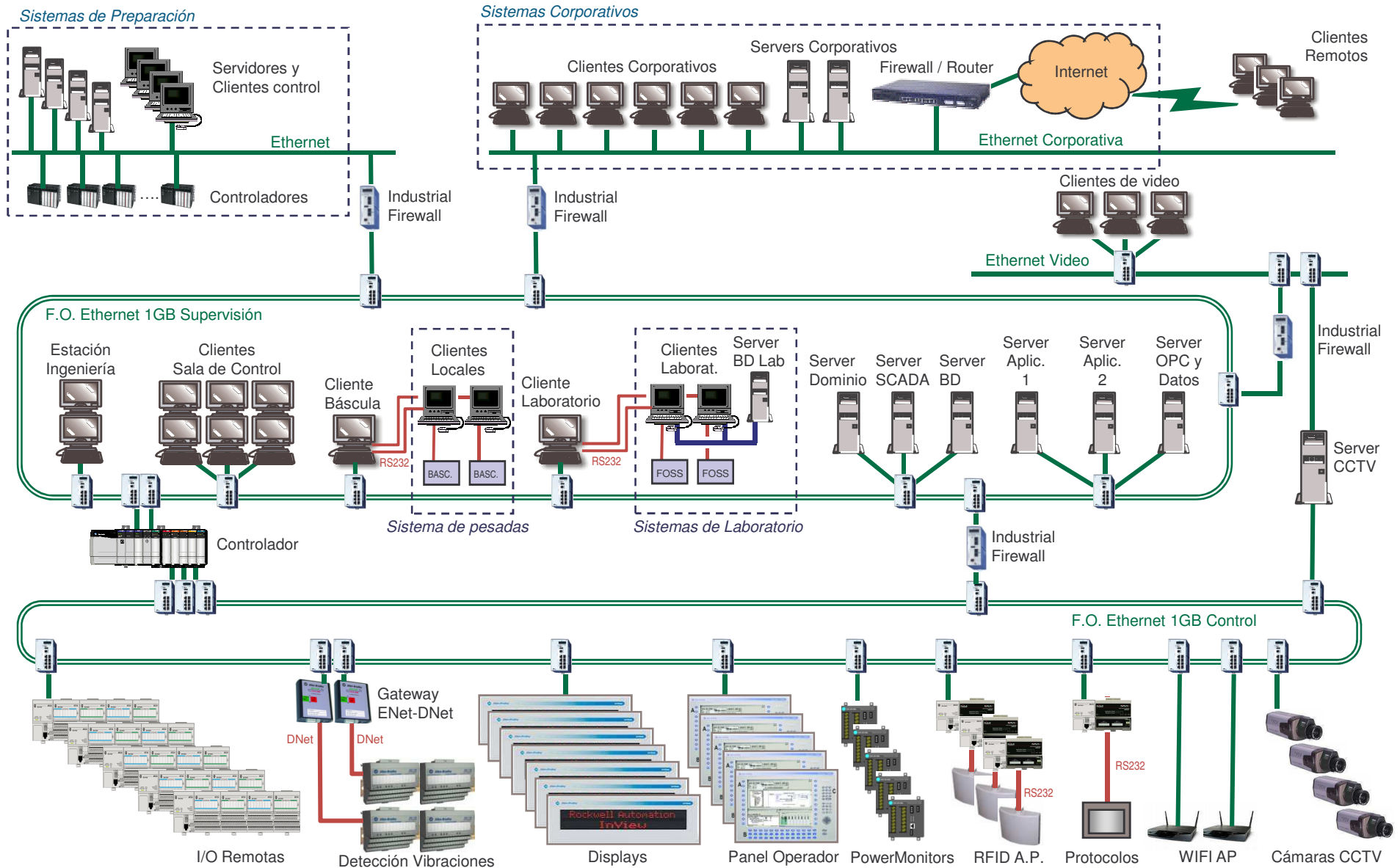
Arquitectura Centralizada: Ejemplo



Arquitectura Descentralizada



Arquitectura Descentralizada: Ejemplo





Agenda

1. Introducción industria de proceso

2. Sistemas de control

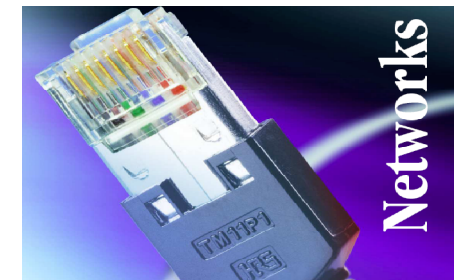
3. Arquitecturas de sistemas

4. Tendencias de futuro

5. Resumen y conclusiones

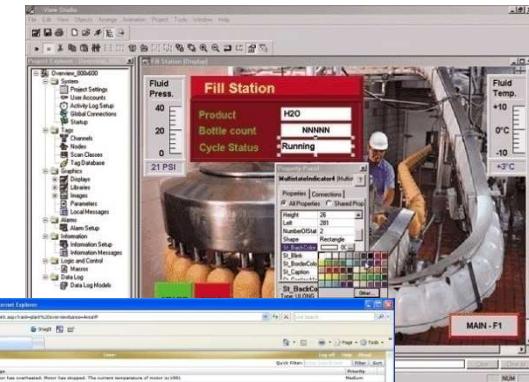
Tendencias de futuro (I)

- Normativas y estándares
 - Proseguirá su implementación en los sistemas de control y gestión industriales
- Instrumentación y equipos de campo
 - Evolución FDT/DTM a V2.0
 - Estándar FDI = FDT/DTM + EDDL
- Redes de comunicaciones
 - Simplificación de redes
 - Ethernet como red principal
 - Aumento comunicaciones inalámbricas



Tendencias de futuro (II)

- Sistemas de Control
 - Inteligencia más distribuida
 - Aumento de comunicaciones
 - Estandarización en codificación
- Sistemas de Supervisión
 - Plataformas desarrollo más abiertas
 - Mecanismos comunicación potenciados
- Sistemas de Información
 - Integración sistemas ERP (ISA S95)
 - Aumento entorno web





Agenda

1. Introducción industria de proceso

2. Sistemas de control

3. Arquitecturas de sistemas

4. Tendencias de futuro

5. Resumen y conclusiones

Conclusiones: El entorno

El mercado ...

... demanda una gran **variedad** de productos, ...

... obliga a su **mejora** continuada, ...

... a la **especialización** creciente, ...

... constante aparición de **productos nuevos**, ...

... exigiendo una alta **calidad**, ...

... y a un **coste** reducido.



Conclusiones: Los sistemas de control

- Hay un progresivo **aumento de prestaciones** en todos los dispositivos, tanto de hardware como de software, que intervienen en la automatización y gestión de procesos.
- Esta mejora de capacidades implica a su vez un **incremento de complejidad** de los sistemas de control.
- Utilizar Sistemas de Automatización y Gestión basados en **normativas y estándares** de mercado.



Información general de Rockwell Automation

**Líder global
proveedor de soluciones
automatización industrial
y sistemas de información**

- Sede: Milwaukee (Wisconsin) EE.UU
- Ventas anuales: 4.800 millones US\$
- Oficinas: + 450 en más de 80 países
- Empleados: 19.000

**Rockwell
Automation**

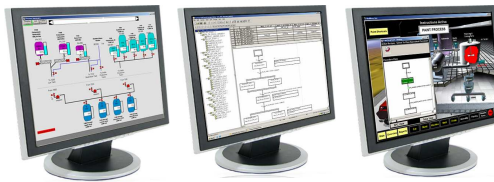


Oferta Rockwell Automation

Componentes y Control Motores Inteligente



Arquitectura Integrada & Plataformas Información



PlantPAX
Process Automation System



Servicios y Soporte



LISTEN.
THINK.
SOLVE.®

!!! MUCHAS GRACIAS !!!



Rockwell Automation
Coruña, 24 - 4º - Oficina E
36208 - VIGO
Tel. 986 21 09 01
www.rockwellautomation.es

Antoni Rovira
arovira@ra.rockwell.com

