

# DeltaV SIS

Manuel Lázaro

Febrero de 2016



# Agenda

## 1. Introducción

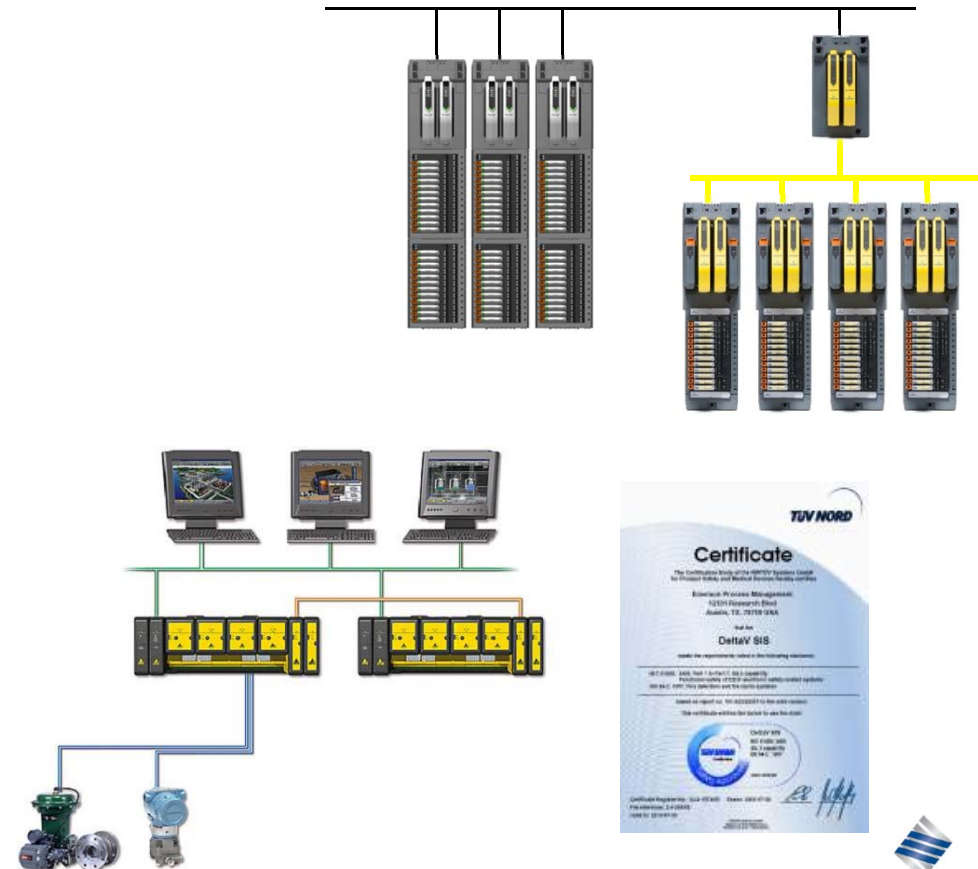
- Necesidad de Sistemas de seguridad.
- Estándares IEC 61508 / IEC 61511.
- Conceptos claves.
- Legislación. Directiva Seveso.

## 2. DeltaV SIS: Hardware / Software

- Logic Solver.
- Arquitectura DeltaV SIS.
- Entorno de Ingeniería.
- Librerías.

## 3. Diagnósticos

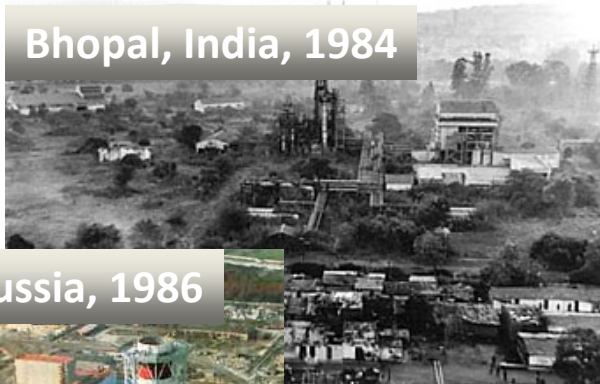
- Instrumentación.
- Partial Stroke Test.



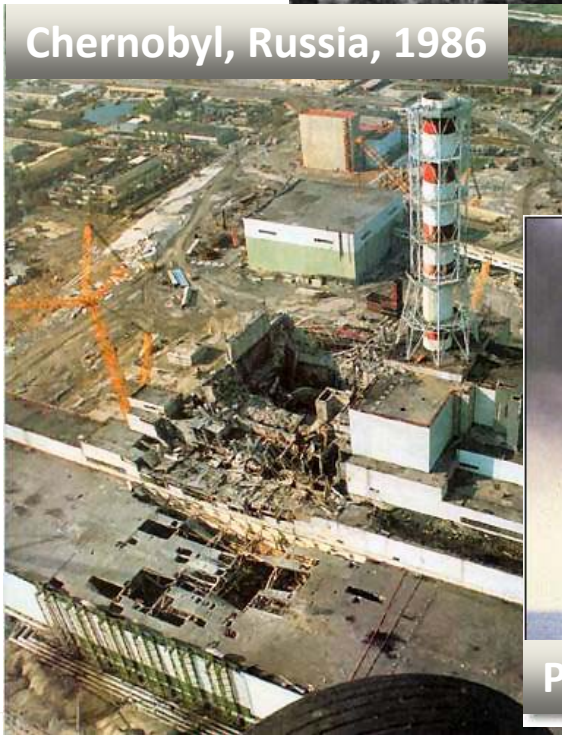
**EMERSON**  
Process Management

# ¿Por qué necesitamos hablar de seguridad?

Bhopal, India, 1984



Chernobyl, Russia, 1986



Texas City Refinery, USA, 2004



Piper Alpha, UK, 1988



Fukushima, Japan, 2011



# Legislación. Directiva Seveso

---

- LEGISLACIÓN ESPAÑOLA

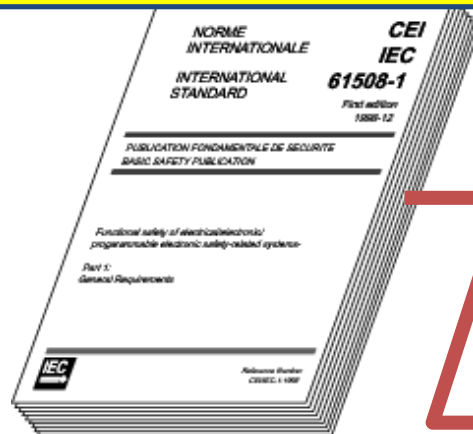
- R.D. 1254/1999: Es una transposición de la directiva 96/82/CE, conocida como Seveso II.
- R.D.948/2005: Modificación del anterior R.D.
- Directiva 2012/18/UE, Seveso III. Obligatoria a partir del 1 de junio de 2015.
- Norma UNE-EN 1473 para instalaciones GNL. Obliga a realizar un Hazop.

- LEGISLACIÓN AMERICANA

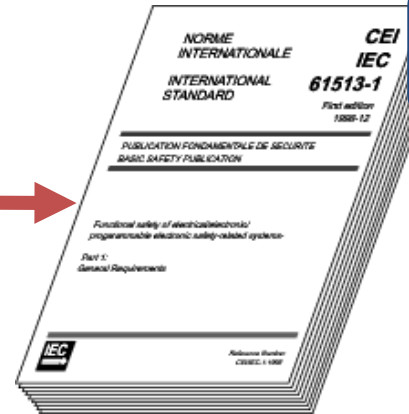
- CFR.1910.119 OSHA: Obligación de realizar Hazop y revisarlo cada 5 años.

# Estándares IEC 61508 / IEC 61511

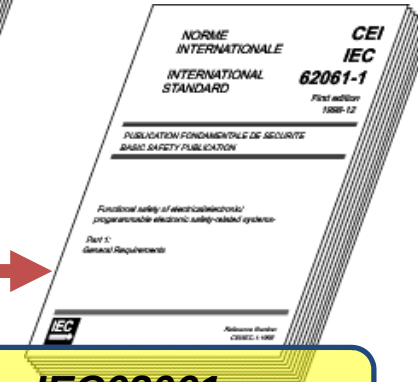
**IEC61508**  
**International Performance  
Based Standard For All  
Industries  
(Applies to suppliers)**



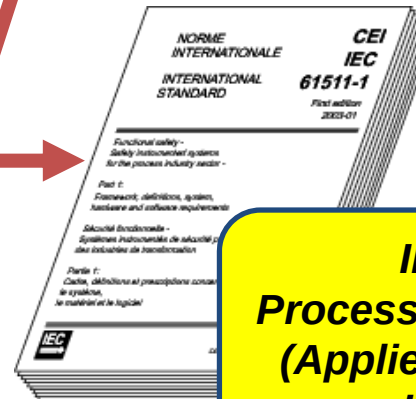
**IEC61513 :  
Nuclear Sector**



**IEC62061 :  
Machinery Sector**



**IEC61511:  
Process Industry Sector  
(Applies to End Users  
and integrators)**



# IEC61508-61511: Conceptos clave

## Ciclo de vida de seguridad

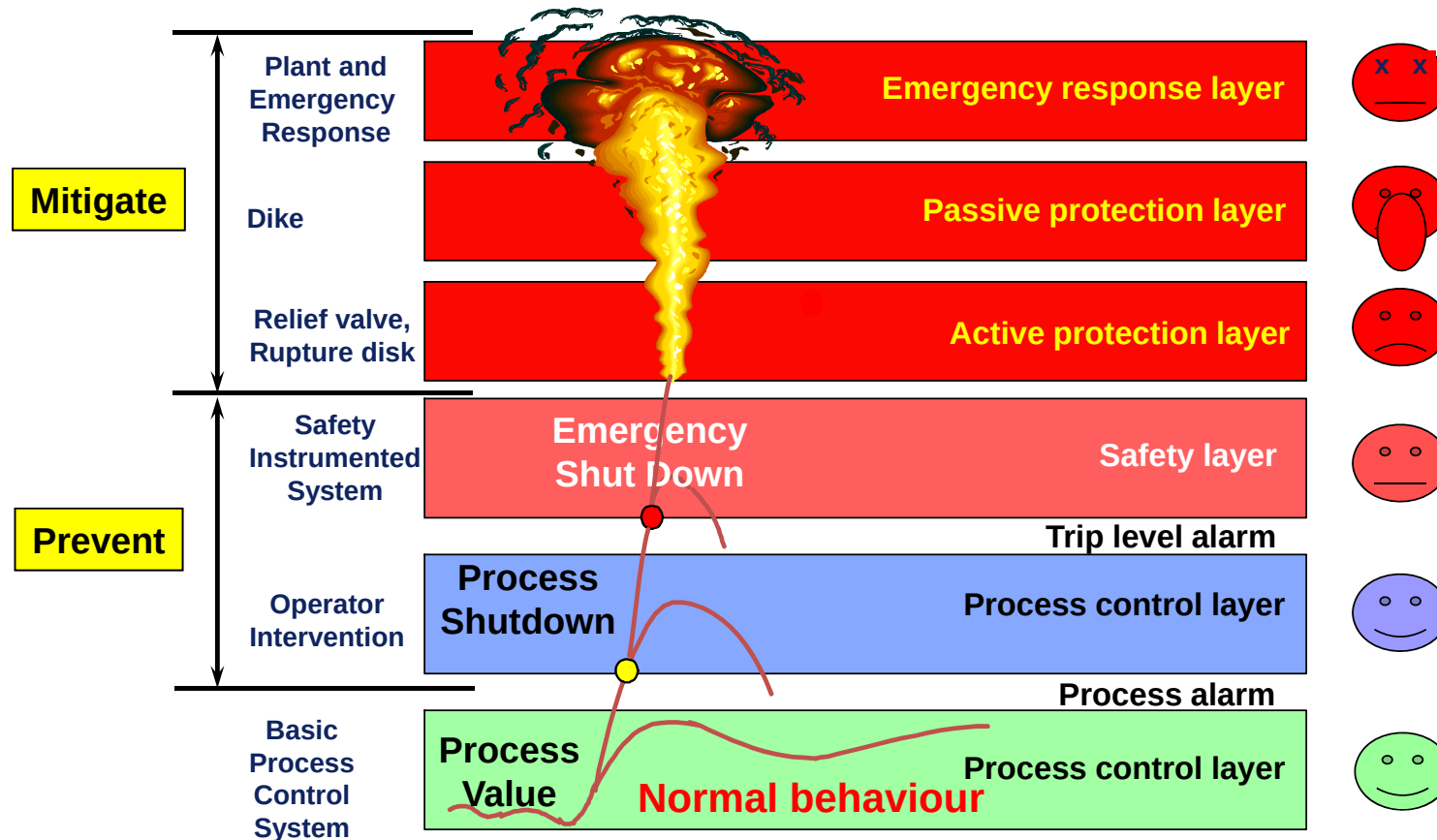
## Safety Integrity Level (SIL)



| Probabilidad de Fallo en<br>media por año (PFD <sub>avg</sub> ) |                             | Factor de Reducción de<br>Riesgo (RRF) |        | PFD <sub>avg</sub> expresada en % |       |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|--------|-----------------------------------|-------|
| $10^{-4}$                                                       | y $<10^{-4}$                | 100.000                                | 10.000 | 0,00%                             | 0,01% |
| $10^{-4}$                                                       | y $<10^{-3}$                | 10.000                                 | 1.000  | 0,01%                             | 0,10% |
| $10^{-3}$                                                       | y $<10^{-2}$                | 1.000                                  | 100    | 0,10%                             | 1,00% |
| SIL 1                                                           | $\geq 10^{-2}$ y $<10^{-1}$ | 100                                    | 10     | 1%                                | 10%   |

\* Si una SIF necesita un nivel de protección 4 (SIL 4), IEC-61511 establece que el proceso debe ser rediseñado

# LOPA: CAPAS DE PROTECCION



# Agenda

## 1. Introducción

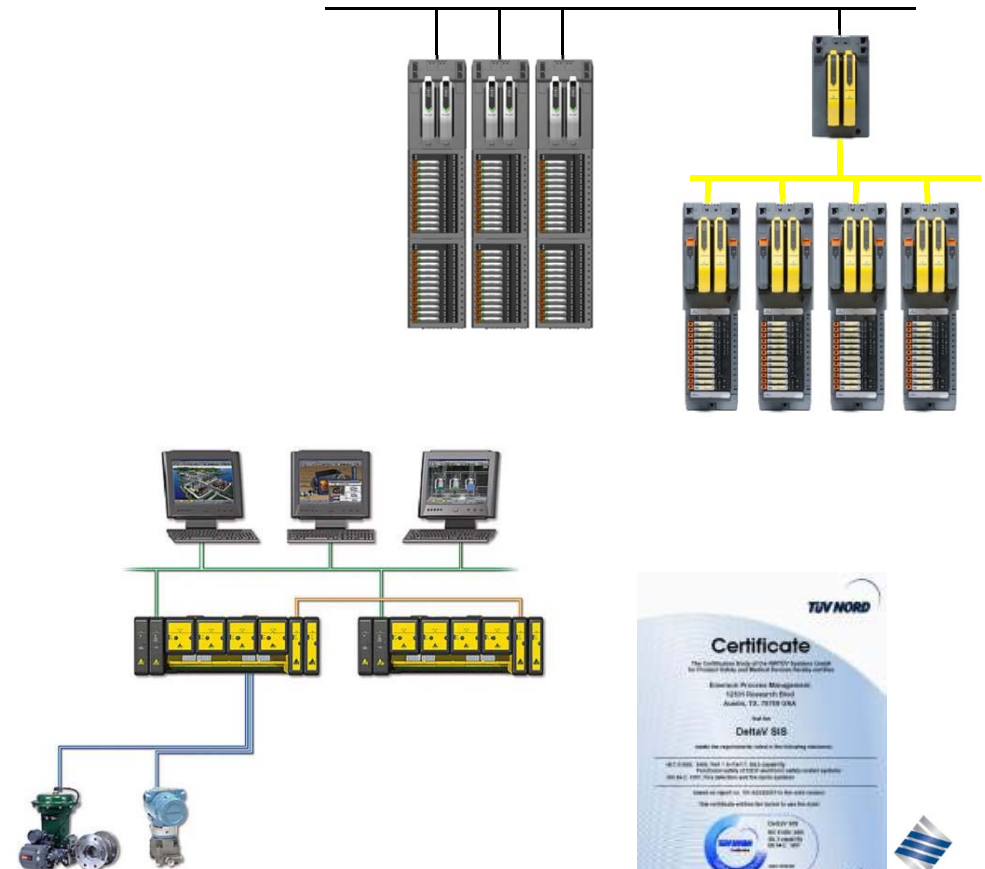
- Necesidad de Sistemas de seguridad.
- Estándares IEC 61508 / IEC 61511.
- Conceptos claves.
- Legislación. Directiva Seveso.

## 2. DeltaV SIS: Hardware / Software

- Logic Solver.
- Arquitectura DeltaV SIS.
- Entorno de Ingeniería.
- Librerías.

## 3. Diagnósticos

- Instrumentación.
- Partial Stroke Test.



# Soluciones SIS de Emerson

---

DeltaV SIS con Marshalling Electrónico

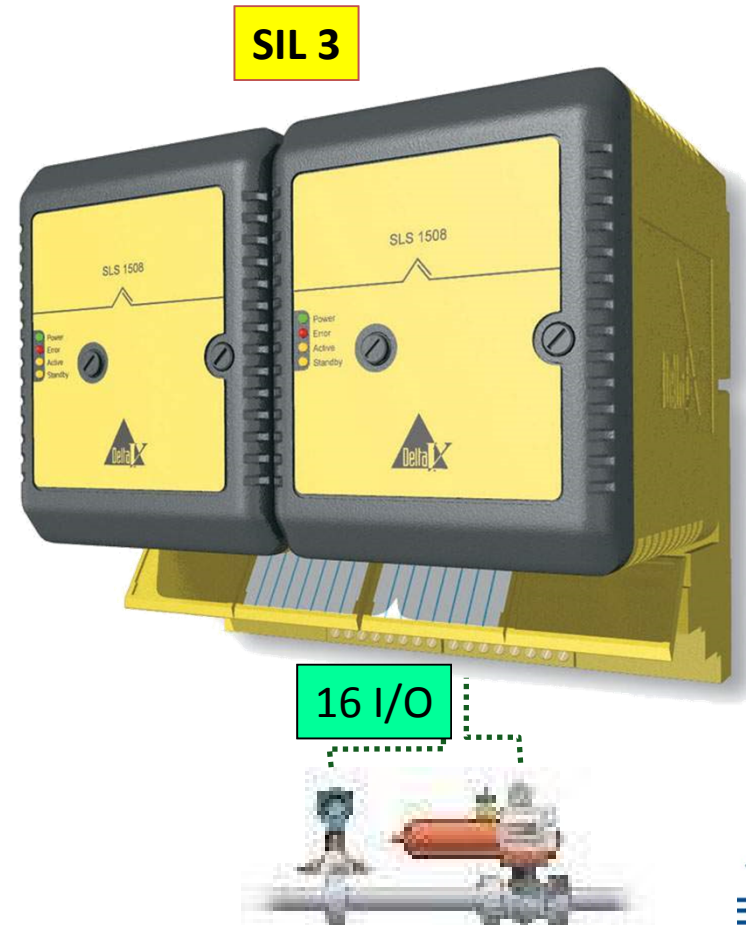


DeltaV SIS con Logic Solver



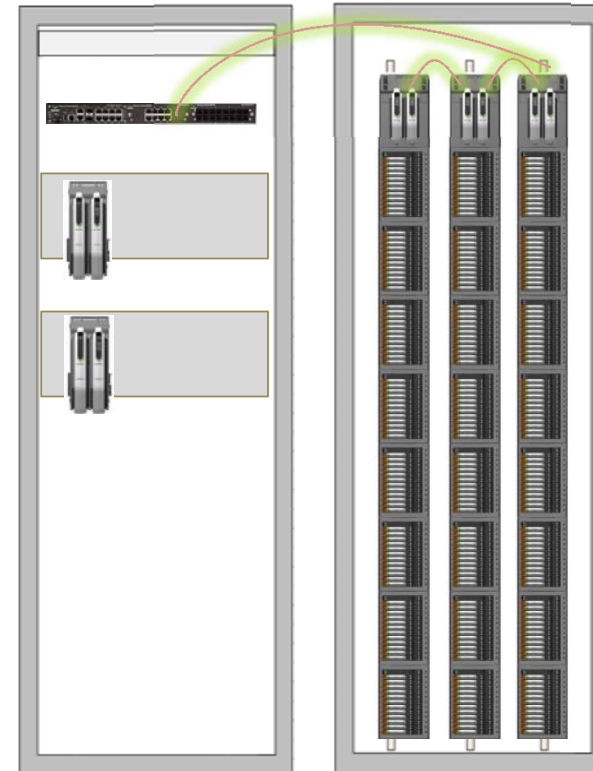
# Características del Logic Solver

- 16 canales por dispositivo de resolución lógica
- Configure cualquier canal para
  - Entrada analógica con Hart.
  - Salida de dos estados con Hart.
  - Entradas discretas de 12V DC según NAMUR.
  - Salidas discretas de 24 V DC.
- Detección de fallo de línea en todos los tipos de E/S.
- -40 a 70° C
- Ejecución en 50 ms.
- Diseñado para uso en aplicaciones hasta SIL 3 de acuerdo con los estándares IEC 61508 e IEC 61511.
- Interfase HART integrada.



# Marshalling Electrónico

En 2009 Emerson  
introduce el concepto del  
Marshalling Electrónico  
para Entradas/Salidas  
Estándar



# DeltaV SIS con Marshalling Electrónico



Probado

## *DeltaV SIS SLS1508*

- ✓ Smart SIS
- ✓ Distribuido, modular
- ✓ Integrado pero separado
- ✓ Bloques de función certificados
- ✓ Cumple con IEC 61511
- ✓ Fácil



Probado

## *Electronic Marshalling*

- ✓ Más fácil
- ✓ Flexible
- ✓ Fiable
- ✓ Footprint
- ✓ Menor coste de instalación



Evolución  
Natural

  
**EMERSON**  
Process Management

# Electronic Marshalling. DeltaV vs DeltaV SIS



*DeltaV EM*

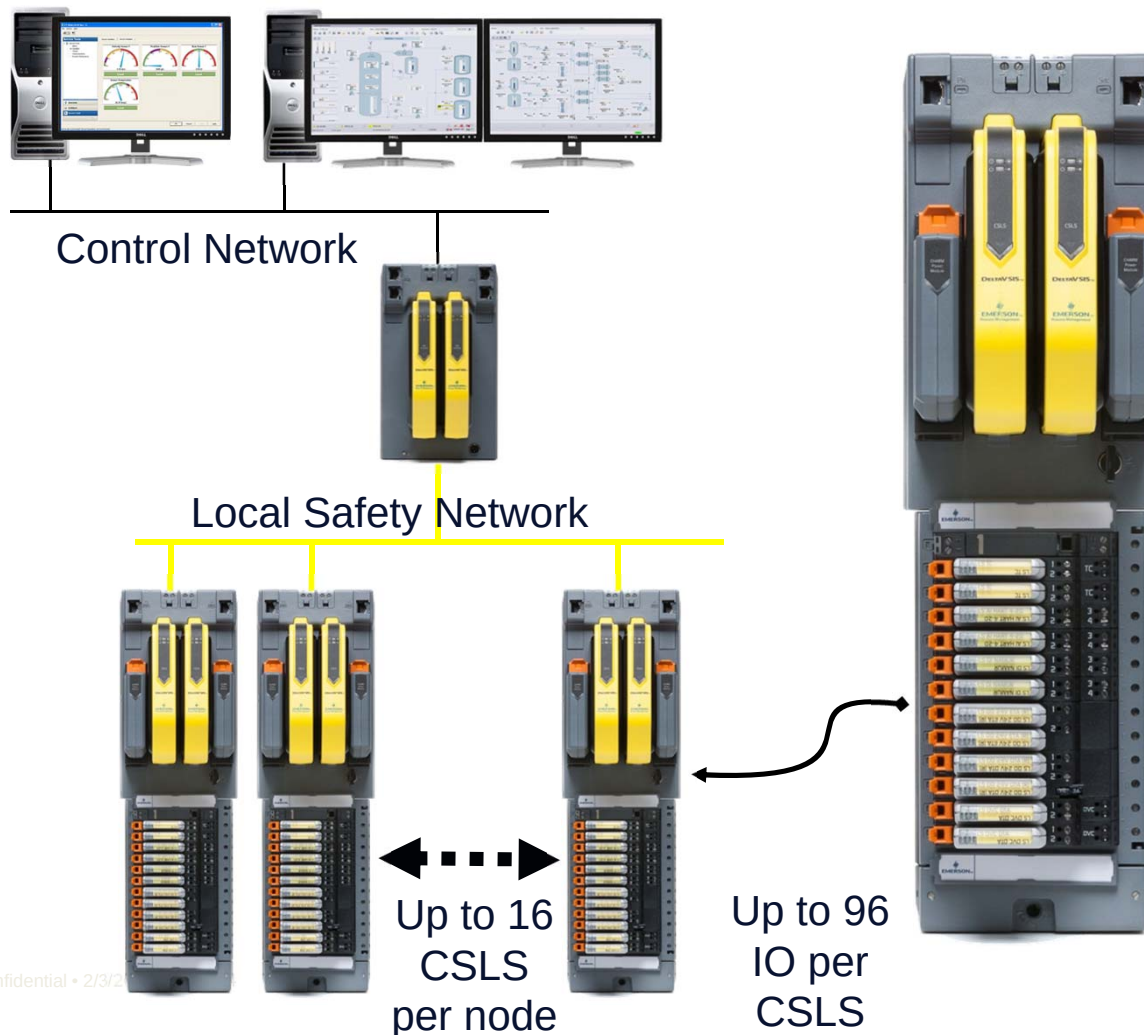


*DeltaV SIS EM*



*DeltaV SIS SLS1508*

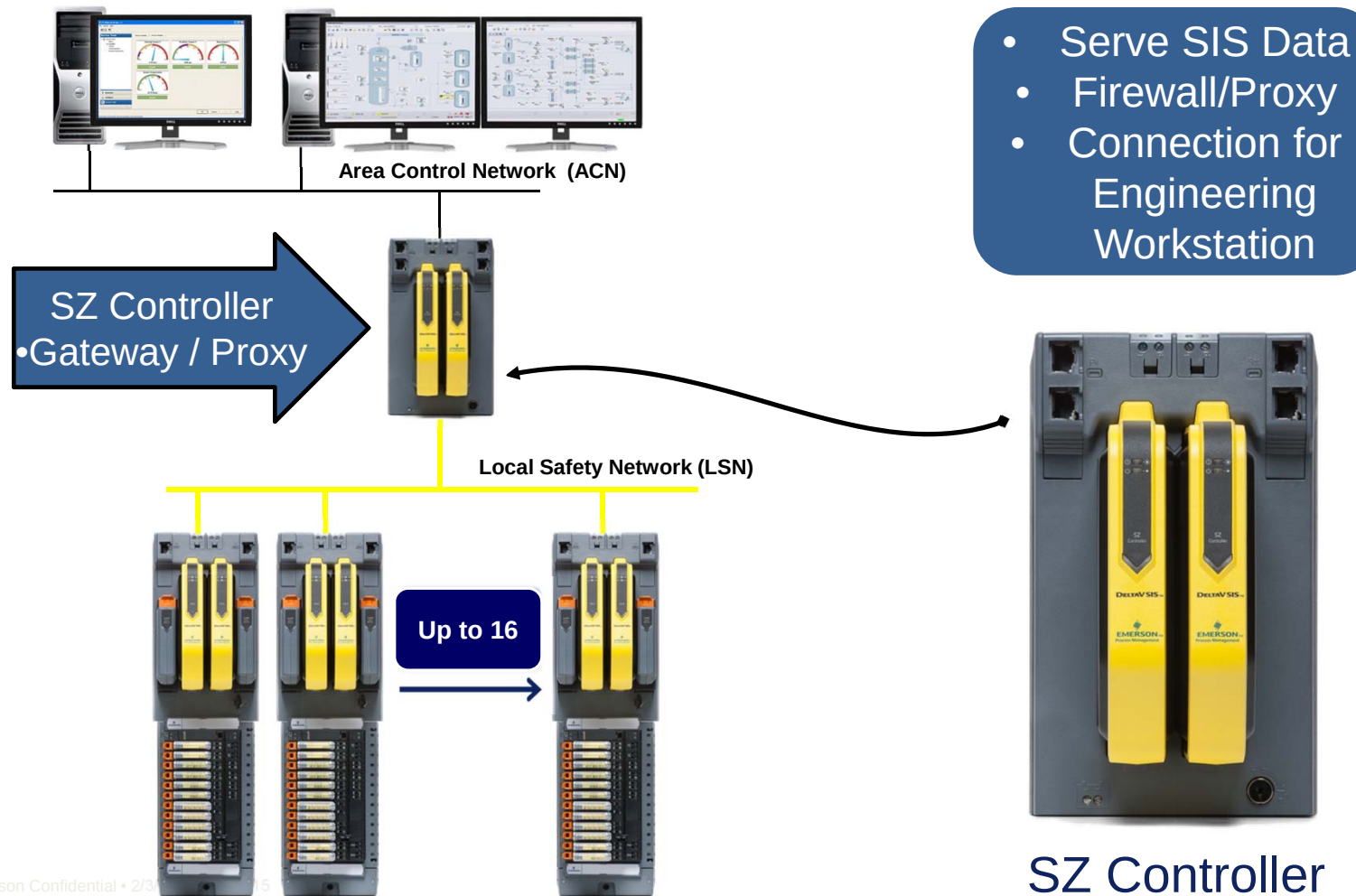
# DeltaV SIS with Electronic Marshalling



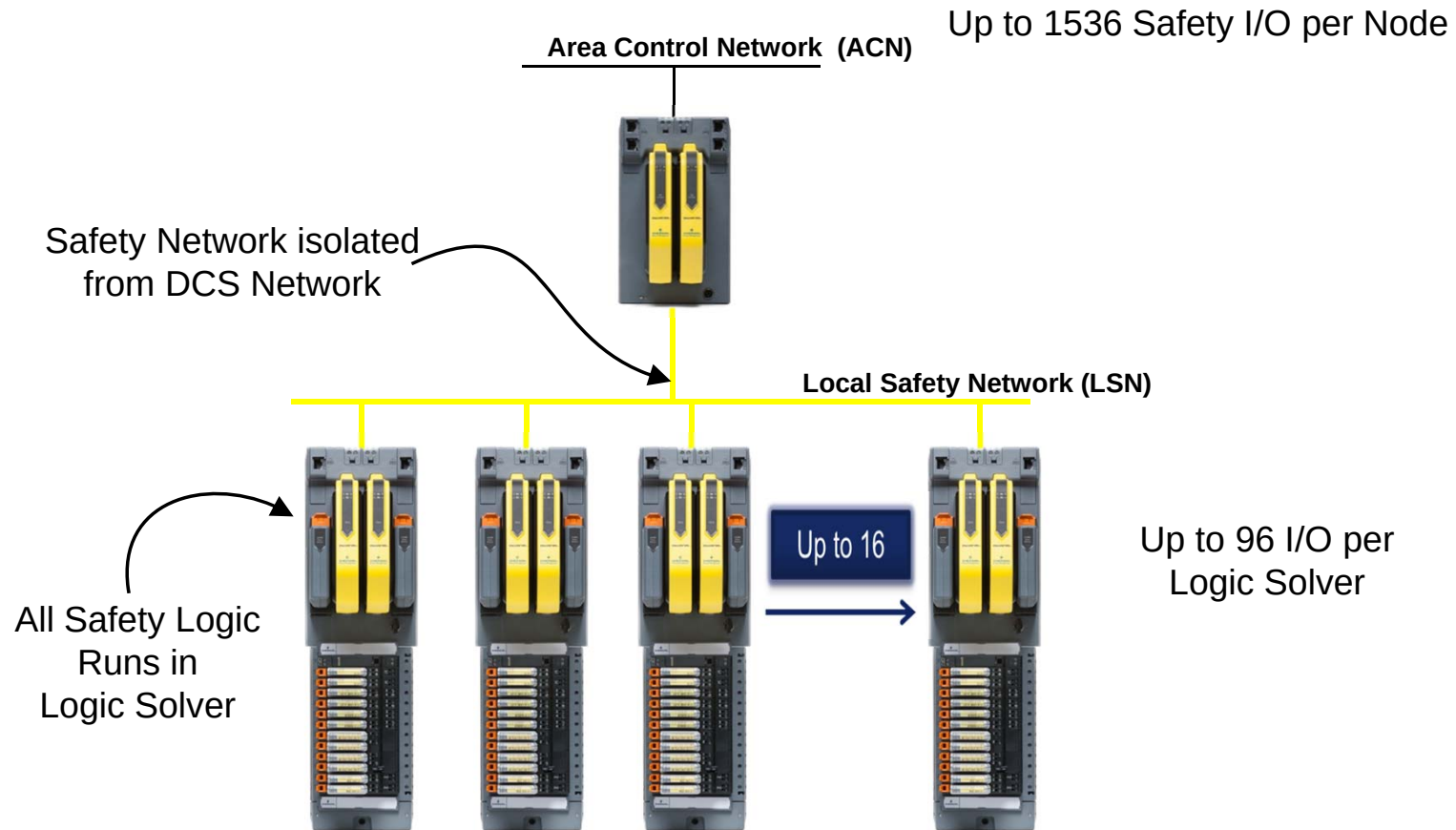
## LS-CHARMs

- AI 4-20ma HART
- DI Namur
- DI 24 VDC Dry Contact
- DI 24 VDC Isolated
- DI 120 VAC Isolated
- Thermocouple
- RTD
- AI 0-10 VDC Isolated
- 24 VDC Power
- DO 24 VDC DTA
- DO 24 VDC ETA
- DO 24 VDC Redundant DTA
- DO 24 VDC Redundant DTA Relay
- DO 24 VDC Redundant ETA
- DO 24 VDC Redundant ETA Relay
- DO 120 VAC Relay
- DVC HART DTA
- DVC HART Redundant DTA

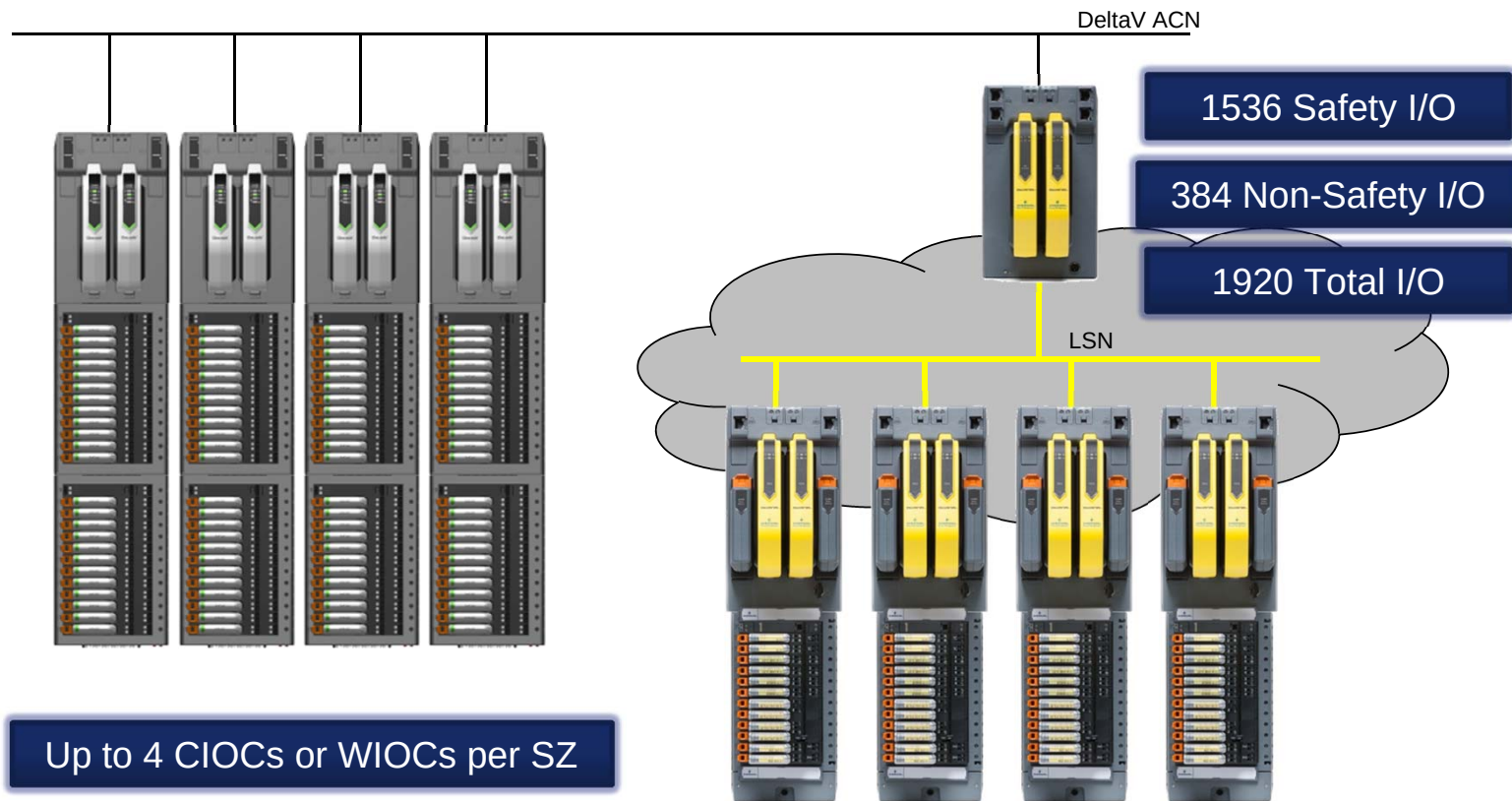
# SZ Controller



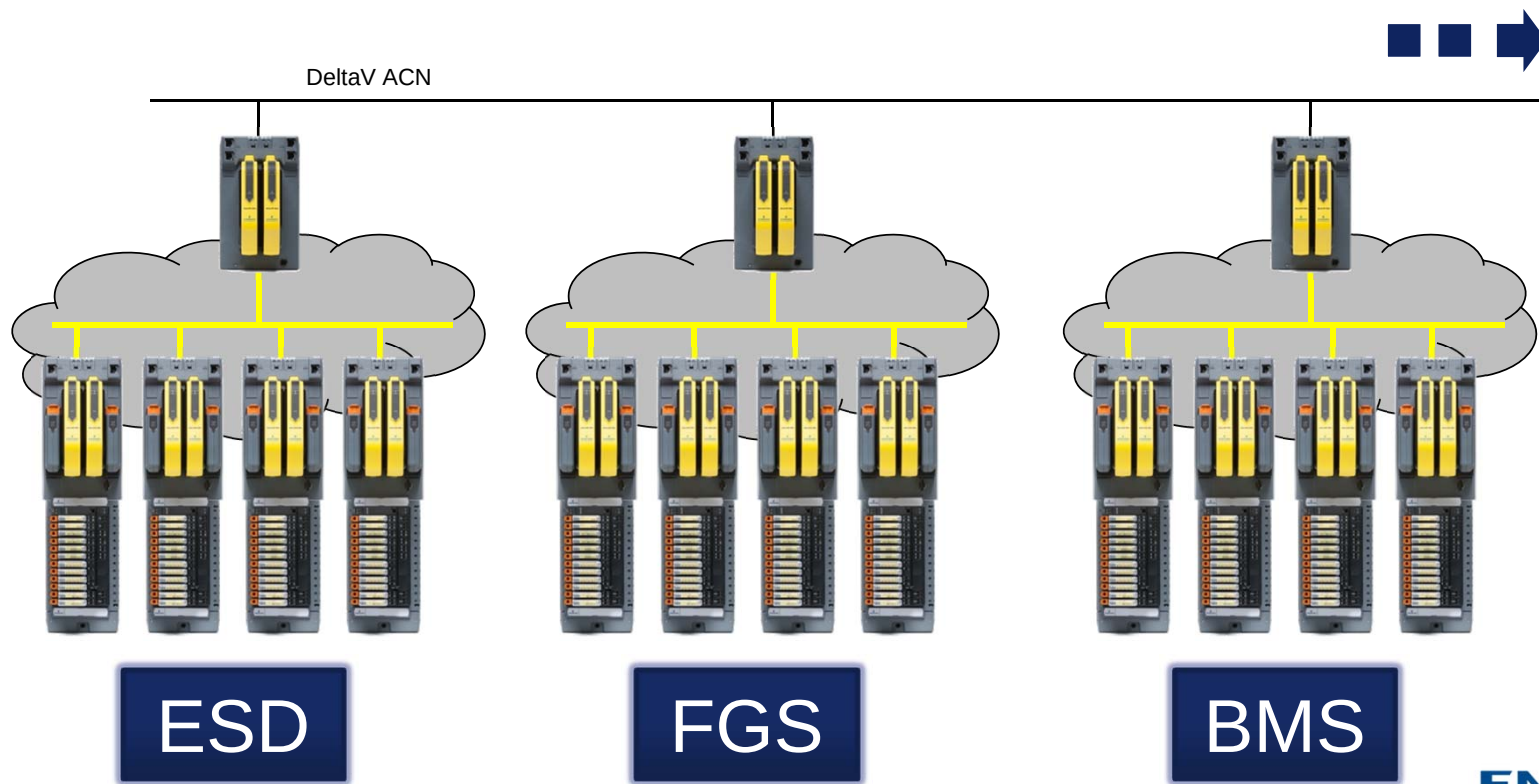
# DeltaV SIS Electronic Marshalling Node



## DeltaV SIS Architecture Cont...



# Large 30,000 I/O DeltaV SIS System



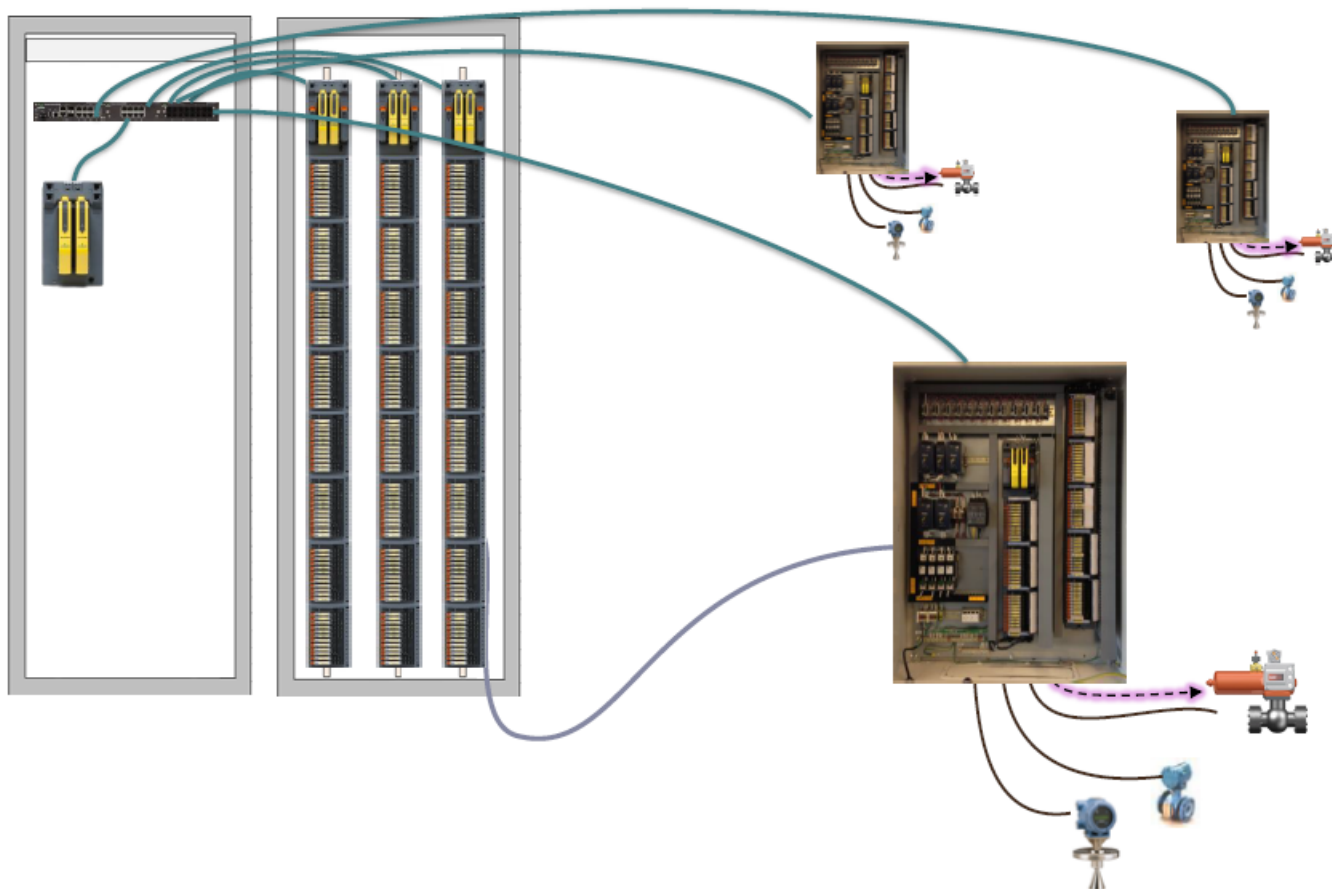
# Easy Installation – Conventional



|              |         |   |         |   |         |   |          |
|--------------|---------|---|---------|---|---------|---|----------|
| Front        | 288 I/O | + | 288 I/O | + | 288 I/O | = | 864 I/O  |
| Front & Back | 576 I/O | + | 576 I/O | + | 384 I/O | = | 1536 I/O |



# PLCs distribuidos



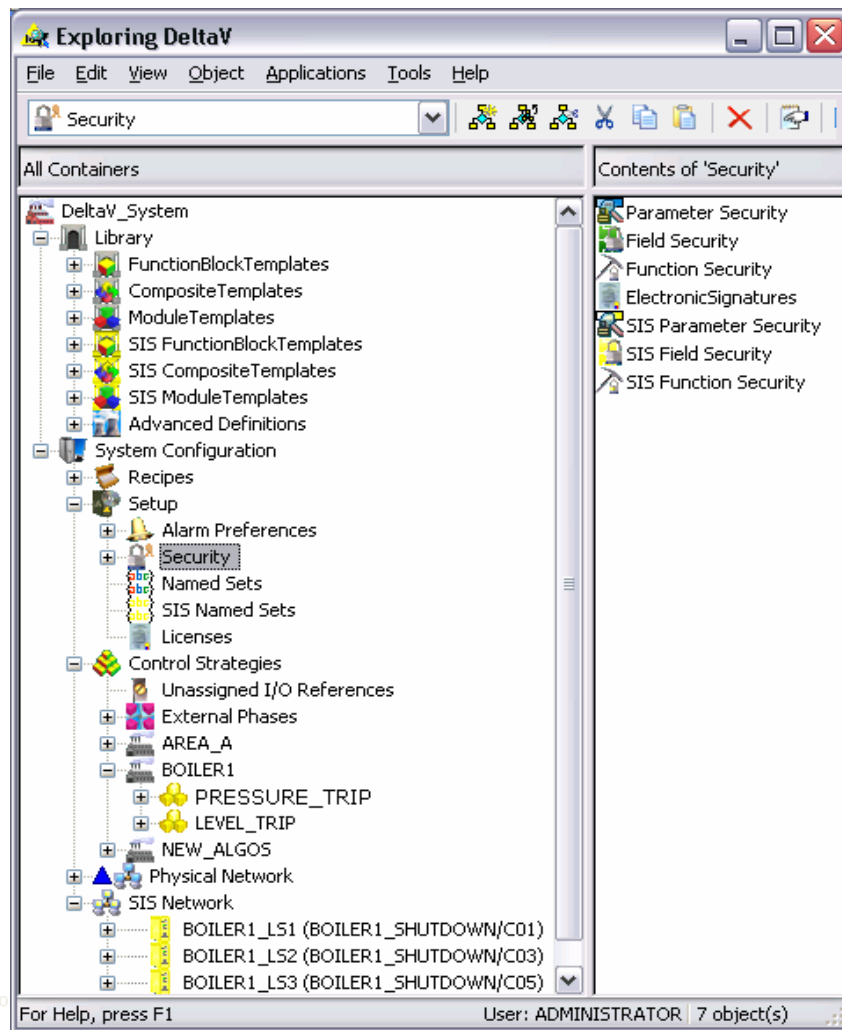
# Intrinsically Safe SIS CHARMS



## SIS LS-CHARMs

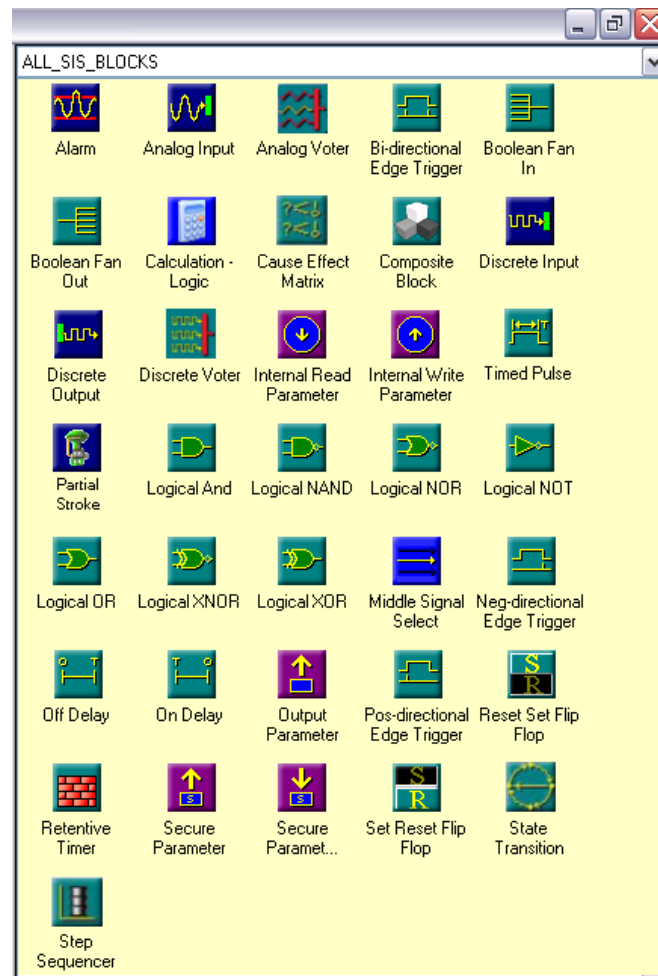
- DI 24VDC
- AI 4-20ma HART
  - RTD
  - TC

# Un entorno de ingeniería compartido DeltaV: Control y seguridad



- Las mismas herramientas de ingeniería.
- No existe el mapeado de tags entre SIS y BPCS.
- No requiere enlaces OPC ni serie.
- Todos los datos del SIS están disponibles en DeltaV.
- Disminuye el coste del ciclo de vida al compartir recursos.

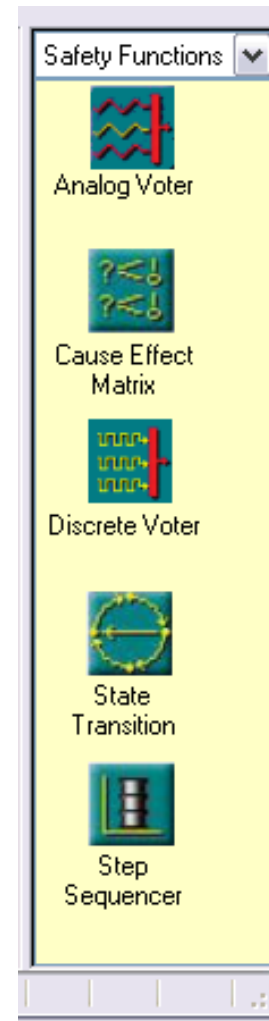
# DeltaV SIS proporciona un gran set de bloques de función certificados por TÜV



**TÜV**

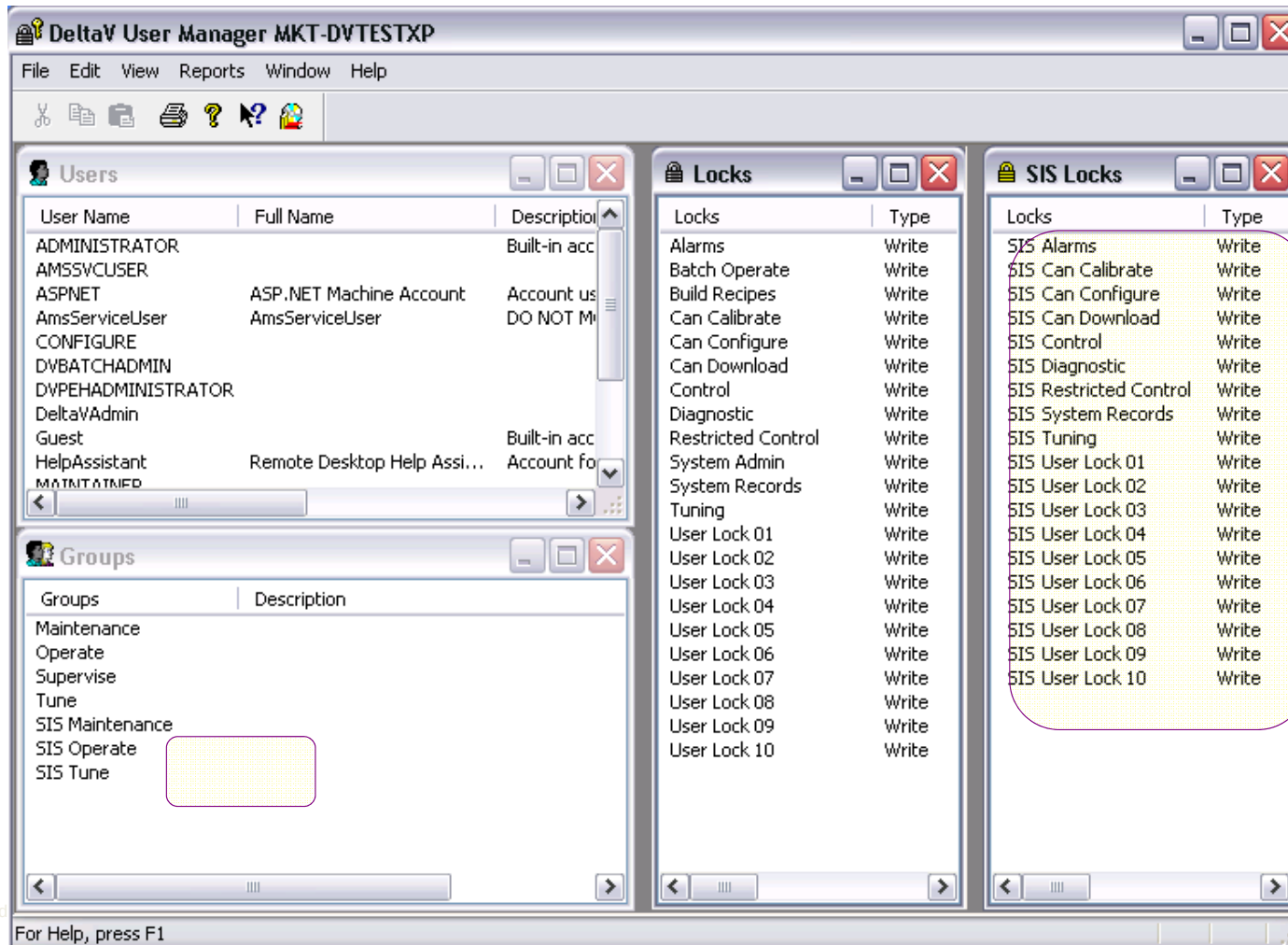
# Bloques de función SIS patentados

- Voter analógico
- Voter Discreto
- Matriz de Causa Efecto
- Estado Transición
- Step Sequencer



**TÜV**

# Ampliación del DeltaV User Manager



# Integrated SIS alarming

The screenshot shows the DeltaV Operate (Run) interface with the Alarm List screen. The interface includes a toolbar, a status bar, and a table of alarms. Two yellow callout boxes highlight 'SIS Alarms' and 'SIS Bypasses'.

**Alarm List**

Unack: 4  
Total: 7  
Suppressed: 0

| Ack                      | Time In              | Unit     | Module/Param                | Description              | Alarm    | Message                          | Category   |
|--------------------------|----------------------|----------|-----------------------------|--------------------------|----------|----------------------------------|------------|
|                          | 11/24/03 11:11:48 AM |          | I-4/PRESSURE_BYPASS         | Regen Interlock 4        | BYPASS   | Pressure Input bypassed          | SIS_MODULE |
|                          | 11/24/03 11:11:48 AM |          | I-4/TEMP_BYPASS             | Regen Interlock 4        | BYPASS   | Temp Input bypassed              | SIS_MODULE |
| <input type="checkbox"/> | 11/24/03 11:11:48 AM |          | I-4/TEMP_PRE_TRIP           | Regen Interlock 4        | PRE-TRIP | Temp Pre-trip                    | SIS_MODULE |
| ✓                        | 11/20/03 2:40:11 PM  |          | FY-203_D/DEVICE_MALFUNCTION | Fisher Controls HART DVC | FAILED   | Device Malfunction, check AMS    | PROCESS    |
| ✓                        | 11/21/03 1:55:12 PM  | EXAMPLE1 | PH1/FAILED_ALM              | My 5081pH Analyzer       | FAILED   | Glass Fail                       | DEVICE     |
| ✓                        | 11/20/03 10:27:23 AM | BOILER_1 | LIC-10-501/LO_LO_ALM        | Drum Level               | LOLO     | Low Low Alarm Value -15 Limit -2 | PROCESS    |

Alarm List Alarms: 7 Unacked: 4

**SIS Alarms**

**SIS Bypasses**

- Built-in summary screens for Alarms, Bypasses, Overrides

# Agenda

## 1. Introducción

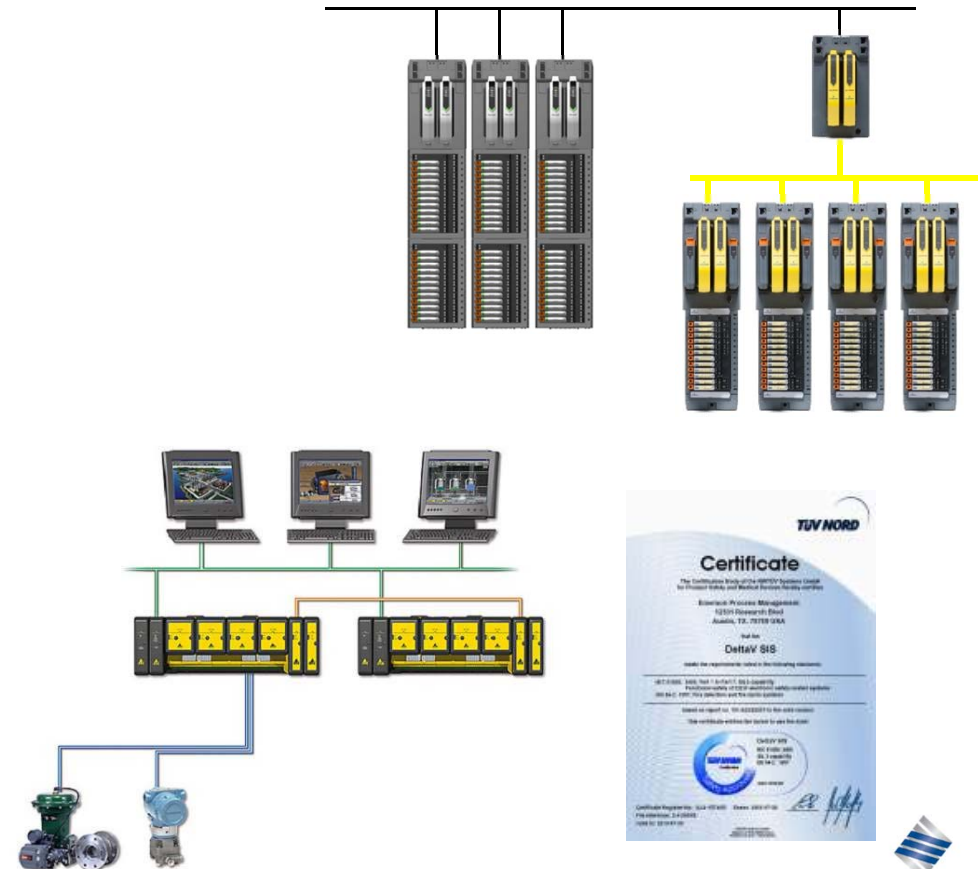
- Necesidad de Sistemas de seguridad.
- Estándares IEC 61508 / IEC 61511.
- Conceptos claves.
- Legislación. Directiva Seveso.

## 2. DeltaV SIS: Hardware / Software

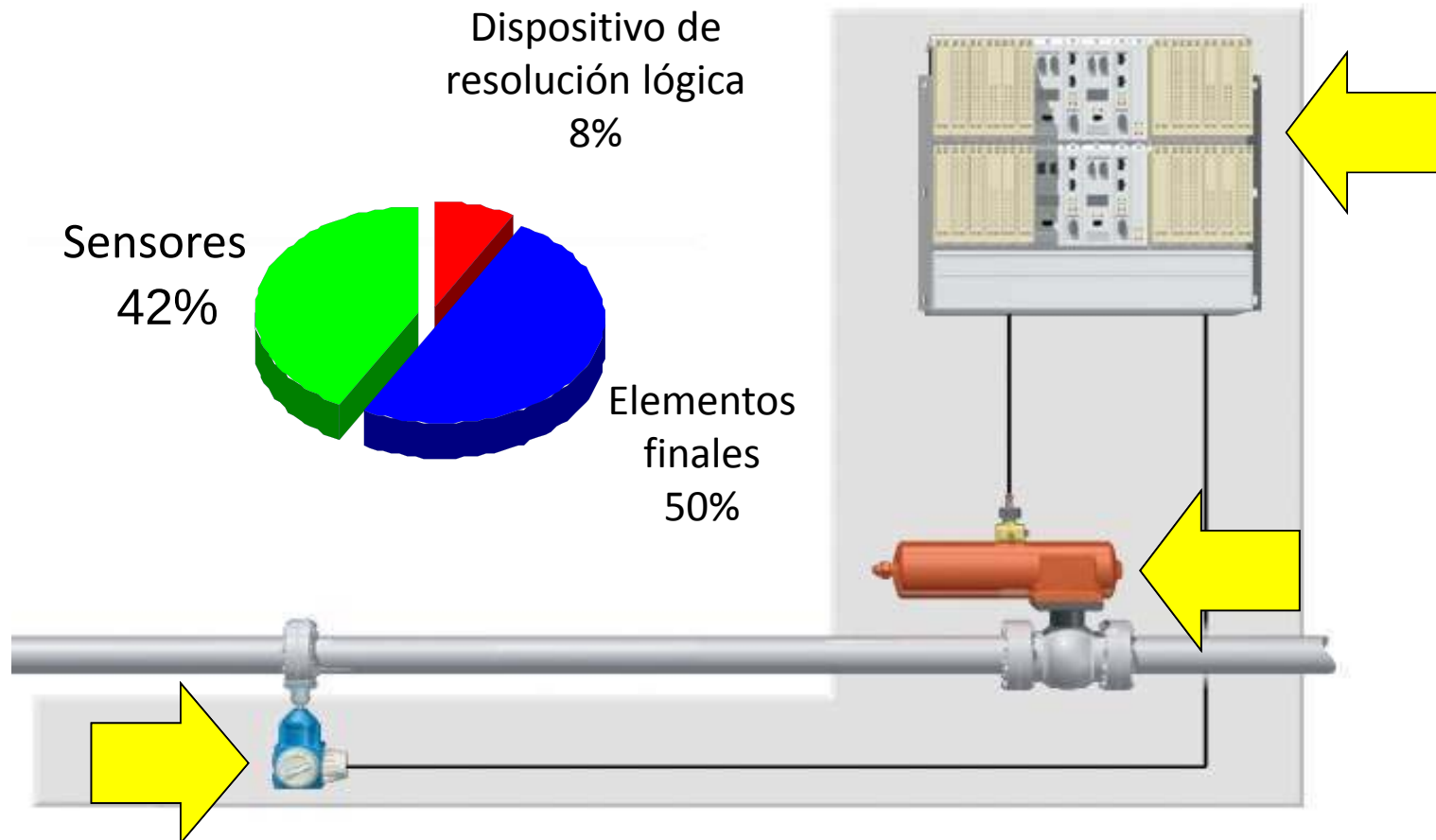
- Logic Solver.
- Arquitectura DeltaV SIS.
- Entorno de Ingeniería.
- Librerías.

## 3. Diagnósticos

- Instrumentación.
- Partial Stroke Test.



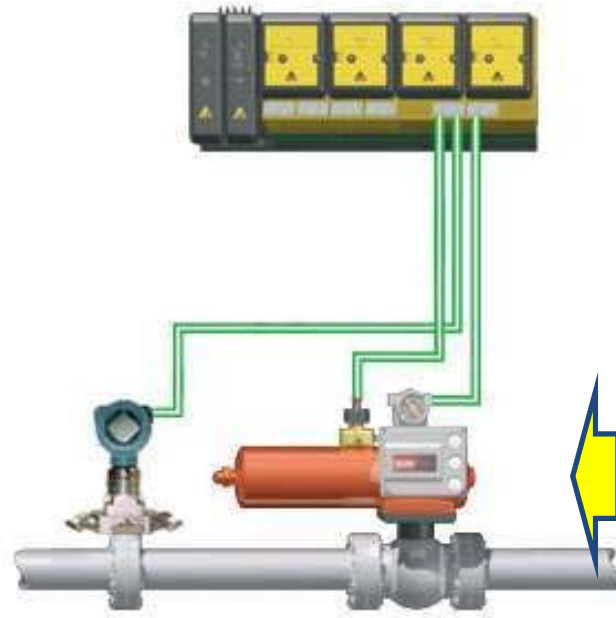
# ¿Qué componentes se han estropeado?



# La válvula de corte forma parte del lazo de seguridad

... el elemento de control final de un SIS se utiliza para llevar el proceso a un estado seguro cuando se violan condiciones predeterminadas

- 3 componentes básicos
  - válvula
  - accionador
  - instrumento / solenoide



# Ensayo de válvulas del SIS

---

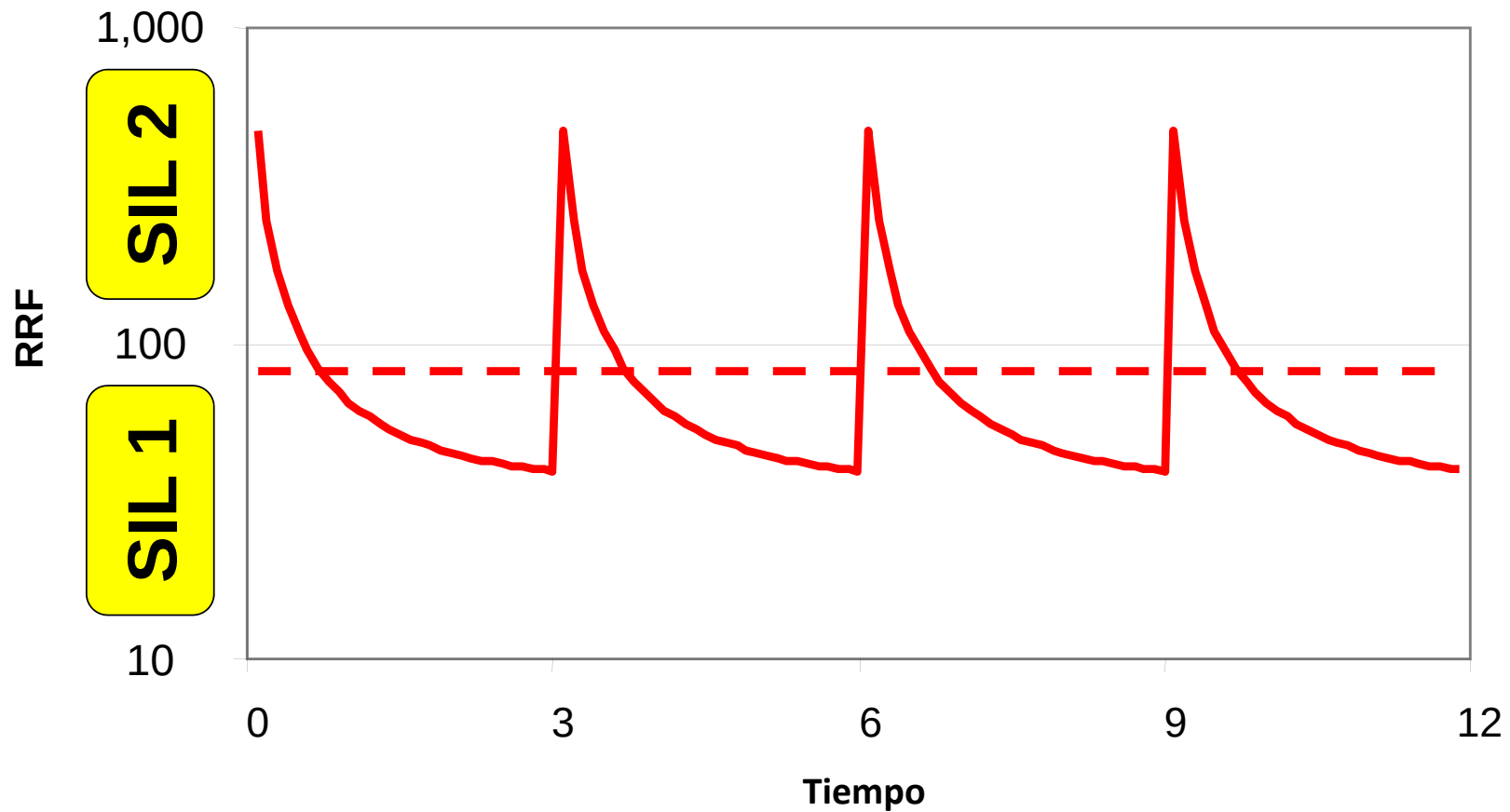
- El objetivo de los ensayos es demostrar que las válvulas funcionarán de acuerdo con lo pretendido cuando se necesite que lo hagan

| FUERA DE LÍNEA                         | EN LÍNEA                                                                                           |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Carrera total</b><br>Proceso parado | <b>Carrera total</b><br>Bypass en servicio<br><b>Ensayo de componentes</b><br>Válvula de solenoide |

- Los métodos de ensayo tradicionales son difíciles de aplicar, pueden suponer riesgos elevados respecto a la disponibilidad de la planta y pueden tener elevados costes de explotación

# Efecto de la tasa de fallos sobre los niveles de integridad

Intervalo entre ensayos de comprobación = 3 años



— Tasa de fallos alta

- - PFD avg (alta)

# Efecto del intervalo entre ensayos de comprobación sobre el SIL

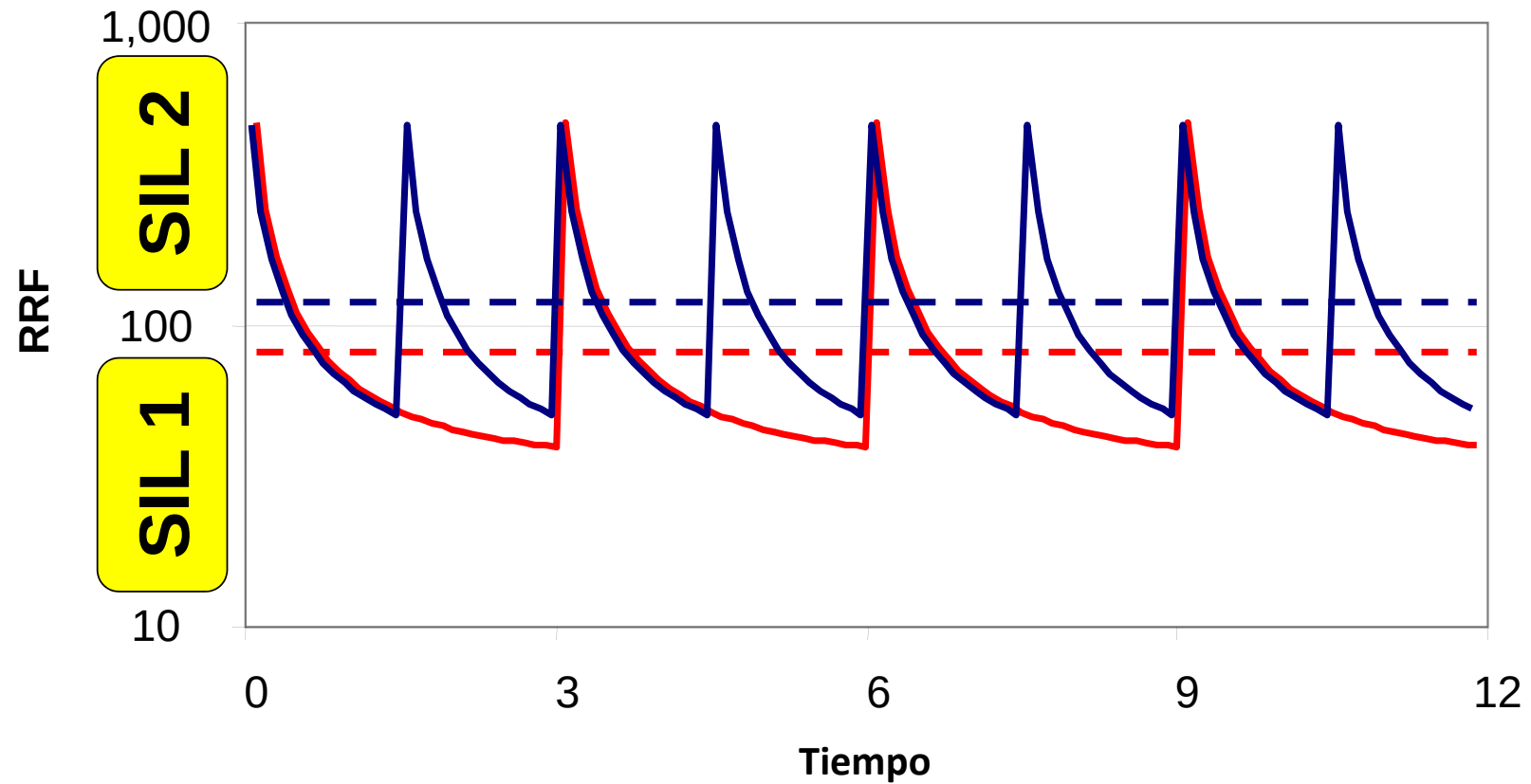
---

- Utilizados los componentes que han alcanzado el SIL 1 del caso 1
- Reducción a la mitad del intervalo entre ensayos de comprobación de 3 años a 1,5 años

**Ejemplo:**



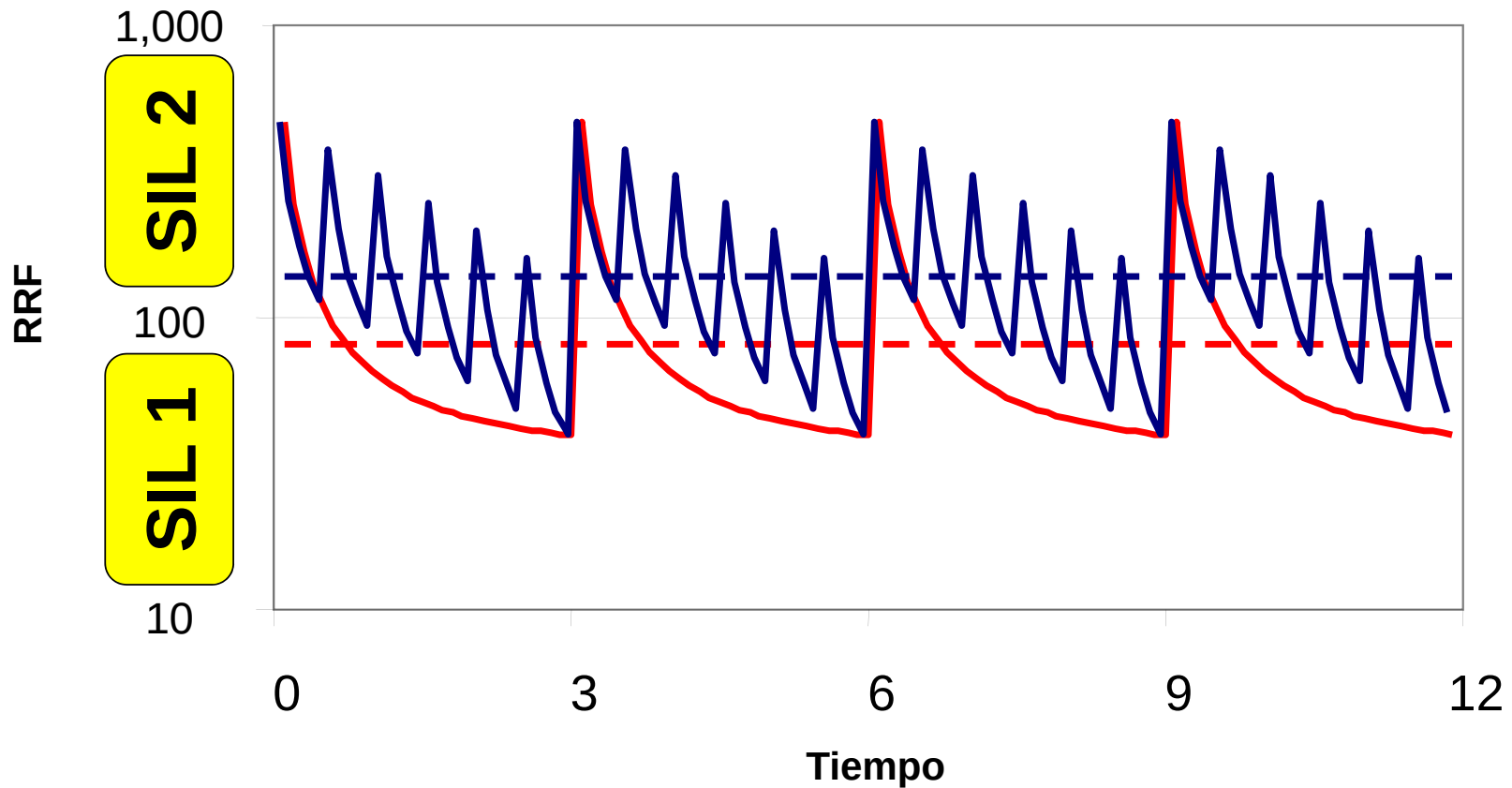
### Efecto del intervalo entre ensayos de comprobación sobre los niveles de integridad de la seguridad



—  $T_i = 1,5$  años —  $T_i = 3$  años — PFD avg ( $T_i$  para 3 años) — PFD avg ( $T_i$  para 1,5 años)

## Efecto del ensayo de carrera parcial sobre los niveles de integridad de la seguridad

Intervalo entre ensayos de comprobación = 3 años, intervalo entre ensayos de carrera parcial = 0,5 años



— Cobertura = 70%,  $T_i = 1,5$  años

— PFD avg (carrera parcial)

— Cobertura = 100%,  $T_i = 3$  años

— PFD avg (ensayo de comprobación)

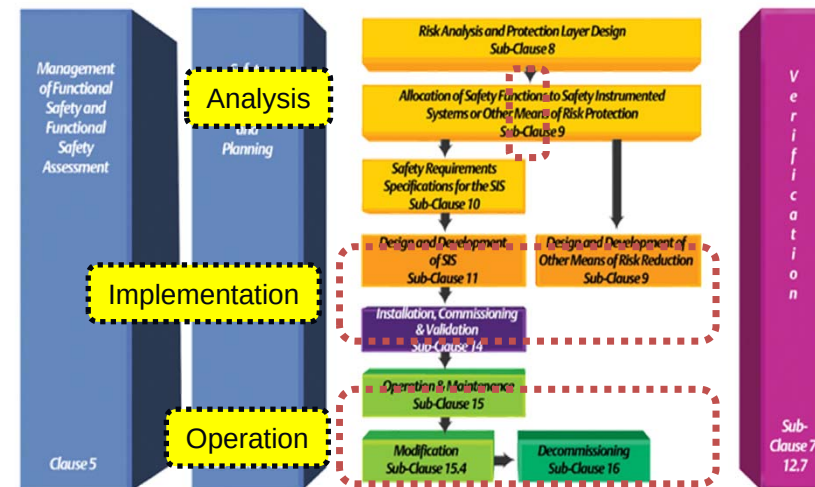
# Emerson: Productos y procesos SIS Certificados

## IEC 61508 Certified Products:

- DeltaV, Rosemount, Micro Motion, and Fisher products are IEC 61508 Certified.
- Also support for proven-in-use Rosemount and Micro Motion sensors.

## IEC 61511 Certified Processes:

- Global Investment in the development of “SIS Processes”
  - All Integration Centers are fully certified to IEC 61511.
- Build safer systems that do not experience as many of the problems of the past.
- Build more cost effective systems that match design with risk.
- Eliminate “weak link” designs that cost much but provide little.
- Provide a single, worldwide framework for consistent designs.



# Consultoría en seguridad funcional

Fernando Miguélez



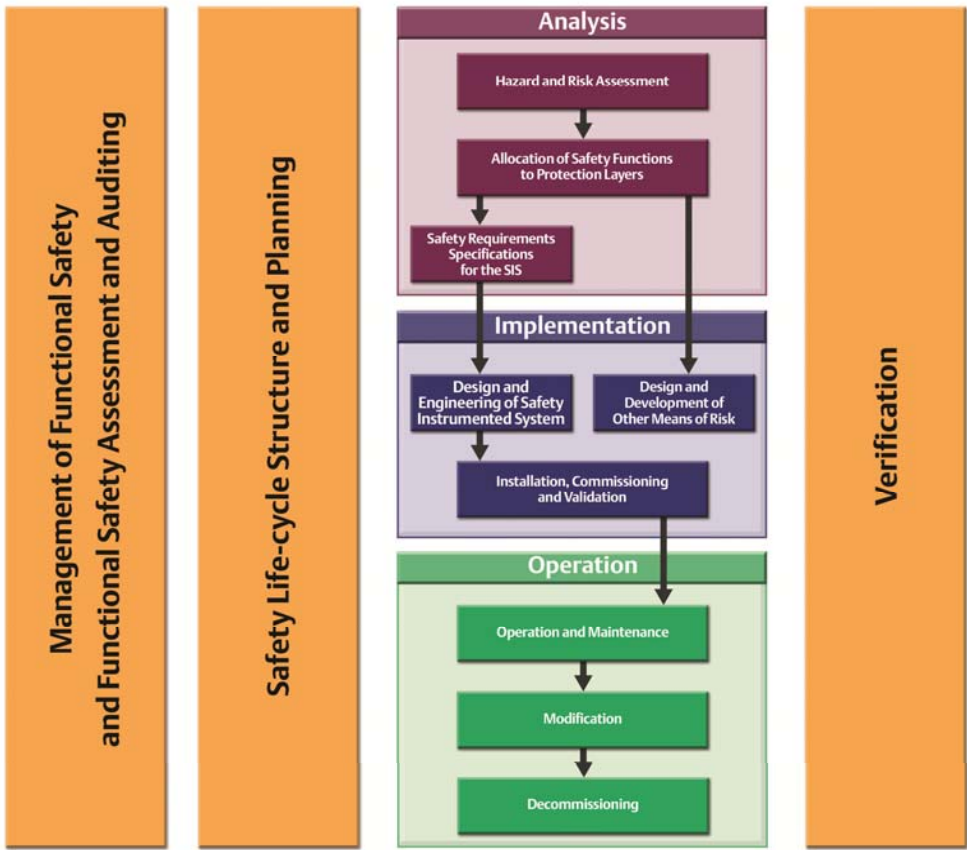
# Las plantas de proceso, bajo presión

- Afectación de SEVESO III y/o licencia de actividad
- **Seveso III entra en vigor para todos los miembros de la UE el 1 de junio 2015**
- Implementar seguridad funcional según IEC61511



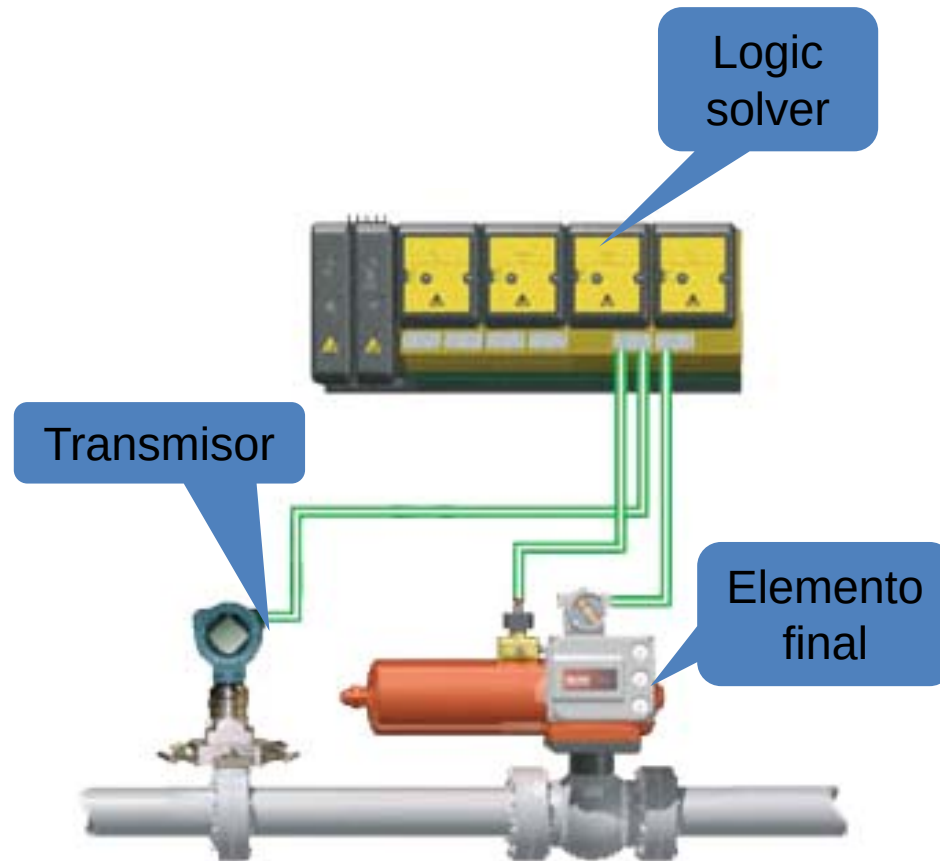


# Seguridad funcional: IEC 61511

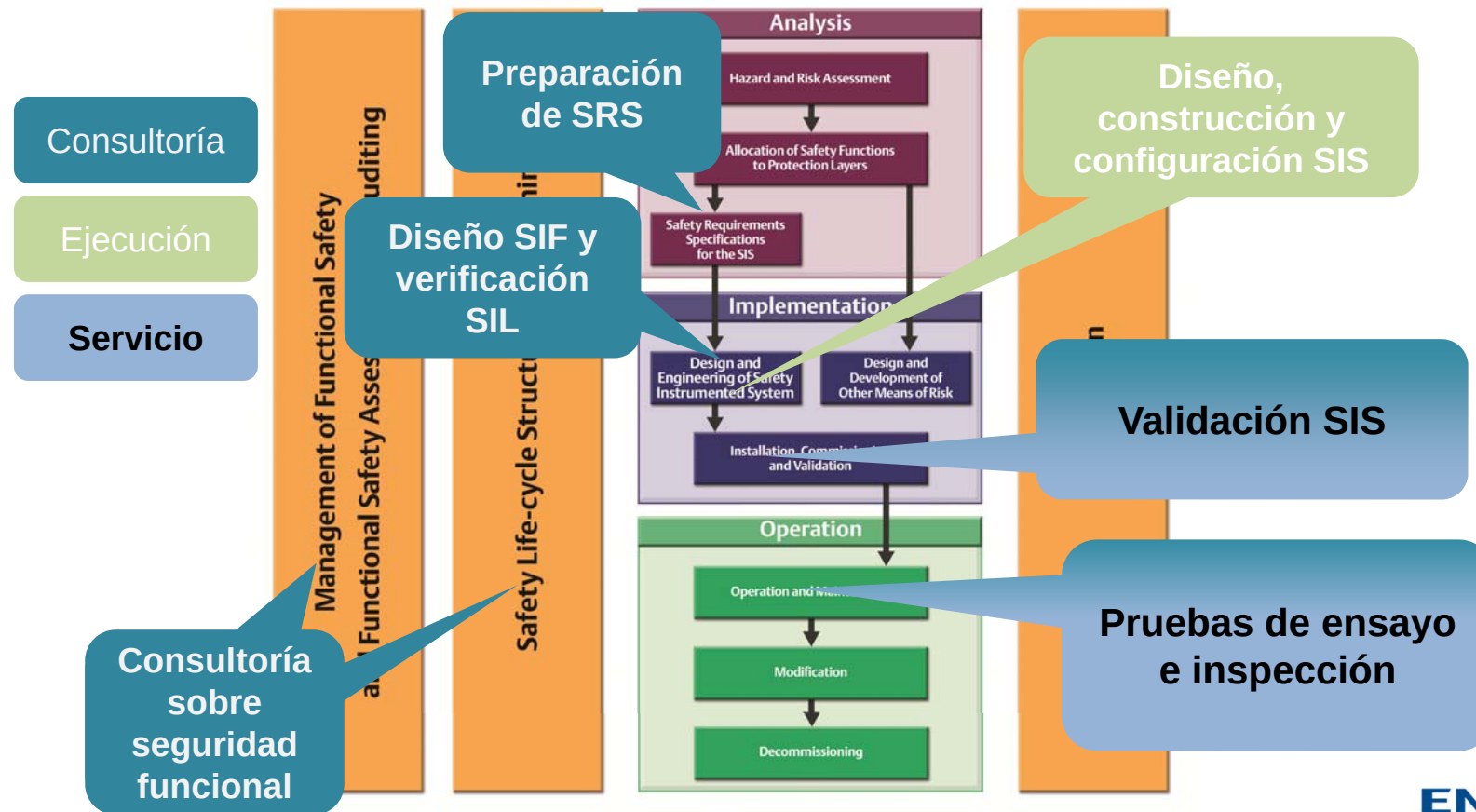


## SIS

- Sistemas de paro de emergencia (ESD)
- Sistemas de gestión de quemadores (BMS)
- Sistemas de fuego y gas (FGS)



# Servicios de consultoría para el cumplimiento del ciclo de vida



## 80 proyectos de consultoría para...



**Russell Cockman**  
Senior SIS Consultant

Richard Spragg  
SIS Consultant

Kai Henkel  
SIS & BMS Consultant

Fabrice Martinant  
SIS Consultant

Fernando Miguélez  
SIS Consultant



# Gracias