



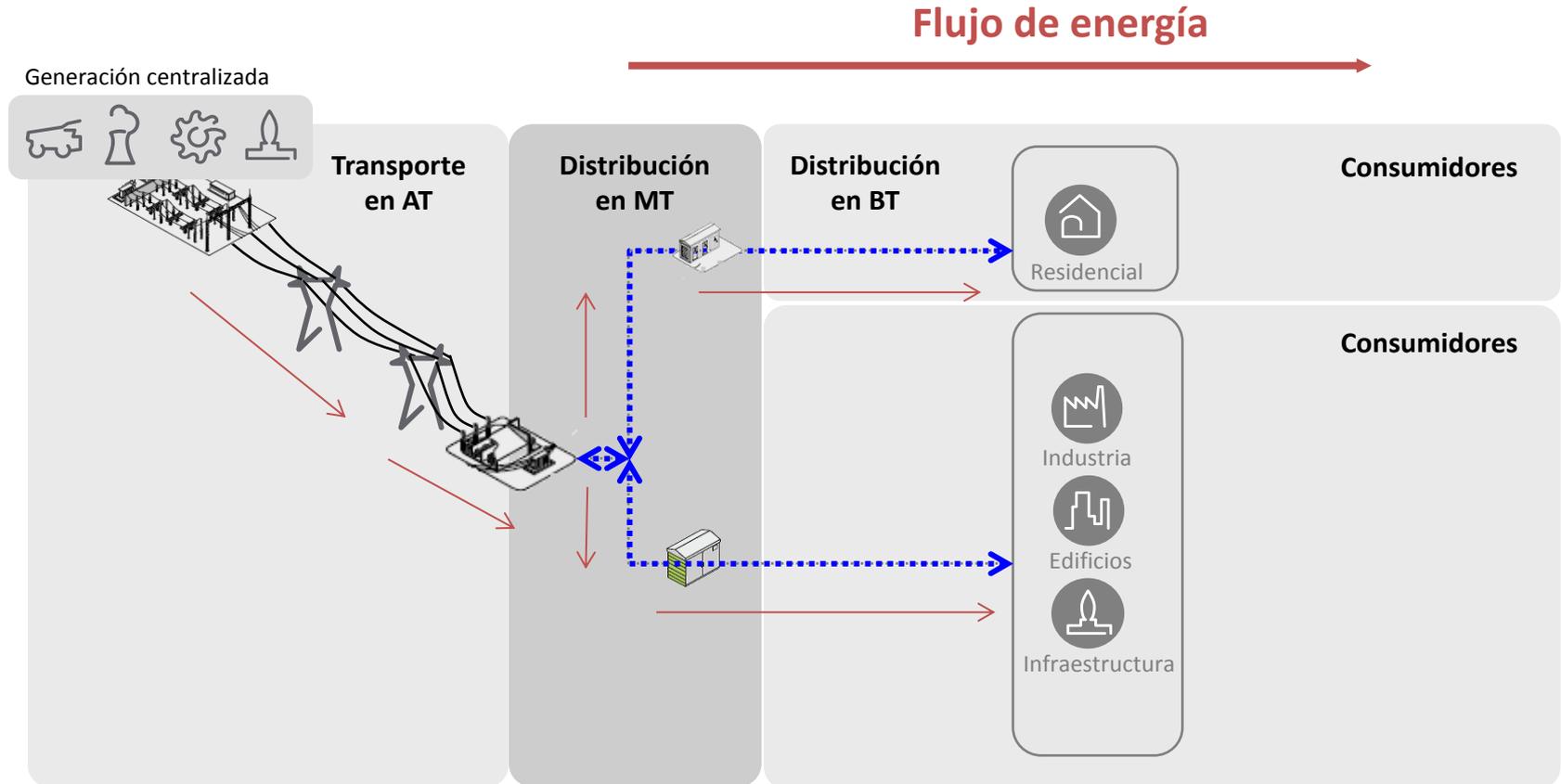
II CONGRESO
SMART GRIDS
Madrid 27-28 Octubre 2014

SISTEMA *SELF-HEALING* PARA LA REGENERACIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN EN MEDIA TENSIÓN

- Ángel Silos Sánchez, Schneider Electric

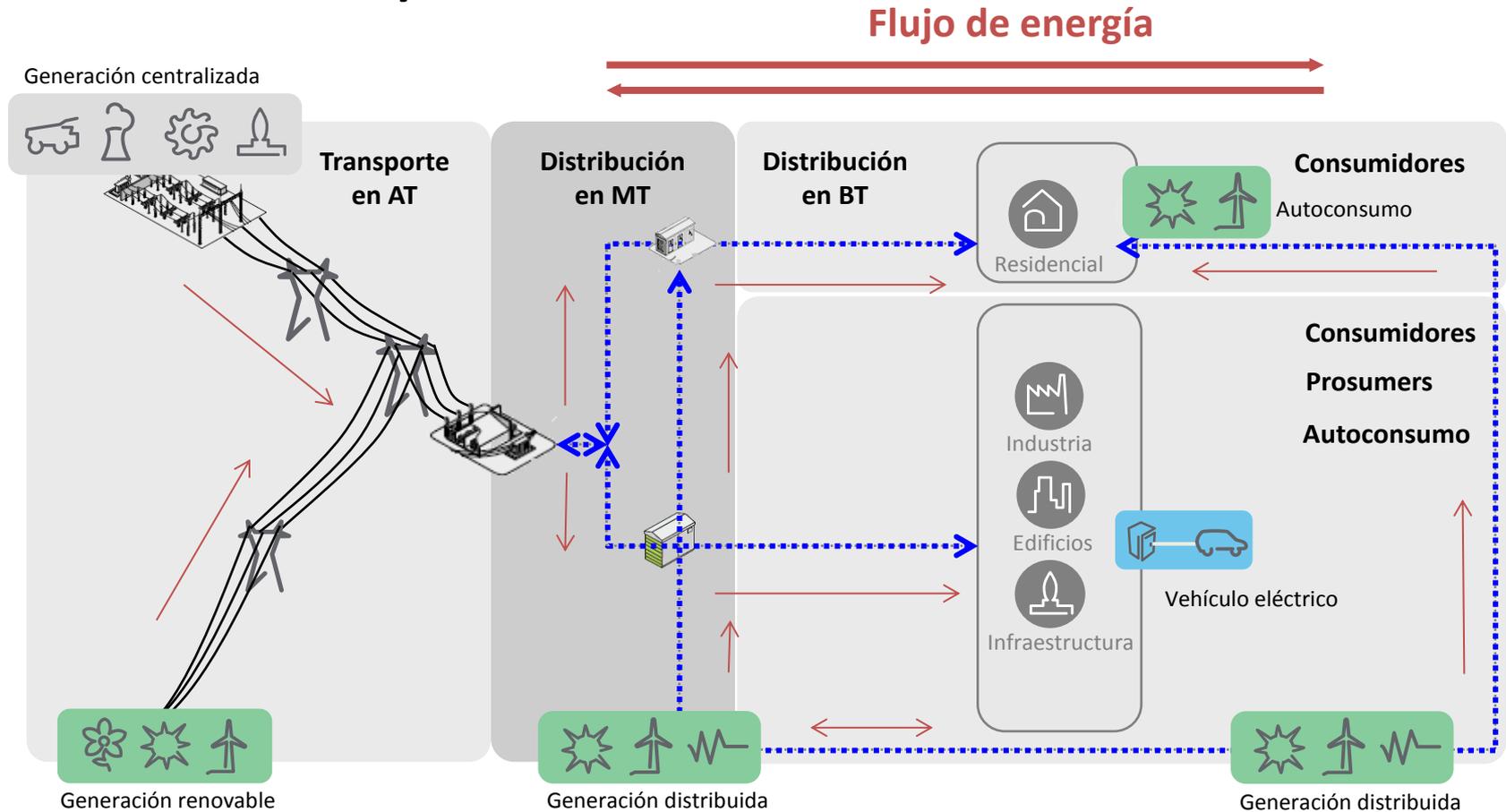
INTRODUCCIÓN

- Red tradicional



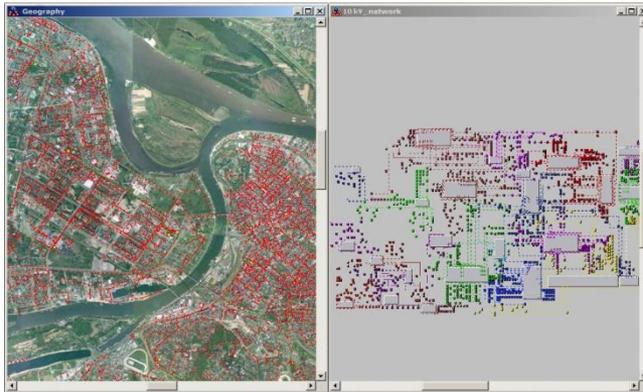
INTRODUCCIÓN

- Red actual y futura

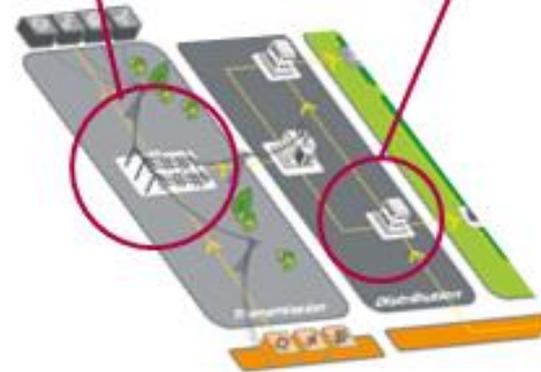
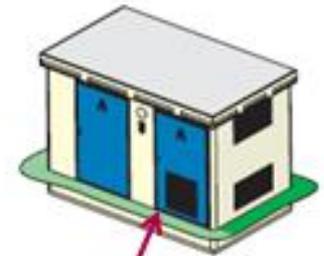


SISTEMA DE INTELIGENCIA DISTRIBUIDA

- Sistema centralizado actual



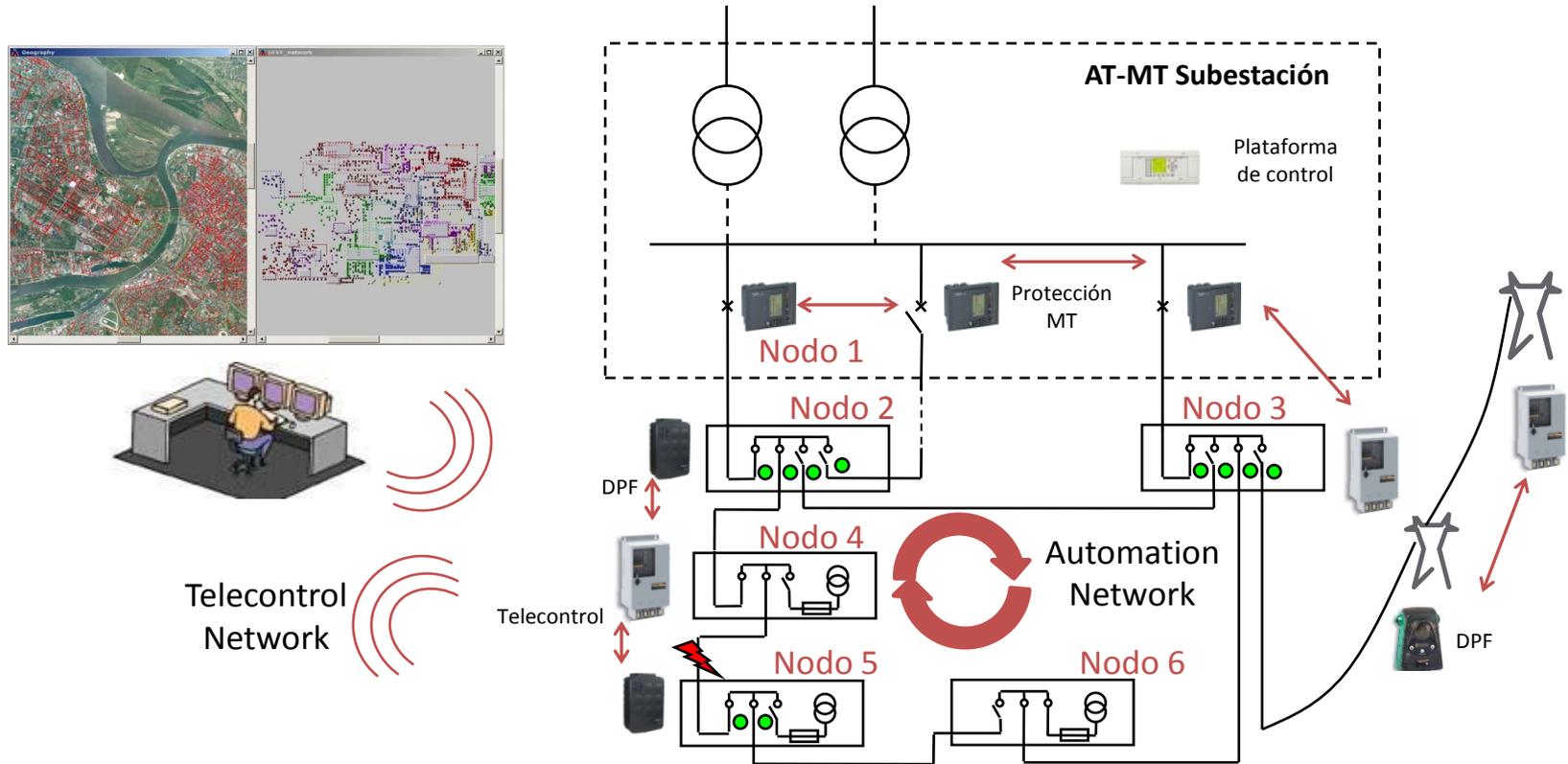
Centro de control (DMS)



Red eléctrica

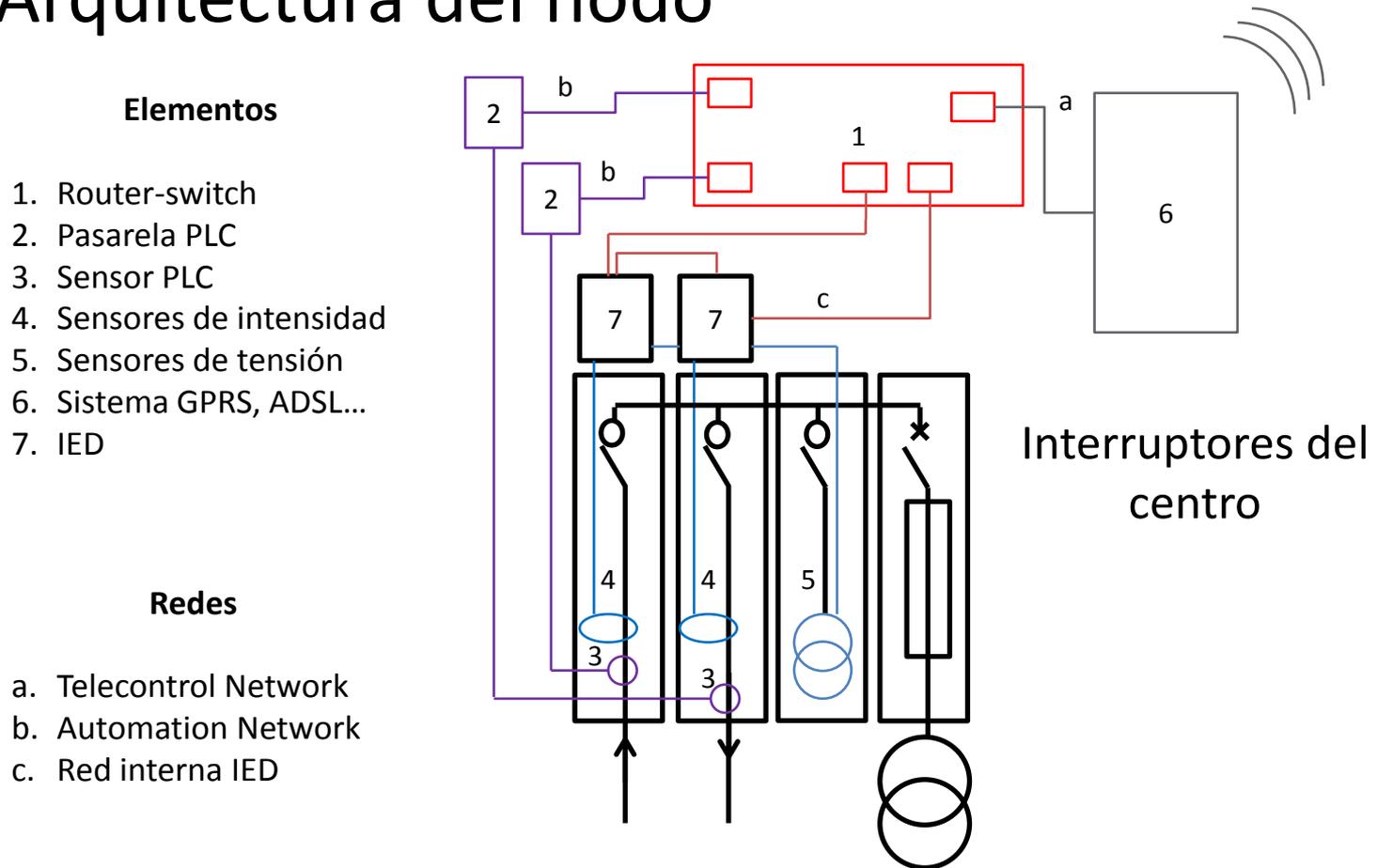
SISTEMA DE INTELIGENCIA DISTRIBUIDA

- Hacia un sistema descentralizado



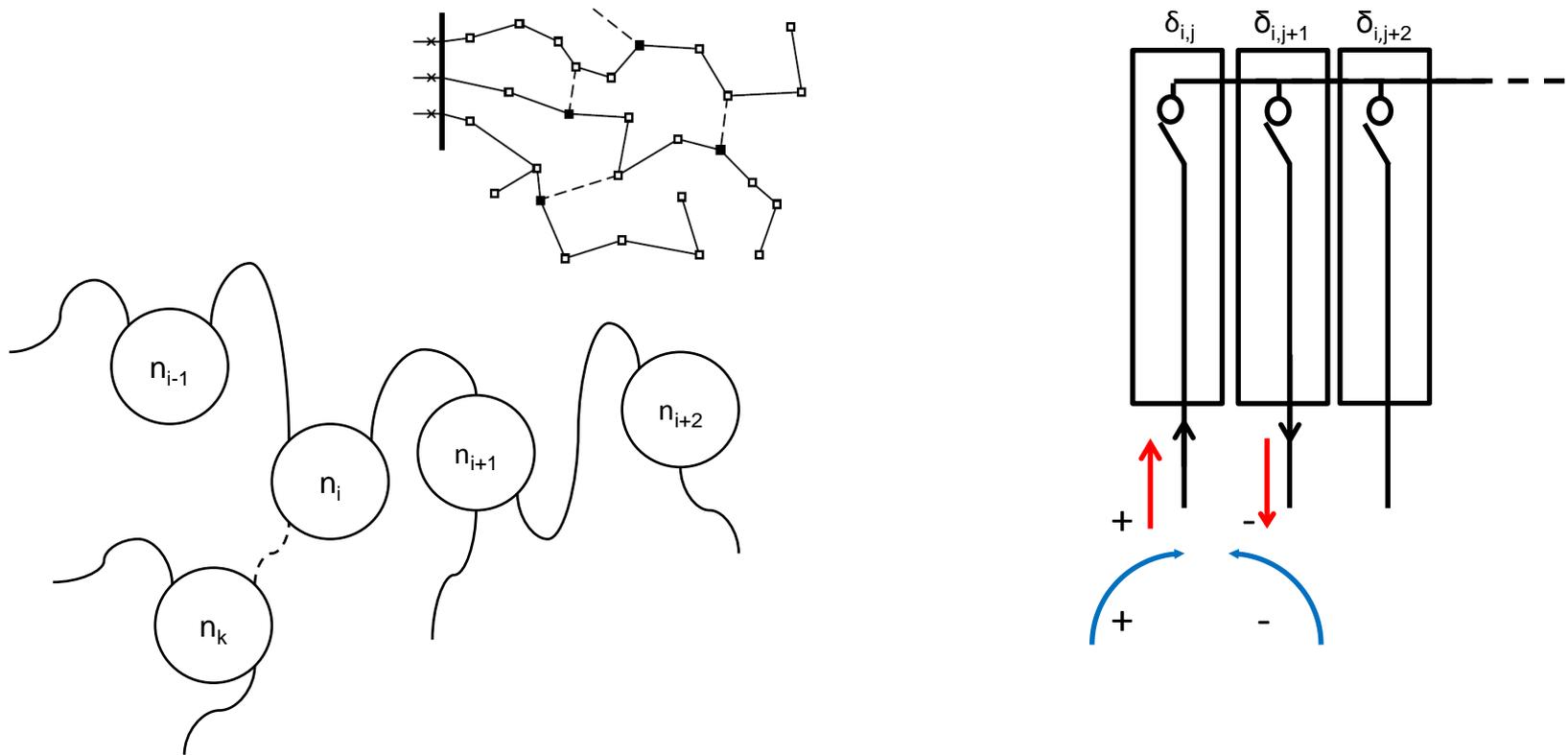
SISTEMA SELF-HEALING

• I. Arquitectura del nodo



SISTEMA SELF-HEALING

- II. Algoritmo de detección defectos



SISTEMA SELF-HEALING

- II. Algoritmo de detección de defectos

λ_{ij} Distancia extraída de la función 21FL

μ_{ij} Señalización del sentido del defecto del equipo de detección extraída de la función 67/67N

ε_{ij} Estado de la activación

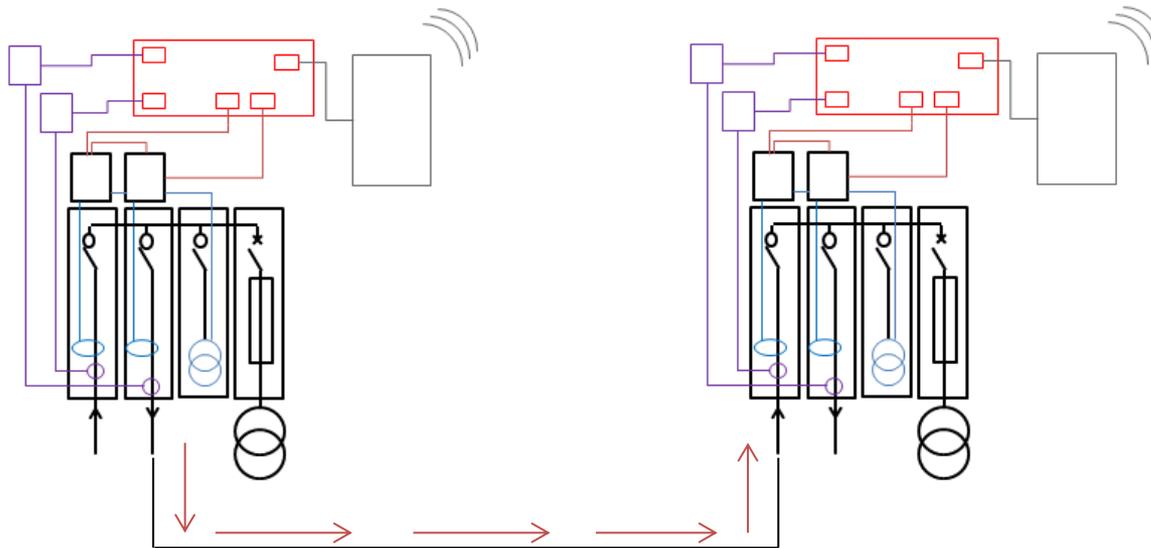
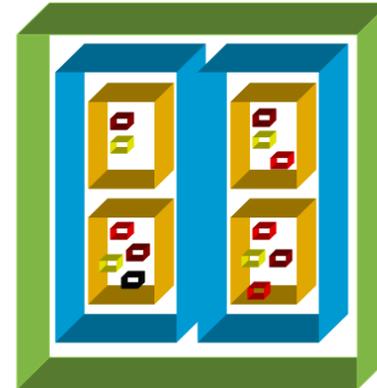
$\delta_{i,j}$ Elemento de corte

$$f(\lambda_{i,j}, \mu_{i,j}, \varepsilon_{i,j}, \delta_{i,j}) = \frac{\sum_{j=1}^n \lambda_{i,j} \cdot j \cdot \mu_{i,j}}{\left(\sum_{j=1}^n j \cdot \varepsilon_{i,j}\right)^{-2}} \cdot (\delta_{i,0} \quad \delta_{i,1} \quad \dots \quad \delta_{i,n}) \cdot \begin{pmatrix} \varepsilon_{i,0} \\ \varepsilon_{i,1} \\ \vdots \\ \varepsilon_{i,n} \end{pmatrix}$$

$$f(\lambda_{i,j}, \mu_{i,j}, \varepsilon_{i,j}, \delta_{i,j}) = (-1)^t \lambda_A \cdot (\delta_{i,0} + \delta_{i,1} + \dots + \delta_{i,n})$$

SISTEMA SELF-HEALING

- III. Protocolo de actuación
 - IEC61850
 - Envío de mensajes GOOSE
 - Latencia inferior a 10 ms



SISTEMA SELF-HEALING

- III. Protocolo de actuación

Detección y aislamiento del defecto

Nodo	Defecto detectado	Órganos de corte	Sentido	GOOSE de defecto del nodo	Actuación de apertura
...
n_{i-1}	Si	δ_j y δ_k	+	n_{i-2}, n_i	No
n_i	Si	δ_j y δ_k	+	n_{i-1}, n_{i+1}	No
n_{i+1}	Si	δ_j y δ_k	+	n_i, n_{i+2}	No
...
n_{i+m-1}	Si	δ_j y δ_k	+	n_{i+m-2}, n_{i+m}	Apertura δ_k
n_{i+m}	No	0	0	n_{i+m-1}	Apertura δ_j

Regeneración de la red

Nodo	Órganos activos	Recepción GOOSE de regeneración	Emisión de GOOSE de regeneración	Actuación de regeneración
...
n_{i+m}	δ_j	No	Si	No
n_{i+m+1}	δ_j y δ_k	Si	Si	No
...
n_{i+m+n}	δ_j	Si	No	δ_p

Self-Healing
Network
Stedin

CONCLUSIONES

- Self-Healing en tres pasos:
 - Arquitectura
 - Algoritmo de detección
 - Protocolo de actuación
- Reducción del tiempo de regeneración
- Adaptable a sistemas ya existentes
- Sistema pensado también para instalaciones industriales



II CONGRESO
SMART GRIDS
Madrid 27-28 Octubre 2014

MUCHAS GRACIAS

- Angel Silos Sánchez

 es.linkedin.com/in/angelsilos

 @AngelSilos81

