



### 5. – EXPANSION DE LA TECNOLOGÍA SIEMENS-EMPROS A LOS C.P.M.

En el presente proyecto se detalla los trabajos y desarrollos necesarios para la sustitución de los equipos informáticos de los Puestos Provinciales de Maniobras (CPM) de una Empresa Distribuidora de Energía Eléctrica (CSE) y la ampliación de Funcionalidad a los requisitos definidos por la Dirección General de Distribución de la misma para un Centro de Control de Red (CCR). Además, se estudiará la rentabilidad económica de la inversión a ser llevada a cabo.

Los beneficios que se consiguen con un sistema de este tipo son los siguientes:

- **De calidad de servicio:**  
El tiempo de indisponibilidad se minimiza, pues se puede actuar con rapidez desde el Puesto Central ante cualquier evento. Este concepto es aplicable a la red de Reparto y a la Red de media tensión lo cual amplía los medios de supervisión y control disponibles en el ámbito provincial.
- **De mejora de imagen exterior**  
Como consecuencia del aumento de la calidad de servicio.
- **Económica:**  
Las pérdidas económicas se disminuyen en gran medida debido al aumento de la calidad de servicio. Nos acogemos a las subvenciones del Plan Medea (50% recuperable de la Inversión).

Además, se debe considerar que los equipos de los Puestos Centrales están prestando servicio desde aproximadamente catorce años, periodo legal de amortización establecido para los equipos de Telecontrol dentro del Marco Legal Estable.

La vida útil de este tipo de equipos ha sido ampliamente superada, tal que se tienen problemas de repuestos, así como de una nula capacidad de ampliación de funcionalidad a las necesidades del usuario del momento actual...

Para cumplir con estos objetivos se hace necesario el **desarrollo** de una **unidad** que **concentre** toda la **información** procedente de las remotas en cada CPM y la redirección al front-end de comunicaciones centralizado en las Oficinas Centrales, y así poder integrarse al Sistema Abierto de Control en servicio para el Dispatching.

El tiempo estimado para la ejecución es de trece meses incluyendo las obras civiles de los puestos centrales.



### 5.1 – CONFIGURACION DEL SISTEMA EN CADA CCR.

#### 5.1.1 – Puesto Central.

- Dos estaciones de trabajo (IBM 42T) con doble pantalla (IBM P200).
- Generador diesel de 100 KVA
- Batería doble rectificador de 48 Vcc, 150 Ah
- Sistema de alimentación ininterrumpida de 20 KVA.
- Sistema de seguridad industrial y protección contra incendio.
- Equipos de comunicaciones.
- Equipos de climatización en todas las zonas del CCR, y con redundancia en sala de control y de equipos.
- UCI (Unidad Concentradora de Información) duales.

#### 5.1.2 – Sistema de Comunicaciones.

Está realizado con una configuración en bucles de comunicaciones de datos, soportando también las comunicaciones telefónicas con centrales de conmutación ubicadas en el puesto central del CCR.

Los enlaces de comunicaciones están basados en enlaces de Onda Portadora, enlaces de radio, canales de alta velocidad (2Mb) entre Puestos Provinciales y sala de ordenadores Centrales, 4 multiplexores y 4 puentes Ethernet.

#### 5.1.3 – Dimensiones del Sistema de Control.

Los Centros Provinciales telecontrolan aproximadamente unas 400 remotas de teleinformación. Los valores más significativos de la base de datos del sistema son los siguientes:



Nº de Subestaciones: 401

Nº puntos con información telemetrica o entrada manual: 136.575

Nº alarmas: 28.548

Interruptores y seccionadores (telemetricos y no telemetricos): 27.795

Nº estados (principalmente SI/NO): 6.814

Controles: 7.708

Medidas: 9.000

Tap: 216

Contadores: 141

Remotas: 423

Puntos telemetricos: 70.815

Cabe destacar que para la implantación del sistema de telecontrol en los CPM se ha necesitado la utilización de cerca de 300.000 metros de cables, lo cual da una idea de la envergadura de los trabajos realizados en las subestaciones para su adecuación al telecontrol.

#### 5.1.4 – Descripción.

##### **a) Situación actual:**

Toda la adquisición de datos procedentes de las subestaciones se concentran en el Centro Provincial de Maniobras correspondiente. El Puesto Central dialoga con las RTU mediante enlaces de comunicaciones de datos, en bucles cerrados, a una velocidad de 600 baudios con protocolo de comunicaciones tipo SAINCO-6802. Los modems de cabecera (puesto central) son suprafónicos a 600 baudios. La señal digitalizada del módem (salida canon RS-232) es la frontera entre comunicaciones y sistema. Dichas señales entran en el ordenador provincial para su procesamiento (PDP's, MICROVAX,..).



### b) Situación futura (UCI):

Para la integración de los CPM's como sistemas abiertos en el Sistema Central de la Empresa se realizará lo siguiente en cada centro:

1. Extender la red Ethernet central de control a cada CPM. Para ello utilizaremos puentes (bridges) en ambos extremos (dos en remoto y Netbuilder en central).
2. Consolas remotas para la operación consistente en una estación de trabajo (Work Station) con doble pantalla, ratón y teclado. Cada W.S. tendrá doble tarjeta de red y doble gráfica.
3. Dos canales de comunicaciones de alta velocidad (2 Mb) para la conexión entre los puentes remotos y locales.
4. Dos canales a 9.600 baudios para los canales de comunicaciones de datos entre UCI (CCR) y RTDS (DDM).
5. UCI dual redundante para las comunicaciones en bucles con las remotas (RS-232 de los modems). Es decir, tantas tarjetas de comunicaciones (CMN) como bucles tenga el CPM. La UCI dialogará con cada remota (aguas abajo) y con RTDS (aguas arriba).

En definitiva, toda la adquisición de datos procedentes de las remotas se concentran en el Centro de Control Provincial en el equipo, *objeto de este proyecto*, llamado Unidad Concentradora de Información (UCI). Este equipo transmite dicha información al front-end de comunicaciones centralizado (RTDS) donde se procesa y se retransmite al CCR o donde se estime oportuno (con protocolo estándar, normalizado por sistemas de control).

Es el primer sistema abierto de control de red que nace con tecnología SIEMENS-EMPROS, pero haciendo constar que todo el desarrollo realizado a nivel informático ha sido con recursos propios de la Empresa.

El Sistema implantado permite un abaratamiento de costes importante, no solo en la inversión inicial, que al no requerir ordenadores locales es bastante más económico, sino sobre todo en el mantenimiento de equipos y aplicaciones que será llevado desde Sevilla por la unidad de "Sistemas de Control", evitando así la tradicional dependencia exterior en asuntos tan cotidianos como la actualización de base de datos o inclusión de nuevos centros.

### 5.1.5 – Funcionalidad.

El Operador puede, con este sistema, realizar los siguientes cometidos:

- Supervisión global de la red de reparto y distribución de la provincia.
- Previsión de la demanda: evolución de las cargas por centros y función de los diferentes tipos de consumidores.
- Estimación de la potencia reactiva actual y futura que circula.



- Conocimiento y localización de las pérdidas de transporte y transformación.
- Detección de la situación punta/llano/valle.
- Conocimiento de la curva de carga diaria.
- Panorama de tensiones para el ajuste de los flujos de carga.
- Condiciones en que se produce una determinada contingencia
- Edición de partes.
- Archivos de la información.

Por tanto, la información que aporta estos centros provinciales ayuda a la empresa a realizar los siguientes objetivos:

1. Planificación del Sistema eléctrico y ajuste del momento idóneo de las inversiones.
2. Localización de los problemas que puedan existir y la aportación de las mejores soluciones.
3. Imagen exterior de Eficiencia en la gestión de la Red.