

JAIME GANDARIAS, JOSÉ ANTONIO LÓPEZ,  
SANDRA RIAÑO, SILVIA ALONSO, FERNANDO  
IBÁÑEZ, IBON ARECHALDE Y MARTA CASTRO  
TECNALIA

## Retos tecnológicos en el despliegue de contadores inteligentes

La utilización de contadores inteligentes con capacidad de gestión remota ofrece tanto a las compañías eléctricas como a los usuarios una serie de ventajas tales como la implementación de tarifas de discriminación horaria, eliminación de lecturas estimadas, ajuste remoto de la potencia contratada o mayor rapidez de intervención en caso de problemas en la red.

**A**simismo, el despliegue de estos contadores, que cuentan con funcionalidades mucho más complejas que las que ofrecían sus predecesores, abre un abanico de nuevas necesidades y desafíos tecnológicos. Algunos de ellos en los que TecNALIA está trabajando son:

- En lo referente a ensayos de certificación, ampliación del espectro de pruebas que pasa un contador antes de su instalación en campo y desarrollo de una nueva generación de herramientas de test basadas en manejo de scripts.
- Desarrollo de nuevas plataformas de intercambio y gestión de la información entre los diferentes dispositivos presentes en la red eléctrica.
- Recogida y análisis de los eventos generados.

### Fase de ensayos

Antes de instalar un contador inteligente en campo es importante asegurar que estos dispositivos cumplan con los estándares y las especificaciones técnicas correspondientes. De esta forma un contador debería pasar los siguientes ensayos para estar certificado:

- Ensayos obligatorios:
  - Ensayos metrológicos: EN50470-1, EN50470-3, EN62053-23, EN62053-22, EN62053-11 y sus equivalentes estándares IE
  - Ensayos reglamentarios: estándares CENELEC
  - Protocolos de comunicaciones
  - Ensayos de funcionalidad DLMS
- Ensayos recomendados:
  - Ensayos de interoperabilidad

### - Ensayos de rendimiento

Los ensayos de conformidad están designados para evaluar los protocolos en condiciones ideales. No obstante, las condiciones en campo son muy diferentes. Suelen aparecer problemas de impedancia, entornos ruidosos, atenuaciones... De forma que, son necesarios otro tipo de ensayos para poder evaluar el funcionamiento de los equipos.

Actualmente las asociaciones creadas para desarrollar los protocolos de comunicación no han desarrollado procedimientos para evaluar el rendimiento de los contadores o concentradores en campo. En ocasiones, la interoperabilidad y el rendimiento puede venir marcada por cómo se integran diferentes tecnologías en la solución final. A día de hoy, cada compañía eléctrica está definiendo sus propios métodos de ensayo para evaluar la interoperabilidad y rendimiento de sus redes.

### Ensayos de interoperabilidad

Tal y como se define en el UE Smart Grid Co-ordination Group, la interoperabilidad es la habilidad de dos o más equipos, de un mismo o de diferentes fabricantes, para intercambiar información.

En algunas ocasiones, como ocurre en la Alianza PRIME, la interoperabilidad está asegurada con los ensayos de conformidad.

Por otro lado en el protocolo DLMS/COSEM la interoperabilidad se asegura con la correcta definición de perfiles DLMS por cada una de las compañías eléctricas. Cada compañía eléctrica desarrolla su propio documento de ensayos para evaluar la

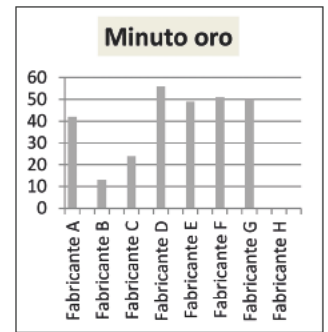
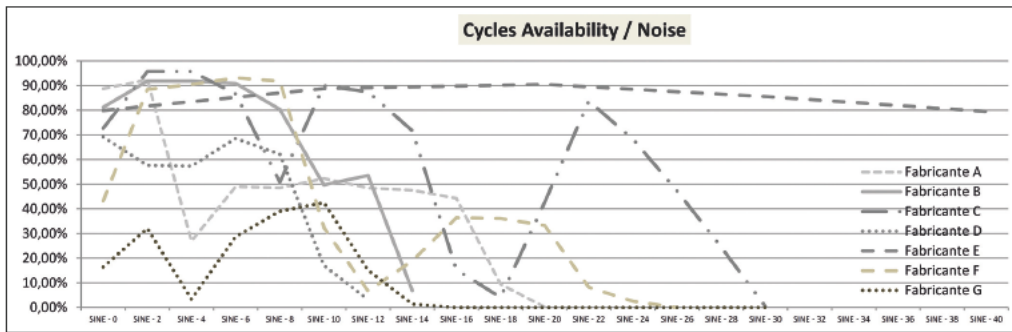
correcta funcionalidad de los contadores. TecNALIA ha colaborado con algunas de ellas (Iberdrola, GNF, EDP...) en la definición de los ensayos para asegurar la correcta funcionalidad y también ha desarrollado alguna de estas herramientas, con nuevas capacidades de edición de pruebas y automatización de las mismas basadas en el manejo de scripts.

### Ensayos de rendimiento

Cuando una compañía eléctrica compra miles de contadores, es importante conocer cuál es el rendimiento de cada uno de los equipos. Todos ellos cumplen con el protocolo y con la funcionalidad, no obstante, no todos ellos se comportan de igual manera ante diferentes situaciones o entornos. La comunicación puede variar enormemente de unos contadores a otros, y es importante conocer los siguientes parámetros para evaluar el rendimiento de cada uno de ellos:

- Número de datos intercambiados en un día
- La disponibilidad de los contadores en redes complejas
- Tiempo necesario de la red para lograr la estabilidad tras un apagón
- La capacidad de los contadores para soportar entornos ruidosos
- La capacidad de los contadores para funcionar con diferentes impedancias
- La capacidad de los contadores para comunicarse correctamente en redes con grandes atenuaciones.

Estos factores pueden suponer un ahorro económico a las compañías eléctricas y por tanto deben ser limitados y evaluados.



Tecnalia ha trabajado en varios proyectos con compañías eléctricas, con el objetivo de definir un procedimiento para evaluar estos parámetros críticos. En cada caso, los parámetros seleccionados han sido diferentes, dependiendo del entorno y las necesidades de cada escenario. Algunos de estos parámetros son:

- Número de datos intercambiados en un minuto
- Nivel de ruido soportado por un contador antes de perder la comunicación
- Cambios de impedancia soportados por un contador
- Nivel de atenuación soportado por un contador
- Tiempo de recuperación tras la pérdida de la comunicación PLC
- Número de cambios de topología en una red PLC estable
- Número de contadores máximo soportados por un concentrador en un red ideal y una red real

Tecnalia ha desarrollado sus propias herramientas SW de ensayos para evaluar estos parámetros.

### Evaluación en campo y en proyectos piloto

La experiencia adquirida en los ensayos de rendimiento e interoperabilidad, ha ayudado a Tecnalia a la evaluación de proyectos piloto. Los proyectos piloto, permiten a las compañías eléctricas evaluar las soluciones de diferentes tecnologías, o comparar los resultados de diferentes fabricantes de una misma tecnología.

Los proyectos piloto son muy importantes para:

- Asegurar el rendimiento de las comunicaciones en la red
- Identificar los posibles problemas y sus causas

Los problemas en campo pueden estar causados por:

- Problemas de la propia tecnología

- Problemas en la implementación de la tecnología
- Problemas generados por causas externas

Tecnalia facilita a las compañías eléctricas el conocimiento y las herramientas para evaluar sus proyectos pilotos, de tal forma que:

- Se puedan evaluar las capacidades de comunicación de la red y detectar los problemas.
- Se puedan medir las condiciones reales de ruido, atenuación e impedancia que está soportando un contador en campo, con el objetivo de ver cuál podría ser el problema. Además, se pueden grabar las condiciones de campo y simularlas en laboratorio (en un entorno controlado).

### Plataformas de gestión de información

Otra de las necesidades detectadas a raíz del extenso despliegue de contadores inteligentes es el desarrollo de nuevas plataformas de intercambio y gestión de la información entre los diferentes dispositivos presentes en la red eléctrica.

Tanto en la red de alta como de baja tensión existen múltiples dispositivos (contadores inteligentes, concentradores, cuadros de baja tensión, etc.) que deben ser accedidos en tiempo real. Tecnalia centra una actividad para conseguir que el operador de red pueda acceder a dicha infraestructura independientemente de las capacidades de comunicaciones que ésta contenga mediante una plataforma modular distribuida. Ésta, junto con su modelo de datos que incluye la especificación DLMS, entre otros, posibilita una infraestructura de red dinámica y flexible posibilitando acceder a dispositivos de distintos fabricantes y especificaciones. La ventaja principal de esta solución es la facilidad de

integración de múltiples dispositivos, con sus distintas versiones y modelo de datos en el sistema y además, el aprovechamiento de infraestructura existente con capacidades de comunicación y procesamiento muy limitadas.

Esta solución incorpora un módulo específico para la configuración, el control y la recuperación de información de los contadores inteligentes con distintos companions desde un único punto de acceso simplificando los sistemas de comunicaciones del operador de red, sin que éste tenga que modificar sus sistemas actuales.

### Recogida y análisis de eventos

Por último, el despliegue de contadores inteligentes brinda la oportunidad de analizar los eventos que éstos generan. Dichos eventos son indicadores de sucesos no deseados en la red, como por ejemplo fraude, problemas de seguridad o de calidad de suministro. De esta manera, el operador de red recibe información sobre estas incidencias en la red de baja tensión de forma automática. Lo que, a su vez, suscita el reto tecnológico de la recogida y análisis de una ingente cantidad de información que, hasta ahora, no ha sido utilizada de manera sistemática por el operador de red. Tecnalia está participando en este desafío, que por un lado, exige la estandarización y depuración de los eventos generados en campo por los contadores inteligentes. Por otro, requiere la revisión del sistema de prioridades para el envío de eventos, orientándolo al uso de esta información para la operación de red. Así, los eventos considerados como críticos para esta labor serían enviados en tiempo real y estarían integrados en las herramientas del operador. El resto se almacenarían en el contador o concentrador y podrían ser enviados con una periodicidad prefijada, o incluso únicamente bajo demanda ◀◀