



red eléctrica

Una empresa de Redeia

Guía actuación para la adaptación de contadores de energía de puntos de medidas de los que el operador del sistema es encargado de lectura para elaborar la firma electrónica de medidas cuartohorarias

Dirección de Medidas y Liquidaciones
Departamento de Medidas

Octubre 2024

Índice

1 Objeto.....	4
2 Alcance.....	4
3 Antecedentes.....	4
4 Consulta pública sobre la capacidad de los contadores de energía de puntos de medidas de los que el operador del sistema es encargado de lectura para elaborar la firma electrónica de medidas cuartohorarias	7
5 Procedimiento de actuación.....	8
5.1 Acción 1.....	8
5.2 Acción 2.....	9
5.3 Acción 3.....	9
5.4 Acción 4.....	9
5.1 Acción 5.....	10
6 Aclaraciones a otras cuestiones surgidas en la consulta	11
Anexo 1.....	13
Anexo 2.....	14

Control de cambios

Versión	Fecha	Modificaciones
1	Junio 2023	Publicación de versión inicial
2	Febrero 2024	Actualización de los antecedentes y la planificación de ISP15
3	Octubre 2024	Actualización de los antecedentes y el procedimiento de actuación en función de la nueva planificación de ISP15

1 Objeto

Una vez efectuada la consulta pública¹ por parte del operador del sistema para que los generadores, representantes de generación y distribuidores identificasen si los equipos de medida de los que el operador del sistema es encargado de lectura, tienen alguna problemática asociada para la elaboración de la firma electrónica de registros cuartohorarios en cumplimiento del 'Protocolo de comunicaciones entre registradores de medidas o terminales portátiles de lectura' (Versión 05.05.22 Mayo de 2022), el objeto del presente documento es:

- La definición de un procedimiento de actuación para la adaptación de contadores de energía de puntos de medida de los que el operador del sistema es encargado de lectura para elaborar la firma electrónica de medidas cuartohorarias, teniendo en cuenta:
 - o Las distintas fases de implantación de la medida cuartohoraria en el sistema eléctrico español
 - o La situación potencial en la que se encuentra cada equipo
 - o La identificación de dicha situación en función del fabricante de cada equipo
- La aclaración de dudas a las principales cuestiones planteadas en la mencionada consulta pública

2 Alcance

El alcance del presente documento se circunscribe a la identificación de las diferentes situaciones en función de las firmas de las curvas de los equipos, la elaboración de las acciones a tener en cuenta según cada fase del proyecto de implantación de ISP 15, la consulta y verificación con los fabricantes de la situación en la que se encuentran los distintos modelos de sus equipos.

3 Antecedentes

Conforme a lo establecido en el *Reglamento UE 2017/2195 de la Comisión de 23 de noviembre de 2017, por el que se establece una directriz sobre el balance eléctrico (Reglamento EB)* y en el *Reglamento UE 2019/943 del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de junio de 2019 relativo al mercado interior de la electricidad*, el periodo de liquidación de los desvíos (ISP por sus siglas en inglés) debería haber pasado a quinceminutal (QH) a más tardar el 1 de enero de 2021. No obstante, de acuerdo con lo establecido en el propio Reglamento EB, Red Eléctrica, en su condición de gestor de la red de transporte, solicitó en junio de 2020 a la CNMC la máxima excepción temporal contemplada en la normativa europea para el paso al ISP quinceminutal hasta el 31 de diciembre de 2024. En dicha solicitud se incluía una hoja de ruta que contemplaba el paso a ISP quinceminutal el 1 de octubre de 2023.

La CNMC resolvió el 15 de octubre de 2020² conceder a Red Eléctrica la máxima excepcionalidad temporal hasta el 31 de diciembre de 2024, si bien se instaba a realizar el mejor esfuerzo para cumplir el plan establecido en la hoja de ruta que contempla el paso al ISP quinceminutal el 1 de octubre de 2023.

La hoja de ruta propuesta por Red Eléctrica contemplaba, entre otras cuestiones, que para el caso de los equipos de medida que utilizan el Protocolo IEC-870-5-102 el paso a medida cuartohoraria se produciría el 1 de octubre de 2023.

Posteriormente y a efectos de disponer de un periodo más amplio para la adaptación de todos los sistemas de información de los diferentes agentes, convocar con el tiempo apropiado a los distintos Grupos de Trabajo en el marco del Grupo de Seguimiento de Medidas, y resolver la dificultades técnicas identificadas en relación a la firma electrónica de la medida quinceminutal de algunos puntos de medida de los que el operador del

¹ ISP 15. Firmas y consulta pública del 1 al 15 de marzo 2023

² DCOOR/DE/007/20

sistema es el encargado de la lectura, en febrero de 2023 se modificó la planificación del operador del sistema para abordar la incorporación de las medidas de energía de 15 minutos. La nueva planificación mantenía los principios de la resolución mencionada y se desarrollaba en dos fases:

- Fase 1: Incorporación de las medidas de contador de 15 minutos desde **1 de octubre de 2023** para la verificación del cumplimiento de la energía programada en los servicios de balance con resolución cuarto-horaria, en sustitución de la telemida de potencia integrada en 15 minutos que el operador del sistema viene empleando desde mayo de 2022, tal y como se detalla en los Procedimientos de Operación de aplicación. En esta fase, se mantiene la recepción de medida horaria con firma electrónica en todos los puntos de medida para el cálculo de los desvíos u otras necesidades en las liquidaciones y otros servicios del sistema de medidas en los que se precisen medidas horarias de contador.
- Fase 2: Implantación de la aplicación del periodo de liquidación del ISP 15 desde el **1 de abril de 2024**, con incorporación, con carácter general, de las medidas de contador de 15 minutos para los puntos tipos 1, 2 y 3 (protocolo IEC-870-5-102) y servicio de perfilado para los tipos 4 y 5 (Sistema de telegestión).

Respecto a la Fase 1, el operador del sistema envió en julio de 2023 una propuesta al MITERD de modificación del Anexo 11 del procedimiento de operación 10.5 para recoger la adaptación a esta fase, que había sido previamente sometida a proceso de consulta pública. La propuesta suponía incorporar transitoriamente, hasta el inicio de la Fase 2, un nuevo anexo 11 al procedimiento de operación 10.5 para recoger los aspectos necesarios.

Respecto a la Fase 2, el operador del sistema efectuó un proceso de consulta pública entre agosto y septiembre de 2023, englobado dentro de una propuesta de modificación de varios procedimientos de operación de Medidas y Liquidaciones debidos a los siguientes motivos:

- Adecuación de los procedimientos de operación de Medidas y de Liquidaciones al periodo de liquidación de desvíos de 15 minutos (ISP 15).
- Incorporación en los procedimientos de Medidas de nuevos requisitos relacionados con las distintas configuraciones de medidas de autoconsumo y de mejoras para adelantar el plazo para disponer en el Sistema de Medidas de la información de las instalaciones de autoconsumo en servicio.
- Adaptación de los procedimientos de Medidas para integrar las configuraciones de medidas de las instalaciones híbridas.
- Otros cambios y mejoras en los procedimientos de Medidas y de Liquidaciones.

Tras la recepción y análisis de los comentarios de dicha consulta pública, se remitieron los procedimientos de operación de Medidas y Liquidaciones a MITERD (PPOO 10.1, 10.2, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7 y 10.11) y a la CNMC (PP.OO. 14.1 y 14.4) por parte del OS el pasado **13 de octubre de 2023**.

Al ser necesaria la aprobación previa de la normativa para las dos fases anteriormente mencionadas, y con el objetivo de reducir el intervalo de tiempo entre el cambio a 15 minutos del ISP y el cambio del periodo de negociación de los mercados en 15 minutos (previsto en Q1 2025³), en noviembre de 2023 se planteó una nueva modificación de la planificación del operador del sistema para abordar la incorporación de las medidas de energía de 15 minutos:

- Fase 1: Incorporación de las medidas de contador de 15 minutos desde **1 de febrero de 2024** para la verificación del cumplimiento de la energía programada en los servicios de balance con resolución

³ Seminario OMIE Subastas IDA y 15 min.

cuarto-horaria, en las mismas condiciones que las planteadas anteriormente. Requería aprobación de la modificación del Anexo 11 del procedimiento de operación 10.5

- Fase 2: Implantación de la aplicación del periodo de liquidación del ISP 15 desde el **1 de noviembre de 2024**, con incorporación, con carácter general, de las medidas de contador de 15 minutos para los puntos tipos 1, 2 y 3 (protocolo IEC-870-5-102) y mecanismo de cálculo de medida cuarto horaria para los tipos 4 y 5 (Sistema de telegestión). Requiere aprobación previa de modificación de Procedimientos de Operación de Medidas y Liquidaciones (enviados los PPOO 10.1, 10.2, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7 y 10.11 a MITERD y los PP.OO. 14.1 y 14.4 a CNMC por parte del OS.

El pasado 30 de enero de 2024 se aprobó la modificación del Anexo 11 del P.O. 10.5 para la utilización de medida cuarto horaria de contador a efectos de verificación del cumplimiento de asignaciones de servicios de balance (necesario para establecer la Fase 1) a partir del **1 de marzo de 2024**. Tras ello, la planificación propuesta por el operador del sistema quedó fijada en las siguientes fechas, con las condiciones mencionadas en el párrafo anterior:

- Fase 1: desde **1 de marzo de 2024**
- Fase 2: desde el **1 de noviembre de 2024**

Tras la puesta en funcionamiento de la fase 1, y teniendo en cuenta:

- La fecha próxima a finalizar de máxima excepción temporal concedida por la CNMC adicional a lo establecido en la normativa europea para el paso al ISP quinceminutal (31 de diciembre de 2024)
- El retraso en la puesta en servicio del cambio del periodo de negociación de los mercados en 15 minutos

De cara al cumplimiento de la fecha de excepción temporal para el paso al ISP quinceminutal mencionada anteriormente, el 14 de octubre de 2024 se aprueban las modificaciones de los PP.OO. de Liquidaciones 14.1 y 14.4 para contemplar dicha liquidación del desvío con fecha de entrada en vigor el **1 de diciembre de 2024**.

La aplicación práctica de las modificaciones de PP.OO. de Liquidaciones consiste en efectuar la publicación de la liquidación de medida cuarto horaria, la cual estará compuesta de:

- Medida cuarto horaria de contador para aquellas instalaciones que participen en servicios de balance.
- Medida cuarto horaria consistente en la división de la medida horaria de contador entre los periodos cuarto horarios para el resto de instalaciones.

De este modo, la incorporación, con carácter general, de las medidas de contador de 15 minutos para los puntos tipos 1, 2 y 3 (protocolo IEC-870-5-102) y mecanismo de cálculo de medida cuarto horaria para los tipos 4 y 5 (Sistema de telegestión), quedaría pospuesta a una fecha posterior, más próxima al cambio del periodo de negociación de los mercados en 15 minutos.

4 Consulta pública sobre la capacidad de los contadores de energía de puntos de medidas de los que el operador del sistema es encargado de lectura para elaborar la firma electrónica de medidas cuartohorarias

A efectos de avanzar en la resolución de las dificultades técnicas identificadas asociadas a la firma electrónica de la medida quinceminutal de algunos puntos de medida de los que el operador del sistema es el encargado de la lectura, el 1 de marzo de 2023 se abrió una consulta pública por parte del operador del sistema para que los generadores, representantes de generación y distribuidores identificasen si los equipos de medida de los que el operador del sistema es encargado de lectura, tienen alguna problemática asociada para la elaboración de la firma electrónica de registros cuartohorarios en cumplimiento del 'Protocolo de comunicaciones entre registradores de medidas o terminales portátiles de lectura' (Versión 05.05.22 Mayo de 2022) y, si así fuese, que informasen de cuál es el plan de acción que van a llevar a cabo para la resolución de esta anomalía y en qué plazo estaría implantada. Dicha consulta finalizó el 15 de marzo de 2023, siendo el número de empresas que han participado en la consulta de 88.

Tipo de participante	Respuestas recibidas
Generador	56
Representante	14
Distribuidor	18

En las respuestas a la consulta, además de las respuestas a las preguntas formuladas, se plantean también las siguientes dudas sobre los equipos de medida de su responsabilidad:

- Cómo poder comprobar si los equipos de medida están preparados para facilitar la firma electrónica de la curva cuartohoraria
- Normativa a consultar al respecto
- Si descargar o leer la curva cuartohoraria es suficiente para elaborar su firma electrónica
- Si la firma electrónica debe elaborarse con una clave de longitud 2048 bits (nuevo requisito desde la versión 2 del Protocolo IEC-870-5-102, publicada en mayo de 2022).

Asimismo, se plantean otras cuestiones:

- Actuaciones por parte del operador del sistema si se pretende extender la firma electrónica a la curva de carga del periodo de integración 2 (TM2, habitualmente programada como cuartohoraria según el Protocolo IEC-870-5-102) a TM2 o reprogramar la curva de carga del periodo de integración 1 (TM1, habitualmente programada como horaria según el Protocolo IEC-870-5-102).
- Solicitudes de pruebas por parte del Red Eléctrica para comprobar firmas y medidas cuartohorarias.

5 Procedimiento de actuación

Con la base de las respuestas recibidas y con el objetivo de responder a las cuestiones que se ha detallado en el apartado anterior, el funcionamiento de los equipos de medida en relación con la firma electrónica de la curva cuartohoraria responde a alguna de las 3 situaciones de la tabla:

	Situación actual de los equipos de medida				Acción a realizar antes de fase 1: Marzo 2024		Acción a realizar antes de fase 1B: Diciembre 2024		Acción a realizar antes de fase 2: (Estimado 2025)
	Curva en TM1		Curva en TM2		Participa en S.B.	NO Participa en S.B.	Participa en S.B.	NO Participa en S.B.	Participe o no en S.B.
	Med.	Fir.	Med.	Fir.					
Situación 1	H	Sí	OH	Sí	Acción 1	Acción 1	Acción 1	Acción 3	
Situación 2	H	Sí	OH	No					Acción 4
Situación 3	H	Sí	No dispone			Acción 2			Acción 1

Para el cumplimiento de los requisitos de la fase 1 de implantación de las medidas de contador de 15 minutos descrita en este documento, con fecha de 1 de marzo de 2024, todos los equipos deben continuar registrando su curva horaria con firma electrónica, además, aquellas instalaciones que participen en servicios de balance deben registrar su curva cuartohoraria. En el caso de equipos de medida que solo tengan capacidad de almacenar una sola curva y participen en servicios de balance, ésta deberá ser la curva cuartohoraria y deberá estar firmada electrónicamente. Para ello se llevarán a cabo las acciones 1 o 2 descritas a continuación, en función de la situación en que se encuentre el equipo.

De cara al cumplimiento de los requisitos de la fase 1B, con fecha de 1 de diciembre de 2024, se mantienen los mismos requisitos que para la fase 1, con la salvedad de para medidas a partir de dicha fecha, en el Sistema de Medidas se comenzará a ejecutar la acción 4 (validación de firma cuarto horaria a partir de medida con firma válida horaria) para aquellas instalaciones que participen en servicios de balance y se encuentren en Situación 2.

Para el cumplimiento de los requisitos de la fase 2 de implantación de las medidas de contador de 15 minutos descrita en este documento, todos los equipos de medida deberán disponer de curva cuartohoraria. Para ello se llevarán a cabo las acciones 3, 4 o 5 descritas a continuación, en función de la situación en que se encuentre el equipo.

5.1 Acción 1

Los equipos de medida que se encuentren en este caso no deberán ser reprogramados para la fase 1.

Si la instalación participa en servicios de balance, se procederá como se indica a continuación:

- En los equipos de medida que el operador del sistema lee directamente, se recuperará la curva horaria con firma electrónica de TM1 y la curva cuartohoraria de TM2.
- Si la información llega a través de concentrador secundario, el participante deberá comunicar, además del fichero de medidas horarias con firma electrónica, también el fichero habilitado para comunicar las medidas cuartohorarias.

Si la instalación no participa en servicio de balance, no se utilizará la información de la curva TM2.

Los participantes identificarán al operador del sistema mediante el fichero de inventario PM1CQH (que será comunicado en el documento de nuevos formatos para la adaptación a la medida cuarto horaria), aquellos puntos de medida cuyos equipos solamente dispongan de una curva, siendo ésta cuarto horaria. Dicha medida será tratada por el operador del sistema para elaborar la curva horaria equivalente durante el periodo previo a fase 2.

5.2 Acción 2

Los equipos de medida que se encuentren en este caso deberán ser reprogramados para la fase 1, de manera que la curva TM1 pase a registrar la medida cuartohoraria con firma electrónica.

El operador del sistema pondrá a disposición de los participantes periodos y sistemas de prueba para que puedan validar el funcionamiento y la firma electrónica de su equipo.

Si como consecuencia de los cambios y pruebas realizadas, el equipo de medida no puede firmar electrónicamente la medida cuartohoraria, deberá informarse al operador del sistema y proceder con el plan de acción que se identificó en la consulta (sustitución del equipo de medida).

Como en este caso la instalación participa en servicios de balance, se procederá como se indica a continuación:

- En los equipos de medida que el operador del sistema lee directamente, se recuperará únicamente la curva cuartohoraria con firma electrónica de TM1. El operador del sistema calculará la curva horaria a partir de la curva cuartohoraria con firma electrónica.
- Si la información llega a través de concentrador secundario, el participante deberá comunicar, el fichero habilitado para comunicar las medidas cuartohorarias con firma electrónica. No se debe enviar el fichero de medidas horarias. El operador del sistema calculará la curva horaria a partir de la curva cuartohoraria con firma electrónica.

5.3 Acción 3

Los equipos de medida que se encuentren en este caso podrán funcionar con esta configuración a partir del inicio de la fase 2.

- En los equipos de medida que el operador del sistema lee directamente, se recuperará la curva cuartohoraria de TM2 con firma electrónica (el operador del sistema adaptará su software de llamada y tratamiento de medida para leer la curva TM2 en vez de TM1).
- Si la información llega a través de concentrador secundario, el participante deberá comunicar, el fichero habilitado para comunicar las medidas cuartohorarias con firma electrónica. No se debe enviar el fichero de medidas horarias al no aplicar.

En el futuro, el operador del sistema propondrá una modificación del 'Protocolo de comunicaciones entre registradores de medidas o terminales portátiles de lectura' (Versión 05.05.22 Mayo de 2022)' para establecer un plazo para que los nuevos equipos puedan parametrizar los distintos periodos de integración en cualquiera de los registros TM1, TM2 y TM3 (con recomendación de parametrización de curvas cuartohorarias en TM1 y curvas horarias en TM2) y dispongan de firma electrónica en cualquiera de los 3 registros.

5.4 Acción 4

Los equipos de medida que se encuentren en este caso podrán funcionar con esta configuración a partir del inicio de la fase 1B en diciembre de 2024.

- En los equipos de medida que el operador del sistema lee directamente, se recuperará la curva cuartohoraria de TM2 sin firma electrónica (el operador del sistema adaptará su software de llamada y tratamiento de medida para leer la curva TM2). Además, para garantizar la firmeza de la medida de la curva cuartohoraria de TM2 que no dispone de firma electrónica, el operador del sistema recuperará también la medida horaria y la firma electrónica de la curva TM1, con las que realizará las comprobaciones oportunas de coherencia entre las curvas horarias y cuartohorarias, para lo que la información recuperada de la curva horaria TM1 debe ser válida.
- Si la información llega a través de concentrador secundario, el participante deberá comunicar además del fichero habilitado a tal efecto con la información de medida cuartohoraria, el fichero habilitado para la medida horaria y este deberá tener firma electrónica válida. El operador del sistema que realizará las comprobaciones oportunas de coherencia entre las curvas horarias y cuartohorarias, para lo que la información recuperada de la curva horaria debe ser válida.

En el futuro, el operador del sistema propondrá una modificación del 'Protocolo de comunicaciones entre registradores de medidas o terminales portátiles de lectura' (Versión 05.05.22 Mayo de 2022)' para establecer un plazo para que los nuevos equipos puedan parametrizar los distintos periodos de integración en cualquiera de los registros TM1, TM2 y TM3 (con recomendación de parametrización de curvas cuartohorarias en TM1 y curvas horarias en TM2) y dispongan de firma electrónica en cualquiera de los 3 registros.

5.1 Acción 5

Los equipos de medida que se encuentren en este caso deberán ser reprogramados para la fase 2, de manera que la curva TM1 pase a registrar la medida cuartohoraria con firma electrónica.

El operador del sistema pondrá a disposición de los participantes periodos y sistemas de prueba para que puedan validar el funcionamiento y la firma electrónica de su equipo.

Si como consecuencia de los cambios y pruebas realizadas, el equipo de medida no puede firmar electrónicamente la medida cuartohoraria, deberá informarse al operador del sistema y proceder con el plan de acción que se identificó en la consulta (sustitución del equipo de medida).

- En los equipos de medida que el operador del sistema lee directamente, se recuperará la curva cuartohoraria con firma electrónica de TM1.
- Si la información llega a través de concentrador secundario, el participante deberá comunicar, el fichero habilitado para comunicar las medidas cuartohorarias con firma electrónica.

Si la instalación participa en servicios de balance en fase 1, ya habrá efectuado este cambio en la acción 2.

Si la instalación no participa en servicios de balance, una vez efectuada la reprogramación, el operador del sistema calculará la curva horaria a partir de la curva cuartohoraria con firma electrónica para fechas de medida previas a fase 2.

Los participantes identificarán al operador del sistema mediante el fichero de inventario PM1CQH (que será comunicado en el documento de nuevos formatos para la adaptación a la medida cuarto horaria), aquellos puntos de medida cuyos equipos solamente dispongan de una curva, siendo ésta cuarto horaria. Dicha medida será tratada por el operador del sistema para elaborar la curva horaria equivalente durante el periodo previo a fase 2.

6 Aclaraciones a otras cuestiones surgidas en la consulta

En este apartado se contesta a otras cuestiones que se han planteado en las respuestas a la consulta y que no han quedado respondidas en el apartado anterior:

- **Cómo poder comprobar si los equipos de medida están preparados para facilitar la firma electrónica de la curva cuartohoraria:**

Se describe en el anexo 1 de este documento.

De igual manera, es posible comprobar de manera concreta para cada equipo en los entornos de pruebas facilitados a tal efecto el resultado de las peticiones de firma y medida horaria o cuarto horaria, efectuando peticiones de llamada a puntos de medida.

- **Normativa a consultar al respecto:**
 - Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico: Artículos 13.3 y 24.
 - Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico. Apartados 5.6, 7.6, 7.8, 8.4.1, 8.5 y 9.1.
 - Protocolo de comunicaciones entre registradores y concentradores de medidas o terminales portátiles lectura. Apartado 6.
 - P.O. 10.4 Concentradores de medidas eléctricas y sistemas de comunicaciones. Apartado 5.3.
 - P.O. 10.5. Cálculo del mejor valor de energía en los puntos frontera y cierres de energía del sistema de información de medidas eléctricas. Apartados 3.2 y 3.3.1.
 - P.O. 10.7 Alta, baja y modificación de fronteras de las que es encargado de la lectura el operador del sistema. Apartado 3.7.
 - P.O. 10.11. Tratamiento e intercambio de Información entre Operador del Sistema, encargados de la lectura, comercializadores y resto de participantes. Apartado 4.1.2.
- **Si descargar o leer la curva cuartohoraria es suficiente para elaborar su firma electrónica:**

No es suficiente. Según el 'Protocolo de comunicaciones entre registradores y concentradores de medidas o terminales portátiles lectura', para garantizar que los datos más importantes de un equipo de medida que llegan a un concentrador de medidas provienen realmente del equipo que el concentrador está interrogando (autenticación) y, además, detectar cualquier posible modificación de los mismos por terceras partes (incluso por un concentrador secundario), se empleará un procedimiento criptográfico de firma electrónica basado en el Digital Signature Standard publicado por el NIST.

El algoritmo de clave pública DSA se define para distintas longitudes de claves, en concreto admite claves de longitud $512 + k \cdot 64$. El algoritmo usado en este protocolo empleará claves preferentemente de 2048 bits, si bien podrán utilizarse otras longitudes de claves de acuerdo con el operador del sistema y teniendo en cuenta la evolución tecnológica. El algoritmo descrito en este estándar es del tipo de "clave pública": el RM dispone de una clave privada (secreta) que le permite elaborar una firma de los datos que envía. Dicha firma es enviada, junto con los datos, al CM, que puede verificar la firma a

partir de los datos recibidos y de una clave pública, relacionada con la clave privada. No obstante, dado que es computacionalmente inviable obtener la clave privada a partir de la pública, el CM no puede elaborar la firma a partir de los datos recibidos (o de otros) y de la clave pública; ello permite a un CS leer y verificar los datos de un RM, pero no alterarlos antes de enviarlos al CP sin que el CP detecte la alteración. El RM elaborará, para cada día completo que transcurra y cada punto de medida que registre, una firma de los datos del día más relevantes, que será enviada al CM a petición de éste. Los datos que se tendrán en cuenta para elaborar la firma serán los de la curva de carga de lecturas de contadores absolutos del día, o los de la curva de carga de energías incrementales del día, tal y como se envían al CM mediante el ASDU 8 (M_IT_TG_2) o el ASDU 11 (M_IT_TK_2), pero incluyendo sólo los siguientes campos de cada registro

- Si la firma electrónica debe elaborarse con una clave de longitud 2048 bits (nuevo requisito desde la versión 2 del Protocolo IEC-870-5-102, publicada en mayo de 2022).

Según el 'Protocolo de comunicaciones entre registradores y concentradores de medidas o terminales portátiles de lectura, el algoritmo de clave pública DSA se define para distintas longitudes de claves, en concreto admite claves de longitud $512 + k \cdot 64$. El algoritmo usado en este protocolo empleará claves preferentemente de 2048 bits, si bien podrán utilizarse otras longitudes de claves de acuerdo con el operador del sistema y teniendo en cuenta la evolución tecnológica. En la actualidad la longitud de las claves generadas por el operador del sistema es de 512 bits, si bien los nuevos contadores que se instalen deberían disponer de la capacidad de almacenar claves de longitud de 2048 bits.

- Actuaciones por parte del operador del sistema si se pretende extender la firma electrónica a la curva de carga del periodo de integración 2 (TM2, habitualmente programada como cuartohoraria según el Protocolo IEC-870-5-102) a TM2 o reprogramar la curva de carga del periodo de integración 1 (TM1, habitualmente programada como horaria según el Protocolo IEC-870-5-102).

Se describe en el apartado 3 de este documento.

- Solicitudes de pruebas por parte del Red Eléctrica para comprobar firmas y medidas cuartohorarias.

Se describe en el apartado 3 de este documento. El operador del sistema pondrá a disposición de los participantes periodos y sistemas de prueba para que puedan validar el funcionamiento y la firma electrónica de su equipo.

Anexo 1

De acuerdo a la información facilitada por los fabricantes y los participantes en la consulta realizada, y con objeto de conocer las acciones que se deben emprender según esa información, los puntos de medida equipados con los siguientes modelos se encuentran en la situación 1, 2 o 3 de la tabla del apartado 3 de este documento:

Fabricante	Modelo	Situación actual
ITRON	SL760-2C	Situación 1
ITRON	ACE662	Situación 1
ITRON	ACE6000	Situación 1
ITRON	ACE8000	Situación 1
ITRON	SL760-2A	Situación 1
ITRON	SL760-2B	Situación 1
ACTARIS	SL762A	Situación 1
ACTARIS	SL760-2C	Situación 1
ACTARIS	SL762B	Situación 1
ACTARIS	SL762C	Situación 1
ACTARIS	SL762D	Situación 1
ACTARIS	SL7000	Situación 1 (*)
ACTARIS	ACE6000	Situación 1
ACTARIS	ACE8000	Situación 1
ACTARIS	SL760-2A	Situación 1
ACTARIS	SL760-2B	Situación 1

(*) Situación disponible mediante actualización de firmware

Fabricante	Modelo	Situación actual
LANDISGYR	RMC	Situación 2
LANDISGYR	RMCS	Situación 2
LANDISGYR	ZMG310CTSRE	Situación 2

LANDISGYR	ZMG410CTSRE	Situación 2
LANDISGYR	ZMG405CTSRE	Situación 2
LANDISGYR	ZMG405CTSAT	Situación 2
LANDISGYR	ZMG410CTSAT	Situación 2
LANDISGYR	ZMG410CTSBT	Situación 2
LANDISGYR	ZMG310CTSDC	Situación 2
LANDISGYR	ZMD402CTSAT	Situación 2
LANDISGYR	ZMD405CTSAT	Situación 2
LANDISGYR	ZMD405CTSBT	Situación 2
LANDISGYR	RMI	Situación 3(*)
LANDISGYR	ZMD410CT	Situación 2
LANDISGYR	ZMQ202CTSAT	Situación 1(**)
LANDISGYR	RMT	Situación 2(*)

(*) Herramientas SW obsoletas...sin opciones de compatibilidad con plataformas windows actuales

(**) Situación disponible mediante actualización de firmware.

Fabricante	Modelo	Situación actual
ZIV	5CTE	Situación 1
ZIV	5CTD	Situación 1
ZIV	5CTR	Situación 1

Anexo 2

Contactos de los fabricantes:

Fabricante	Contacto
ITRON/ ACTARIS	Manuel Motoso (<i>manuel.motoso@itron.com</i>).
LANDISGYR	Correo electrónico de Soporte Técnico, soporte-tecnico.es@landisgyr.com
ZIV	Cristina Martínez Ruiz (<i>cristina.martinez@zivautomation.com</i>)

red eléctrica
Una empresa de Redeia