

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 840**

51 Int. Cl.:

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| <b>H02J 3/00</b>  | (2006.01) |
| <b>G01D 4/00</b>  | (2006.01) |
| <b>H02J 13/00</b> | (2006.01) |
| <b>H04L 9/32</b>  | (2006.01) |
| <b>G06Q 30/02</b> | (2012.01) |
| <b>H04L 29/06</b> | (2006.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.08.2012 PCT/EP2012/066809**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.03.2013 WO13030250**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2012 E 12751518 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2016 EP 2751524**

54 Título: **Sistema de tarificación y método para consumos de servicios dentro de una red inteligente**

30 Prioridad:

**30.08.2011 EP 11179338**  
**30.08.2011 US 201161528826 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.03.2017**

73 Titular/es:

**NAGRAVISION S.A. (100.0%)**  
**Route de Genève 22-24**  
**1033 Cheseaux-sur-Lausanne, CH**

72 Inventor/es:

**LE BUHAN, CORINNE**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

ES 2 605 840 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Sistema de tarificación y método para consumos de servicios dentro de una red inteligente.

5 Campo técnico

[0001] Esta invención concierne al campo de medidores de servicios que se monitorizan y gestionan a partir de una pluralidad de centros de gestiones de servicios a través de una pluralidad de concentradores de datos intermedios en una red de comunicación.

10

Antecedentes

[0002] La desregulación en curso en los mercados de distribución de energía a nivel mundial está impulsando la necesidad de redes de distribución de servicios inteligentes y medidores inteligentes, que permiten tanto a proveedores de servicios como a consumidores controlar el consumo detallado de un usuario final en cualquier momento mediante redes de comunicación abiertas.

15

El mercado de energía está particularmente afectado hoy por hoy, pero las cuestiones relacionadas son también pertinentes para otros mercados de utilidad tales como agua o gas.

20

[0003] Mientras un número de medidores legados ya implementan algunos protocolos de lectura automatizada de medidores punto a punto (AMR) que usan por ejemplo interfaces ópticas o de módem estándar, estos no pueden interactuar con los dispositivos de red de área de hogar de usuario final o las instalaciones de monitorización de servicios remotos usando redes de comunicación inalámbricas o de línea eléctrica.

25

Por lo tanto, la respuesta de la industria a este requisito regulador en la siguiente década consistirá en intercambiar los medidores legados por los denominados medidores inteligentes.

[0004] Los medidores inteligentes permiten a los proveedores de servicios controlar el consumo detallado de un usuario final en cualquier momento a través de redes de comunicación abiertas.

30

La granularidad del muestreo de la medición de consumo puede ser después mucho más precisa que en sistemas legados donde los medidores se controlaron manualmente aproximadamente una vez al año.

También es posible mantener tarifas múltiples de distintos proveedores y adecuarlas mucho más frecuentemente conforme a los periodos de medición más precisos.

35

[0005] Desde la perspectiva del proveedor de servicios, como no habrá más medición local y control físico de la funcionalidad de medidor por parte del personal autorizado, la arquitectura de medida inteligente necesita un diseño cuidadoso para asegurar una colección de datos resistentes a la manipulación y de confianza y una transmisión desde los medidores inteligentes a la instalación de servicios públicos de proveedor.

Varias soluciones se pueden definir en base a protocolos de criptografía del estado de la técnica y un sistema de gestión de clave bajo el control del proveedor de servicios.

40

Aquellas soluciones requieren típicamente que el medidor inteligente genere sus mensajes de informe de medición específicamente para un proveedor de servicios dado.

En un mercado desregulado donde el medidor inteligente es capaz de negociar sus tarifas con proveedores múltiples, esto produce un ancho de banda aumentado y el tratamiento necesita, al igual que, la complejidad de diseño resistente a la manipulación, unos costes de fabricación y costes de mantenimiento para los medidores de servicios.

45

[0006] El documento WO 01/06432 divulga un análisis informático asistido para el hallazgo de la alternativa de compra óptima proporcionada por uno o más proveedores de energía para adquirir automáticamente los suministros óptimos de energía posibles en tiempo real.

50

Con este fin, este documento sugiere un módulo de análisis, que tiene que ser instalado en el lado del usuario final, para monitorizar en tiempo real múltiples modelos de tarificación de combustible que permiten para conmutación inmediata de fuentes de energía alterna basadas en modelos de precios y de energía de tiempo de uso.

El índice de módulo de análisis permite a los usuarios hacer comparaciones entre índices múltiples y determinar qué índice plano proporcionado por qué vendedor de energía es el más adecuado para sus necesidades.

55

[0007] El documento US2004/0225625 divulga una velocidad de motor que recibe entradas tales como datos de servicios y datos de velocidad y generan unos datos de coste en una base de intervalo de memorización.

Datos, tales como mediciones de uso/consumo, recogidas por el dispositivo de medición (medidor de servicios) se transporta sobre la red al motor de velocidad.

60

Adicionalmente, una o más entidades de gestión de servicios (tales como, proveedores de electricidad, agua o gas) que administran el aprovisionamiento de servicios se combinan con el servicio y pueden publicar datos de velocidad vía un servidor de datos de velocidad a través de la red.

El motor de velocidad recibe varias entradas, incluyendo datos de servicios, datos de velocidad, datos temporales y metadatos opcionales (por ejemplo, periodo de facturación id, centro de coste id, ubicación geográfica, etc ...). La emisión puede ser uno o más intervalos de tiempo, con un coste asociado a cada intervalo de tiempo.

65

[0008] Sin embargo, mientras se tiene en cuenta que los datos de informe se refieren simultáneamente a millones de medidores de servicios, ninguno de estos documentos sugiere medios para optimizar tanto como sea posible la gestión de datos intercambiados para salvar el ancho de banda y los recursos informáticos.

5 Además, estos documentos sugieren meramente intercambiar comunicaciones a través de la red conocida sin cuidarse de la piratería y la manipulación provocados por determinadas personas maliciosas.

[0009] Por lo tanto, hay una necesidad de una topología de red de medida inteligente más flexible para optimizar las operaciones de medida inteligentes, comunicaciones y seguridad.

10 Resumen de la invención

[0010] La invención es tal y como se define en las reivindicaciones.

15 [0011] La presente invención sugiere un método de comunicación de informe de medición segura para la tarificación de consumos de servicios dosificados por medidores de servicios dentro de una red de comunicación que comprende una pluralidad de servidores de red de concentradores de datos situados como dispositivos intermedios entre medidores de servicios y una pluralidad de proveedores de servicios.

20 Más particularmente y conforme a la forma de realización preferida, la presente invención se refiere a un método de tarificación para consumos de servicios dentro de una red inteligente que comprende una pluralidad de medidores de servicios cada uno asociado y conectado a una pluralidad de centros de gestión de servicios a través de unos concentradores de datos intermedios identificados por un identificador de concentrador de datos DCid, cada medidor de servicios está identificado por un identificador de medidor de servicios Uid y está adaptado para producir y enviar, gracias a medios de seguridad, mensajes de medidor de servicios seguros DTup<sub>u,c</sub> al concentrador de datos, cada uno de los concentradores de datos está adaptado para producir y para enviar informes seguros a centros gestión que están cada uno identificados por un identificador de centro de gestión Pid, este método que incluye las etapas de:

- recepción, por el concentrador de datos, de un mensaje de concentrador de datos seguro que comprende al menos un sistema de tarifa de cada uno de dichos centros de gestión de servicios; tal sistema de tarifa comprende al menos un intervalo de tiempo [DT1; DT2] por un periodo de veinticuatro horas y un índice asociado a este intervalo de tiempo,
- 30 - descryptación y/o verificación de la autenticidad y la integridad de dicho mensaje de concentrador de datos; en caso de fallo o resultado fallido: interrupción del procesamiento de dicho mensaje de concentrador de datos,
- selección, por el concentrador de datos, del índice mínimo de cada intervalo de tiempo [DT1; DT2] entre los índices de todos los intervalos de tiempo de todos estos sistemas de tarifa, para derivar un sistema de tarifa ventajoso,
- 35 - recepción, por el concentrador de datos, de los mensajes de medidor de servicios DTup<sub>u,c</sub> desde el medidor de servicios, cada uno de estos mensajes de medidor de servicios DTup<sub>u,c</sub> comprende: una medición de datos de medida DTup transmitida por el medidor de servicios que envía este mensaje DTup<sub>u,c</sub>, su identificador de medidor de servicios Uid, el identificador de concentrador de datos DCid y el identificador de centro de gestión Pid,
- 40 - descryptación y/o verificación de la autenticidad y la integridad de dichos mensajes de medidor de servicios, en caso de fallo o resultado fallido: interrupción del procesamiento de dicho mensaje de medidor de servicios,
- 45 - determinación, basándose en diferentes mediciones de datos de medida DTup, de un valor de consumo diferencial de contador de medida ⊗CPT calculado por diferencia de dos índices de consumo de contador de medida CPT medidos por el medidor de servicios dentro de un intervalo de período de tiempo ⊗T definido por un primer tiempo T1 y por un segundo tiempo T2,
- asignación para este valor de consumo diferencial de contador de medida ⊗CPT, del centro de gestión de utilidad que sugiere el índice mínimo para el intervalo de período de tiempo ⊗T comprendido entre dicho primer tiempo T1 y dicho segundo tiempo T2,
- 50 - establecimiento, para cada centro de gestión, de un informe que contiene al menos el valor de consumo diferencial de contador de medida ⊗CPT asignado a este centro de gestión junto con el identificador de medidor de servicios Uid al que se refiere este valor ⊗CPT,
- 55 - aseguración de dicho informe antes de enviarlo desde el concentrador de datos hacia el centro de gestión de servicios anteriormente mencionado que procesará dicho informe solo después de haberlo descryptado y/o controlado su autenticidad y su integridad.

60 [0012] La presente invención también se refiere a un sistema de implementación del método anteriormente mencionado.

Breve descripción de los dibujos

65 [0013] La presente invención se entenderá mejor gracias a las figuras anexas donde:  
La Figura 1 muestra una ilustración esquemática de una red en forma de estrella que comprende medidores de

servicios de usuario final, concentradores de datos y centros de gestión de proveedor de servicios.

La Figura 2 muestra dos sistemas de tarifa proporcionados por dos proveedores de servicios diferentes y un sistema de tarifa ventajoso derivado computarizado por el concentrador de datos basándose en dichos dos sistemas de tarifa.

- 5 Descripción detallada
- [0014] La solución propuesta comprende un concentrador de datos que está conectado al medidor inteligente y a un número de proveedores de servicios.
- 10 [0015] La Figura 1 ilustra una posible topología de red inteligente de distribución, basada en una red en forma de estrella de subconjunto de medidores de servicios de usuario final U1, U2, U3, que se conecta a un concentrador de datos intermedios C2.
- 15 Este concentrador de datos está conectado a su vez a una pluralidad de centros de gestión de proveedor de servicios.
- El concentrador se instala típicamente en el mismo lugar que la distribución de servicios de bajo voltaje en un barrio y monitoriza a varios miles de medidores de servicios.
- En un mercado de servicios desregulado, el concentrador de datos C2 se puede conectar además a proveedores de servicios múltiples P1, P2, P3 que proporcionan ofertas de entrega de servicios de competidores al usuario final (figura 1).
- 20 [0016] Cada centro de gestión de servicios P1, P2, P3 implementa varios procesos de gestión de servicios tales como la facturación de manipulación de datos, gestión de carga y control de interrupción, e indaga y controla los concentradores de datos C1, C2, C3, C4 en consecuencia a través de enlaces de red de comunicación global de red inteligente Lpc.
- 25 [0017] Cada concentrador de datos C1, C2, C3, C4 comprende componentes funcionales encargados de la imposición de monitorización del uso de medidor de y la información al centro de gestión de servicios mediante comunicaciones seguras con los medidores individuales a través de enlaces de red de comunicación local Luc, por una parte, y con los centros de gestión de proveedores de servicios a través de enlaces de red inteligente global PCL, por otro lado.
- 30 [0018] Cada enlace de red de comunicación Lcp, Luc de la figura 1 se construye sobre una red física de comunicación de medida de servicios, tal como, pero no limitada a, una red de cable, el cable de línea eléctrica, una red inalámbrica o una combinación de las mismas y emplea un protocolo de conexión de redes de comunicación, tal como, pero no limitado a, protocolo de Internet (IP) v4 o v6.
- 35 Además de esas redes, la mensajería de comunicación para redes inteligentes y medidores inteligentes se inspira en gran medida por la industria de telecomunicación y está sujeta a la estandarización emergente por comités internacionales tales como ANSI o IEC.
- 40 [0019] En un mercado desregulado, cada usuario final puede elegir su proveedor de servicios preferido. Por ejemplo el proveedor de servicios P2 se selecciona para los medidores de servicios U1 y U3 mientras el proveedor de servicios P1 se elige para el medidor de servicios U2.
- 45 Como las ofertas de servicios se desarrollan hacia una granularidad más precisa y una renovación más frecuente de las tarifas, los medidores de servicios deben procesarlas como corresponde e informar de su consumo de servicios a una velocidad mayor que antes, por ejemplo cada 15 minutos.
- Esto sobrecarga la capacidad de procesamiento de medidor limitada y la red de comunicación entre los proveedores de servicios y los medidores de servicios.
- 50 [0020] Este problema se evita por un sistema de informática distribuido donde el concentrador de datos C establece comunicaciones seguras con cada proveedor de servicios, recibe el sistema de tarifas y la información pertinente como la cantidad de servicio disponible que se puede proporcionar a los medidores individuales de cada proveedor de servicios, y selecciona la mejor oferta en base a esta información.
- 55 Ventajosamente, por la obtención de información acerca de la cantidad de servicio disponible que se puede entregar por cada proveedor, los concentradores de datos pueden administrar eficazmente, a una fase temprana, las peticiones de usuarios finales en relación a las posibilidades de alimentación de cada proveedor.
- El proveedor de servicios puede ser un proveedor comercial, un proveedor controlado por el Estado o incluso una instalación de usuario final que produce alguna cantidad de servicios que se reinyecta en la red de entrega de servicios.
- 60 [0021] El concentrador de datos C establece además comunicaciones seguras con cada medidor de servicios U, recibe los informes de consumo de servicios regulares  $DT_{up,u,c}$  de cada medidor de servicios U y computa separadamente un informe consolidado  $RT_{up,u,p}$  destinado a cada proveedor de servicios P de acuerdo con la selección de oferta anterior.
- 65 La ventaja de esta solución es que el medidor de servicios solo necesita de establecer, encriptar y firmar un mensaje  $DT_{up,u,c}$  para el concentrador de datos C en cualquier momento, independientemente de que proveedor de servicios

esté en realidad alimentándolo, para informar de su consumo sin tener que apoyar la selección de la tarifa detallada que evoluciona a lo largo del tiempo y la computación del informe de facturación de consumo correspondiente.

Los mensajes de medidor de servicios  $DT_{u,c}$  típicamente comprenden al menos un tiempo y fecha  $DT$  y el índice de consumo de contador de medida  $CPT$  medido por el medidor de servicios  $U$  en ese momento y fecha  $DT$ , o el valor de consumo diferencial de contador de medida  $\otimes CPT$  medido entre un primer tiempo  $T1$ , por ejemplo el tiempo transmitido anterior y fecha  $DT_{prev}$ , y un segundo tiempo  $T2$ , por ejemplo el momento actual y fecha  $DT_{curr}$ .

En un modo más simple de implementación donde el medidor de servicios y el concentrador de datos se comunican sincrónicamente, es decir, basándose en relojes sincronizados donde un reloj se localiza en el medidor de servicios y el otro en el concentrador de datos, solo el índice de consumo de medidor de servicios se transmite al concentrador de datos que se encarga de la medición de la fecha y tiempo correspondientes.

Sin embargo, debe observarse que estos dos relojes no necesitan tener la misma base temporal, por ejemplo el reloj situado en el concentrador de datos podría ser un reloj común, mientras que el reloj del medidor de servicios podría ser meramente un reloj de cuenta regresiva o un medio capaz de producir el ritmo.

En otras alternativas, el medidor de servicios podría transmitir solo su índice de consumo al concentrador de datos, solo en la solicitud del último.

Por motivos de la claridad, debe observarse que la palabra "índice" se refiere a un número que se cuenta por el medidor de servicios.

Por ejemplo, este número se puede referir a una cantidad de consumo expresada en  $kW/h$  o en  $m^3$  o en cualquiera otra unidad dependiendo del fin para el que se usa el medidor de servicios (es decir, si se usa para medir electricidad, agua, gas, etc ...).

[0022] Para identificar su fuente y su destino en una red de comunicación abierta, el mensaje  $DT_{u,c}$  también incluye el identificador de medidor de servicios de fuente y el identificador de concentrador de datos de destino.

Los identificadores últimos pueden ser un valor integral únicamente asociado al equipo en el momento de fabricación, un identificador de dirección de red o cualquier combinación de los mismos.

[0023] Para asegurar la integridad de los mensajes de medidor de servicios, se pueden firmar además de modo que el concentrador de datos autentica que el informe de medida viene de una fuente de medidor de servicios genuina.

Para asegurar la confidencialidad de los mensajes de medidor de servicios como se desea (por ejemplo, para asegurar la privacidad de datos de consumo de usuario final), también pueden ser encriptados de modo que los datos de medidor de servicios solo sean accesibles por el destino de concentrador de datos autorizado.

[0024] En cuanto al diseño de seguridad, muchos estándares de red inteligente requieren el establecimiento de una infraestructura de clave pública (PKI) donde cada nodo en la red se asocia con un par de claves de criptografía asimétrica públicas y privadas, por ejemplo un par de claves RSA y una cadena de certificados de clave pública firmados por una autoridad central de confianza, por ejemplo certificados X.509.

En una simple implementación que corresponde con la topología de red de la figura 1, para informar de su medición de datos de medida  $DT_{up}$ , el medidor de servicios  $U1$  genera una clave de carga útil aleatoria  $K_p$ , encripta esta con la clave pública  $K_{pubC2}$  del concentrador de datos  $C2$ , y encripta y firma la medición de datos  $DT_{up}$  mediante  $K_p$ .

Transmite  $(K_p)K_{pubC2}$  y  $(DT_{up})K_p$  en uno o varios mensajes al concentrador de datos  $C2$ , que desencripta el  $K_p$  valor mediante su única clave privada secreta  $K_{privC2}$  y luego los datos de carga útil  $DT_{up}$  mediante la clave descifrada anteriormente  $K_p$ .

En una implementación más optimizada, un canal autenticado seguro (SAC) se puede negociar por el medidor de servicios y el concentrador de datos para establecer una clave de sesión compartida a largo plazo  $K_s$ .

Esta clave de sesión  $K_s$  se puede usar después de forma similar a la clave de carga útil anterior  $K_p$  pero reiteradamente, para un periodo de tiempo determinado, para imponer la integridad de mensaje de comunicación y confidencialidad en la transmisión de punto a punto entre el medidor de servicios y el concentrador de datos.

Las ofertas disponibles desde los proveedores de servicios se representan por sistemas de tarifas que se pueden enviar por los proveedores de servicios  $P1-P3$  a cada concentrador de datos  $C1-C4$  conectado a estos proveedores.

Para revelar estas tablas de una manera segura, estas tablas se envían dentro de mensajes de proveedor de servicios seguros.

Tal mensaje se puede fijar de diferentes maneras.

Una primera manera es encriptar el mensaje según un esquema simétrico o privado/público.

Una segunda manera de asegurar este mensaje se puede obtener firmando este mensaje en vistas a proteger su contenido de cualquier modificación.

Esto puede hacerse mediante el emisor a través de una función unidireccional (por ejemplo, función hash) aplicada al mensaje que va a ser enviado para obtener un valor hash que luego se encripta mediante la clave privada del emisor.

Este valor hash encriptado (correspondiente a una firma) se puede desencriptar por el receptor usando la clave pública del emisor.

Además, esta clave pública también se puede autenticar por un certificado de una autoridad de certificación.

Otra vía para asegurar el mensaje es enviar un mensaje firmado y encriptado.

Tal mensaje consta de una doble protección puesto que se protege, por una parte, contra cualquier lectura sencilla por su capa de encriptación y, por otro lado, contra cualquier manipulación de su contenido gracias a la firma y el certificado.

Así, la autenticidad y la integridad del mensaje se puede combinar ventajosamente a su encriptación.

La aplicación de la encriptación y/u operaciones de firma se pueden realizar con cualquier mensaje, por ejemplo, con mensajes de servicios o mensajes de concentrador de datos.

[0025] Un sistema de tarifa, como se ha representado en la figura 2, proporciona un valor de facturación de unidad de consumo, por ejemplo 0.15 ciento por kW/h, que se aplica a una fecha e intervalo de período de tiempo [DT1,DT2], por ejemplo de DT1=22:00 a DT2=22:30:00 cada día.

El sistema de tarifa tiene que comprender al menos un intervalo de tiempo [DT1; DT2] por un periodo de veinticuatro horas y un índice asociado a este intervalo de tiempo.

Comparando las ofertas de varios proveedores, por ejemplo, tabla 1 del proveedor P1 y tabla 2 del proveedor P2, el concentrador de datos C2 identifica la mejor oferta de periodos de facturación reales definidos por una fecha y hora de comienzo y DT1 y fecha y hora de finalización DT2, por ejemplo P1 de DT1 22:00 a DT2 22:30 a una velocidad de 0.15 como se muestra en la tabla 3 de la figura 2.

Consecuentemente, un sistema de tarifa ventajoso (tabla 3) se puede derivar y computarizar por el concentrador de datos basándose en diferentes sistemas de tarifa (tabla 1 y tabla 2).

Preferiblemente, el sistema de tarifa ventajoso será memorizado dentro de una memoria del concentrador de datos.

[0026] El concentrador de datos recibe a intervalos regulares, por ejemplo cada 15 minutos, de cada medidor de servicios conectado, un mensaje de informe de servicios DTup<sub>u,c</sub> que comprende la medición de datos de medida DTup enviados de cada medidor de servicios conectado, lo descripta como corresponde y verifica su firma.

Si el mensaje es autenticado, el concentrador de datos deriva los valores de consumo del medidor de servicios en el intervalo de periodo de facturación [DT1; DT2] de la sucesión de valores de contador transmitido CPT o valores diferenciales ⊗CPT, definidos como medición de datos de medida DTup.

Si los valores diferenciales ⊗CPT no los ha determinado aún el mismo medidor de servicios, el concentrador de datos deriva la diferencia ⊗CPT<sub>1,2</sub> entre el valor de contador de medida CPT2 en un tiempo dado y fecha DT2 y el valor de contador de medida CPT1 en un tiempo dado y fecha DT1.

Así, dependiendo de la naturaleza técnica del medidor de servicios y su tarea predefinida, el concentrador de datos de destino tiene que determinar el valor de concepción diferencial ⊗CPT basándose en diferentes mediciones de datos de medida.

Más generalmente, la medición de datos de medida DTup puede comprender datos diferentes, es decir, bien:

- al menos un índice de consumo de contador de medida CPT; o bien
- al menos un índice de consumo de contador de medida CPT junto con la información de tiempo y fecha DT que resulta de un reloj legible por dicho medidor de servicios y que corresponde al momento donde el índice de consumo de contador ha sido medido; o
- directamente el valor de consumo diferencial de contador de medida ⊗CPT, por ejemplo, si el medidor de servicios es capaz de realizar tal tarea de computación.

[0027] En una forma de realización, el concentrador de datos C luego transmite la diferencia calculada ⊗CPT<sub>1,2</sub> al proveedor de servicios P asociado al medidor de servicios U durante el periodo de tarifa [DT1, DT2].

Por lo tanto, el concentrador de datos asigna el valor de consumo diferencial calculado ⊗CPT al centro de gestión de servicios P1-P3 ofreciendo el índice mínimo para el intervalo de período de tiempo ⊗T durante el que se ha medido este valor ⊗CPT.

Así, este valor ⊗CPT se envía, preferiblemente, con el identificador de medidor de servicios Uid de dicho medidor de servicios, desde el concentrador de datos de destino al centro de gestión de servicios apropiado, es decir, el centro de gestión de servicios asociado al índice asignado al valor de consumo diferencial ⊗CPT.

[0028] En otra forma de realización, el concentrador de datos C recoge y calcula para un medidor de servicios, una secuencia (es decir, una pluralidad) de valores ⊗CPT<sub>1,2</sub>, ⊗CPT<sub>2,3</sub>, ⊗CPT<sub>3,4</sub> para un periodo de tiempo de información dado ⊗RT ([RTa,RTb]), por ejemplo, un día, una semana o un mes, y los registra en una memoria del concentrador de datos, por ejemplo, bajo un informe de facturación de consumo de medidor de servicios MRup<sub>u,c,p</sub>.

Después del fin del periodo de tiempo de informe RTb, el concentrador de datos C en el sistema de informática distribuido propuesto establece comunicaciones seguras con cada proveedor de servicios P entre P1, P2, P3 asociado a cada medidor de servicios U y transmite los valores de consumo recogidos ⊗CPT al proveedor de servicios P, por ejemplo, enviando el informe de facturación de consumo de medidor de servicios MRup<sub>u,c,p</sub>.

La ventaja de esta solución es que el proveedor de servicios solo necesita procesar un mensaje de informe de facturación de consumo de medidor de servicios MRup<sub>u,c,p</sub> para cada periodo de tiempo de informe, independientemente de la granularidad de ganancia precisa real del informe de consumo de medidor de servicios e independientemente de las actualizaciones tarifa reales durante este periodo.

Proporcionando mensajes de información consolidados, el número de mensajes de informe se pueden reducir ventajosamente y, por lo tanto, el ancho de banda y los recursos de informática pueden ser salvados.

[0029] Para identificar su fuente y su destino en una red de comunicación abierta, el mensaje de informe de facturación de consumo de medidor de servicios MRup<sub>u,c,p</sub> también incluye el identificador de medidor de servicios de fuente Uid.

Preferiblemente, además incluye el identificador de concentrador de datos de destino DCid y el identificador de proveedor de servicios Pid.

Estos identificadores pueden ser un valor integral únicamente asociado al equipo al tiempo de fabricación, un identificador de dirección de red o cualquier combinación de los mismos.

5 [0030] Para asegurar la integridad del mensaje de informe de facturación de consumo de medidor de servicios MRup<sub>u,c,p</sub>, esto se puede firmar de modo que el proveedor de servicios autentica que el informe de medida viene de una fuente de concentrador de datos genuinos.  
Para asegurar la confidencialidad del consumo de medidor de servicios como se desea (por ejemplo, para asegurar la privacidad del usuario final), el mensaje de informe de facturación de consumo de medidor de servicios MRup<sub>u,c,p</sub> puede también ser encriptado de modo que los datos de medidor de servicios solo son accesibles por el proveedor de servicios autorizado.

15 [0031] En otra forma de realización, el concentrador de datos C recoge y calcula, para una pluralidad de medidores de servicios que están todos asociados a un centro de gestión de servicios único (por ejemplo, para cada medidor de servicios U1, U3 asociado al proveedor de servicios P2), y registra una secuencia de valores  $\otimes$ CPT\_U1<sub>1,2</sub>,  $\otimes$ CPT\_U3<sub>1,2</sub>,  $\otimes$ CPT\_U1<sub>2,3</sub>,  $\otimes$ CPT\_U3<sub>2,3</sub>,  $\otimes$ CPT\_U1<sub>3,4</sub>,  $\otimes$ CPT\_U3<sub>3,4</sub> para un periodo de tiempo de información dado [RT1,RT2], por ejemplo, un día, una semana o un mes, para cada medidor de servicios U1, U3 asociado a un proveedor de servicios P2, y los registra con el identificador de medidor de servicios Uid al que cada uno de estos valores se refiere, en un informe de facturación de consumo de medidor de servicios consolidado CR<sub>c,p</sub>.  
Después del fin del periodo de tiempo de informe RT2, el concentrador de datos C en el sistema informático distribuido propuesto establece comunicaciones seguras con el proveedor de servicios P2 asociado al subconjunto de medidores de servicios U1, U3 y transmite el informe de facturación de consumo de medidor de servicios consolidado CR<sub>c,p</sub> al proveedor de servicios P2.  
La ventaja de esta solución es que cada proveedor de servicios solo necesita procesar un mensaje de informe de facturación de consumo consolidado CR<sub>c,p</sub> para cada concentrador de datos en vez de cada medidor de servicios, para cada periodo de tiempo.

30 [0032] Para identificar su fuente y su destino en una red de comunicación abierta, el mensaje de informe de facturación del consumo consolidado CR<sub>c,p</sub> también incluye una lista de identificadores de medidores de servicios de fuente Uid, el identificador de concentrador de datos de destino DCid y el identificador de proveedor de servicios Pid. Estos identificadores pueden ser un valor integral únicamente asociados al equipo al tiempo de fabricación, un identificador de dirección de red o cualquier combinación de los mismos.

35 [0033] Para asegurar la integridad del mensaje de informe de facturación del consumo consolidado CR<sub>c,p</sub>, esto se puede firmar de modo que el proveedor de servicios autentica que el informe de medida viene de una fuente de concentrador de datos genuinos.  
Para asegurar la confidencialidad del consumo de medidores de servicios como se desea (por ejemplo, para asegurar la privacidad del usuario final), el mensaje de informe de facturación de consumo de medidor de servicios CR<sub>c,p</sub> puede también ser encriptado de modo que los datos de medidores de servicios solo sean accesibles por el proveedor de servicios autorizado.  
Esto permite a los proveedores de servicios recopilar los informes de medida de servicios para la facturación a un índice inferior que estos negocian sus ofertas con los concentradores de datos, por ejemplo, solo una vez un mes, independientemente de la frecuencia de actualización del índice durante el mes.  
Como hay muchos más medidores de servicios que concentradores de datos y varios proveedores de servicios, que los sirven en una topología de red típica, el ancho de banda significativo y la potencia de tratamiento se pueden salvar globalmente.  
Esto será ilustrado por el ejemplo siguiente, dado solo para fines de ilustración y no limitativo: si 1000 metros en una área local se informaran cada 15 minutos a 5 posibles proveedores de utilidad, cada uno de estos necesitaría generar seguro y transmitir  $24 \cdot 4 \cdot 5 = 4800$  mensajes al día y cada proveedor de servicios necesitaría recibir y procesar  $24 \cdot 4 \cdot 1000 = 96000$  mensajes al día justo para este área local.  
50 Con una solución propuesta posible, el medidor de servicios solo genera, asegura y transmite  $24 \cdot 4$  mensajes al día al concentrador de datos y no necesita establecer canales de comunicación segura individuales con los 5 proveedores de servicios.  
El concentrador de datos se encarga de computar y consolidar localmente los 1000 informes de medida de servicios basados en las ofertas preseleccionadas y sistemas de tarifa correspondientes de los 5 proveedores de servicios.  
55 Esto puede luego consolidar un informe de factura para como mucho 5 proveedores, por ejemplo, solo justo una vez al día para 1000 medidores de servicios, es decir, el proveedor de servicios solo necesita de recibir y procesar max 1000 mensajes individuales o un mensaje consolidado para 1000 medidores de servicios al día.

60 [0034] En el caso donde la red entre el concentrador de datos y el medidor de servicios no es fiable, puede ocurrir que se pierda un mensaje de medida de servicios DTup.  
En esa configuración es preferible transmitir, como la medición de datos de medida DTup, el índice de contador CPT antes que un valor diferencial relativo  $\otimes$ CPT, de modo que el concentrador de datos puede todavía interpolar la falta del valor de consumo del último recibido y el actual y derivar por consiguiente una factura de consumo aceptable.

65 [0035] Alternativamente, el concentrador de datos también puede enviar un reconocimiento de recepción y/o una pregunta de retransmisión al medidor de servicios.

[0036] Dado que los proveedores, concentradores de datos intermedios C1-C4 y medidores de servicios U1-U8 están interconectados entre ellos en la red de comunicación y dado que el emisor y el receptor(s) se identifican en los mensajes intercambiados mediante identificadores Uid, DCid, Pid, luego los mensajes enviados a un receptor específico (por ejemplo, un concentrador de datos DCid o un proveedor Pid) se pueden redesarviar ventajosamente por un receptor alternativo al receptor apropiado.

Tal itinerancia se puede realizar por un concentrador de datos intermedio o por un proveedor que reciba un mensaje (por ejemplo, un mensaje de medidor de servicios DTup<sub>u,c</sub> o mensaje de informe de facturación de consumo de medidor de servicios MRup<sub>u,c,p</sub>), mientras que no sea el receptor apropiado de este mensaje.

Tal itinerancia se puede aplicar por ejemplo si el mensaje del emisor no puede alcanzar su receptor por muchos motivos, tales como por motivos de mantenimiento temporales o fallo en la comunicación a un receptor determinado.

[0037] El concentrador de datos puede también enviar además información acerca de la oferta real y/o facturación como sea pertinente para el usuario final, periódicamente, por ejemplo, después de consolidar el informe a los proveedores de servicios.

[0038] El concentrador de datos puede también enviar además un mensaje de configuración al medidor de servicios para actualizar su índice de informe.

[0039] Preferiblemente, cada vez que los mensajes o informes deben ser cambiados, el método de la presente invención realiza un paso para establecer una comunicación segura respectivamente para cada uno de los medidores de servicios U1-U8 conectados al concentrador de datos de destino C1-C4 y para cada uno de los datos concentrador C1-C4 conectados a dicho centro de gestión de servicios P1-P3.

Esta comunicación es segura mediante la firma y la encriptación de mensajes e informes respectivamente procesados por el concentrador de datos de destino C1-C4 y por el centro de gestión de servicios P1-P3.

Mensajes e informes son procesados solo si estos se identifican como auténticos por medios de autenticación.

[0040] La presente invención también se refiere a un sistema capaz de implementar el método descrito anteriormente.

Con este fin, sugiere un sistema de tarificación para consumos de servicios dentro de una red inteligente que comprende una pluralidad de medidores de servicios U1-U8, estos medidores de servicios están cada uno asociados y conectados por lo menos a un centro de gestión de servicios P1-P3 a través de un concentrador de datos intermedios C1-C4, cada uno de los datos del concentrador se identifica por un identificador de concentrador de datos DCid y cada uno de los medidores de servicios U1-U8 se identifica por un identificador de medidor de servicios Uid.

Estos medidores de servicios se adaptan para producir y enviar mensajes de medidor de servicios seguros DTup<sub>u,c</sub> al concentrador de datos con el que están conectados o asociados.

Cada uno de los datos del concentrador se adapta para producir y enviar informes seguros a los centros de gestión P1-P3, en particular, a todos los centros de gestión asociados a los medidores de servicios procesados por este concentrador de datos, cada centro de gestión se identifica por un identificador de centro de gestión Pid, este sistema comprende:

- medios de conexión para el establecimiento de comunicaciones a través de enlaces de red de comunicación Luc que conectan el concentrador de datos a los medidores de servicios asociados a este concentrador de datos y a través de enlaces de red de comunicación PCL que conectan este concentrador de datos al centro de gestión de servicios, preferiblemente, a una pluralidad de centros de gestión de servicios,
- medios receptores, situados en el concentrador de datos C1-C4, para recibir un mensaje de concentrador de datos seguro que comprende al menos un sistema de tarifa de cada centro de gestión de servicios P1-P3 conectado a este concentrador de datos; este sistema de tarifa comprende al menos un intervalo de tiempo [DT1; DT2] por un periodo de veinticuatro horas y un índice asociado a este intervalo de tiempo [DT1; DT2],
- medios de encriptación/desencriptación y/o medios para la firma y verificación de la autenticidad y la integridad de todos mensajes intercambiados entre dicho centro de gestión de servicios (P1-P3), dicho concentrador de datos (C1-C4) y dichos medidores de servicios (U1 U8),
- medios de selección, situados en el concentrador de datos, para realizar comparaciones de los índices de todos los intervalos de tiempo [DT1; DT2] de todos los sistemas de tarifa, luego determinar el índice mínimo para cada intervalo de tiempo [DT1; DT2] en vistas de derivar un sistema de tarifa ventajoso que, por ejemplo, se pueda memorizar en el concentrador de datos,
- medios de medición para la determinación de una medición de datos de medida DTup por la lectura de un índice de consumo de contador CPT a cada medidor de servicios,
- medios para generar mensajes de medidor de servicios seguros DTup<sub>u,c</sub> con cada medidor de servicios U1-U8 cada uno de estos mensajes de medidor de servicios comprende: la medición de datos de medida DTup, el identificador de medidor de servicios Uid, el identificador de concentrador de datos DCid y el identificador de centro de gestión Pid,
- medios de envío de medidor de servicios para la transmisión de estos mensajes de medidor de servicios seguros DTup<sub>u,c</sub> al concentrador de datos apropiados, es decir, al concentrador de datos conectado a los

- medidores de servicios de estos medios de envío,
- medios informáticos para la determinación, basándose en varias mediciones de datos de medida DTup, de un valor de consumo diferencial de contador de medida  $\otimes$ CPT calculado por la diferencia de los dos índices de consumo de contador de medida CPT medidos por el medidor de servicios dentro de un intervalo de período de tiempo  $\otimes$ T definido por un primer tiempo T1 y un segundo tiempo T2,
- medios de asignación para asociar, a este valor de consumo diferencial de contador de medida  $\otimes$ CPT, el centro de gestión de servicios P1-P3 que ofrece el índice mínimo para el intervalo de período de tiempo  $\otimes$ T definido por tiempos T1 y T2,
- medios de envío de concentrador de datos para la transmisión, desde el concentrador de datos al centro de gestión de servicios P1-P3 al que dicho medidor de servicios U1-U8 está asociado, un informe seguro contiene al menos, por una parte, el valor de consumo diferencial de contador de medida  $\otimes$ CPT asignado a este centro de gestión P1-P3 y, por otro lado, el identificador de medidor de servicios Uid al que este valor  $\otimes$ CPT se refiere,
- una unidad central de procesamiento para la administración de todos los medios anteriormente mencionados.

[0041] Todos los medios mencionados arriba pueden llevarse a cabo por módulos específicos que comprenden componentes electrónicos capaces de conseguir las funciones a las que cada uno de esos módulos se refieren.

- 20 [0042] Según una forma de realización, cada medidor de servicios del sistema comprende además un reloj legible por dichos medios de medición para incluir, a la medición de datos de medida DTup, un tiempo y fecha DT correspondientes al momento en el que se mide el índice de consumo de contador CPT.

- 25 [0043] Según otra forma de realización, el concentrador de datos de destino del sistema comprende una memoria para la recogida, durante un periodo de tiempo de informe  $\otimes$ RT, de una pluralidad de valores de consumo calculados  $\otimes$ CPT antes de enviarlos al centro de gestión de servicios apropiado, por ejemplo, en el informe seguro transmitido por los medios de envío del concentrador de datos al final del periodo de tiempo de informe  $\otimes$ RT.

- 30 [0044] Así, el sistema de la presente invención comprende medios para asegurar las comunicaciones intercambiadas, por una parte, entre los medidores de servicios y el concentrador de datos de destino y, por otro lado, entre el último y al menos un centro de gestión de servicios asociado a estos medidores de servicios. Las comunicaciones seguras se realizan por medios comunes, es decir, por firmas y medios de encriptación aplicados a los mensajes de medidor de servicios DTup<sub>u,c</sub> enviados por los medidores de servicios y a los informes enviados por el concentrador de datos de destino.

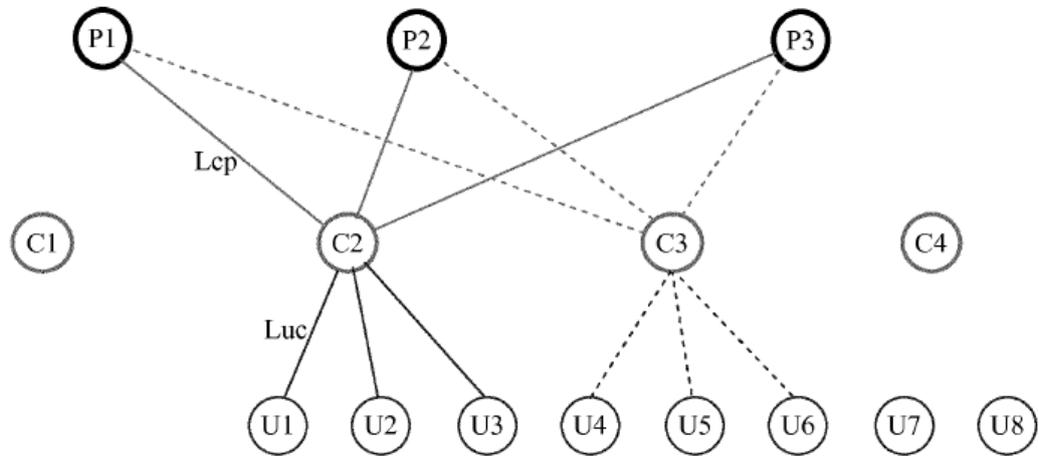
- 35 Por lo tanto, el sistema dispone de medios de adquisición de los certificados de clave pública, medios para autenticar estos certificados, medios para producir una clave de sesión (clave de sesión típicamente aleatoria), medios para la encriptación y desencriptación de mensajes con estas claves y medios para el envío y recepción de mensajes de reconocimiento en caso de una transmisión completamente exitosa.

**REIVINDICACIONES**

1. Método de tarificación para consumos de servicios dentro de una red inteligente que comprende una pluralidad de medidores de servicios (U1-U8) cada uno asociado y conectado a una pluralidad de centros de gestión de servicios (P1-P3) a través de una pluralidad de concentradores de datos intermedios (C1-C4) cada uno identificado por un identificador de concentrador de datos DCid, cada medidor de servicios se identifica por un identificador de medidor de servicios Uid y está adaptado para producir y enviar mensajes de medidor de servicios seguros DTup<sub>u,c</sub> a uno de dichos concentradores de datos, cada concentrador de datos está adaptado para producir y enviar informes seguros a dichos centros de gestión (P1-P3), cada uno identificado por un identificador de centro de gestión Pid, dicho método incluye las etapas de:
- recepción, por dicho concentrador de datos (C1-C4), de un mensaje de concentrador de datos seguros que comprende al menos un sistema de tarifa de cada uno de dichos centros de gestión de servicios (P1-P3), dicho sistema de tarifa comprende al menos un intervalo de tiempo [DT1; DT2] por un periodo de veinticuatro horas y un índice asociado a dicho intervalo de tiempo [DT1; DT2],
  - descryptación y/o verificación de la autenticidad y la integridad de dicho mensaje de concentrador de datos; en caso de fallo o resultado fallido: interrupción del procesamiento de dicho mensaje de concentrador de datos,
  - selección, por dicho concentrador de datos (C1-C4), del índice mínimo para cada intervalo de tiempo [DT1; DT2] entre los índices de todos los intervalos de tiempo de todos los sistemas de tarifa, para derivar un sistema de tarifa ventajoso,
  - recepción, por dicho concentrador de datos (C1-C4), de dichos mensajes de medidor de servicios DTup<sub>u,c</sub> de dicho medidor de servicios (U1-U8), cada uno de estos mensajes de medidor de servicios DTup<sub>u,c</sub> comprende: una medición de datos de medida DTup proporcionada por el medidor de servicios que envía este mensaje DTup<sub>u,c</sub>, su identificador de medidor de servicios Uid, dicho identificador de concentrador de datos DCid y dicho identificador de centro de gestión Pid,
  - descryptación y/o verificación de la autenticidad y la integridad de dichos mensajes de medidor de servicios, en caso de fallo o resultado fallido: interrupción del procesamiento de dicho mensaje de medidor de servicios,
  - determinación, basándose en varias mediciones de datos de medida DTup, de un valor de consumo diferencial de contador de medida  $\otimes$ CPT calculado por la diferencia de dos índices de consumo de contador de medida CPT medidos por dicho medidor de servicios dentro de un intervalo de período de tiempo  $\otimes$ T definido por un primer tiempo T1 y por un segundo tiempo T2,
  - asignación a dicho valor de consumo diferencial de contador de medida  $\otimes$ CPT, del centro de gestión de servicios (P1-P3) que sugiere el índice mínimo para el intervalo de período de tiempo  $\otimes$ T comprendido entre dicho primer tiempo T1 y dicho segundo tiempo T2,
  - establecimiento, para centro de gestión (P1-P3), de un informe que contiene al menos el valor de consumo diferencial de contador de medida  $\otimes$ CPT asignado a este centro de gestión (P1-P3) junto con el identificador de medidor de servicios Uid al que este valor  $\otimes$ CPT se refiere,
  - encriptación y
  - aseguración de dicho informe antes de enviarlo de dicho concentrador de datos (C1-C4) a este centro de gestión de servicios (P1-P3) que procesará dicho informe solo después de haberlo descryptado y/o controlado su autenticidad y su integridad.
2. Método, según la reivindicación 1, donde cada uno de dichos mensajes de servicios y/o dicho mensaje de concentrador de datos y/o dicho informe se asegura por la encriptación y/o por la firma de dicho mensaje o informe.
3. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde este comprende además una fase de envío de un reconocimiento de dicho concentrador de datos (C1-C4) hacia dicho medidor de servicios (U1-U8), en respuesta a la recepción de dicho mensaje de medidor de servicios DTup<sub>u,c</sub> enviado por el último.
4. Método, según la reivindicación 1, donde una pluralidad de valores de consumo calculados  $\otimes$ CPT se recogen durante un periodo de tiempo de informe  $\otimes$ RT y se almacenan en una memoria de concentrador de datos (C1-C4) antes de ser enviada, al final de dicho periodo de tiempo de informe  $\otimes$ RT, de dicho concentrador de datos al centro de gestión de servicios (P1-P3) al que dicho medidor de servicios está asociado, dentro de dicho informe.
5. Método, según cualquiera de reivindicaciones anteriores, donde dicho concentrador de datos (C1-C4) recibe además, junto con dicho sistema de tarifa, una información acerca de la cantidad de servicio disponible distribuido de cada uno de dichos centros de gestión de servicios (P1-P3).
6. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el envío de dicho mensaje de medidor de servicios DTup<sub>u,c</sub> se realiza mediante el medidor de servicios a solicitud del concentrador de datos después de haber recibido una pregunta de transmisión desde el último.
7. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el concentrador de datos manda un mensaje de configuración a dicho medidor de servicios para actualizar un índice de informe de los mensajes de medidor de servicios DTup<sub>u,c</sub>.

65

8. Sistema de tarificación para consumos de servicios dentro de una red inteligente que comprende una pluralidad de medidores de servicios (U1-U8) cada uno asociado y conectado a una pluralidad de centros de gestión de servicios (P1-P3) a través de una pluralidad de concentradores de datos intermedios (C1-C4) cada uno identificado por un identificador de concentrador de datos DCid, cada medidor de servicios (U1-U8) se identifica por un identificador de medidor de servicios Uid y está adaptado para producir y enviar mensajes de medidor de servicios seguros DTup<sub>u,c</sub> a uno de dichos concentradores de datos, cada concentrador de datos está adaptado para producir y enviar informes seguros a dichos centros de gestión (P1-P3), cada uno identificado por un identificador de centro de gestión Pid, dicho sistema comprende:
- conexión de medios para el establecimiento de comunicaciones a través de enlaces de red de comunicación Luc, Lpc, que conectan los concentradores de datos (C1- C4) a dichos medidores de servicios, respectivamente, a dichos centros de gestión de servicios,
  - recepción de medios para recibir, por dicho concentrador de datos (C1-C4), un mensaje de concentrador de datos seguro que comprende al menos un sistema de tarifa de cada uno de dichos centros de gestión de servicios (P1-P3), dicho sistema de tarifas comprende al menos un intervalo de tiempo [DT1; DT2] por un periodo de veinticuatro horas y un índice asociado a dicho intervalo de tiempo [DT1; DT2],
  - medios de encriptación/desencriptación y/o medios para la firma y verificación de la autenticidad y la integridad de todos los mensajes intercambiados entre dichos centros de gestión de servicios (P1-P3), dichos concentradores de datos (C1-C4) y dichos medidores de servicios (U1 U8),
  - selección de medios para la comparación, por dicho concentrador de datos (C1-C4), de los índices de todos intervalos de tiempo [DT1; DT2] de todos los sistemas de tarifa y determinación del índice mínimo para cada intervalo de tiempo [DT1; DT2] para derivar y memorizar un sistema de tarifa ventajoso,
  - medición de medios para la determinación de una medición de datos de medida DTup por la lectura de un índice de consumo de contador CPT en cada uno de los medidores de servicios,
  - medios para generar mensajes de medidor de servicios seguros DTup<sub>u,c</sub> dentro de cada medidor de servicios (U1-U8), cada uno de dichos mensajes de medidor de servicios comprende: dicha medición de datos de medida DTup, dicho identificador de medidor de servicios Uid, dicho identificador de concentrador de datos DCid y dicho identificador de centro de gestión Pid,
  - medios de envío de medidor de servicios para la transmisión de dichos mensajes de medidor de servicios seguros DTup<sub>u,c</sub> a dicho concentrador de datos,
  - medios de computación para la determinación, basándose en varias mediciones de datos de medida DTup, de un valor de consumo diferencial de contador de medida ⊗CPT calculado por la diferencia de dos índices de consumo de contador de medida CPT medidos por dicho medidor de servicios dentro de un intervalo de periodo de tiempo ⊗T definido por un primer tiempo T1 y un segundo tiempo T2,
  - medios de asignación para la asignación a dicho valor de consumo diferencial de contador de medida ⊗CPT, del centro de gestión de servicios (P1-P3) que sugiere el índice mínimo para el intervalo de periodo de tiempo ⊗T comprendido entre dicho primer tiempo T1 y dicho segundo tiempo T2,
  - medios de envío de concentrador de datos para la transmisión, desde el concentrador de datos hacia al menos uno de los centros de gestión de servicios (P1-P3) al que dicho medidor de servicios (U1-U8) está asocoad, un informe seguro contiene al menos el valor de consumo diferencial de contador de medida ⊗CPT asignado a este centro de gestión (P1-P3) junto con el identificador de medidor de servicios Uid al que este valor ⊗CPT se refiere,
  - una unidad de procesamiento central para la administración de todos los medios nombrados.
9. Sistema, según la reivindicación 8, donde dicho concentrador de datos comprende una memoria para la recogida, durante un periodo de tiempo de informe ⊗RT, de una pluralidad de valores de consumo calculados ⊗CPT antes de ser enviados dentro de dicho informe seguro, por dichos medios de envío de concentrador de datos al final de dicho periodo de tiempo de informe ⊗RT.



**Figura 1**

| Hora de comienzo | Hora de finalización | Tarifa |
|------------------|----------------------|--------|
| 22:00            | 06:00                | 0.15   |
| 06:00            | 09:00                | 0.25   |
| 09:00            | 12:00                | 0.15   |
| 12:00            | 14:00                | 0.20   |
| 14:00            | 17:00                | 0.15   |
| 17:00            | 22:00                | 0.25   |

**Tabla 1 – Sistema de tarifa de proveedor de servicios P1**

| Hora de comienzo | Hora de finalización | Tarifa |
|------------------|----------------------|--------|
| 22:30            | 05:00                | 0.10   |
| 05:00            | 22:30                | 0.20   |

**Tabla 2 – Sistema de tarifa de proveedor de servicios P2**

| Hora de comienzo | Hora de finalización | Tarifa | Proveedor |
|------------------|----------------------|--------|-----------|
| 22:00            | 22:30                | 0.15   | P1        |
| 22:30            | 05:00                | 0.10   | P2        |
| 05:00            | 06:00                | 0.15   | P1        |
| 06:00            | 09:00                | 0.20   | P2        |
| 09:00            | 12:00                | 0.15   | P1        |
| 12:00            | 14:00                | 0.20   | P1        |
| 14:00            | 17:00                | 0.15   | P1        |
| 17:00            | 22:00                | 0.20   | P2        |

**Tabla 3 – Ofertas seleccionadas de concentrador de datos**

**Figura 2**