

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 658 228**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/10** (2009.01)

**H04W 24/08** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2014** **E 14382482 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017** **EP 3018932**

54 Título: **Un método implementado informático y programas informáticos para determinar indicadores de calidad de red**

30 Prioridad:

**05.11.2014 EP 14382439**

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

**08.03.2018**

73 Titular/es:

**TELEFONICA DIGITAL ESPAÑA, S.L.U. (100.0%)**  
**Gran Vía, 28**  
**28013 Madrid, ES**

72 Inventor/es:

**NEYSTADT, JOHN EUGENE y**  
**SERNA POZUELO, JORGE**

74 Agente/Representante:

**ARIZTI ACHA, Monica**

**ES 2 658 228 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).

Un método implementado informático y programas informáticos para determinar indicadores de calidad de red

## DESCRIPCIÓN

### 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a comunicaciones móviles. En particular, la invención se refiere a un método implementado informático y productos de programas informáticos para determinar indicadores de calidad de red, de modo que los indicadores de red calculados pueden usarse para configurar automáticamente preferencias del usuario para recibir/realizar llamadas de comunicación, mediante una VoIP o mediante una red PSTN.

### Antecedentes de la invención

Las aplicaciones de comunicación móvil, tales como Skype®, Viber®, Line®, Tu Go®, proporcionan una capacidad para recibir llamadas de comunicación entrantes mediante la aplicación móvil, usando una interfaz de Voz/Vídeo Sobre IP (VoIP) (tal como el Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP)), además de la capacidad del SO del dispositivo de comunicación para recibir llamadas de redes de móviles nativas a través de GSM, VoLTE (Voz sobre LTE) u otros protocolos. Un aspecto clave que influye a la experiencia del usuario es que los servicios de comunicación decidan si encaminar una llamada entrante a un dispositivo de comunicación mediante la nativa (también conocida como Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN)), a la Aplicación de Comunicación mediante la interfaz de VoIP o ambas.

Los Servicios de Comunicación permiten a los usuarios gestionar sus preferencias sobre si recibir llamadas mediante VoIP o la red PSTN en sus dispositivos móviles a los que están conectados.

La Patente US-B2-8457606 desvela diferentes técnicas para permitir elegir entre diferentes métodos para terminar una llamada (redes celulares convencionales, llamadas de VoIP a través de redes no celulares, llamadas de VoIP a través de redes de datos celulares, etc.). Sin embargo, ni en dicha patente de Estados Unidos ni en ningún otro documento, se proporciona un método para determinar/calcular, la calidad de las redes de comunicación para ayudar a los usuarios a decidir sus preferencias para recibir/realizar llamadas de comunicación.

La solicitud de patente de Estados Unidos US-A1-2007037570 desvela sistemas y métodos para medir el rendimiento de un proveedor de servicio de comunicaciones. Una pluralidad de dispositivos de comunicaciones móviles miden potencia promedio recibida, relación de señal a ruido, calidad de voz, llamadas bloqueadas e interrumpidas, o cualesquiera combinaciones de tales mediciones. El dispositivo puede recibir también un conjunto de datos que identifican la localización del dispositivo. El dispositivo puede transmitir una o más señales de comunicaciones a un sistema informático de servidor con tales mediciones y datos de localización. Las mediciones y datos de localización pueden almacenarse en una base de datos, y pueden crearse nuevos datos y transmitirse ilustrando un subconjunto de las mediciones y datos de localización.

La solicitud de patente internacional WO-A1-2013101881 desvela sistemas y métodos para monitorizar calidad de llamada. Cuando una llamada de teléfono de voz sobre el protocolo de internet (VOIP) se está realizando por un dispositivo de telefonía móvil, las mediciones de al menos una condición que existe para el dispositivo de teléfono móvil durante la llamada de teléfono de VOIP se toman durante la duración de la llamada telefónica. Las mediciones podrían tomarse periódicamente a medida que progresa la llamada telefónica de VOIP. La condición medida es la que podría afectar la calidad percibida de la llamada telefónica de VOIP. Las mediciones de la al menos una condición se registran frente a la llamada telefónica para uso posterior y análisis. La información registrada puede analizarse para determinar cómo modificar un ajuste del dispositivo de telefonía móvil para mejorar la calidad de llamadas telefónicas de VOIP realizadas con el dispositivo de telefonía móvil.

### Sumario de la invención

Las realizaciones de la presente invención proporcionan métodos y programas informáticos para determinar indicadores de calidad de red, basándose en llamadas pasadas de un usuario con otros usuarios de un servicio de comunicación, de modo que, particularmente, los indicadores de calidad de red calculados pueden usarse para configurar automáticamente preferencias de usuario para recibir/realizar llamadas mediante VoIP (por ejemplo a través de WiFi) o como una llamada nativa mediante la red PSTN.

Para ese fin, de acuerdo con un aspecto de la invención se proporciona un método implementado informático para determinar indicadores de calidad de red, comprendiendo dicho método realizar una llamada de comunicación entre un primer usuario que tiene un dispositivo móvil con una aplicación de comunicación instalada en el mismo que está conectada a un servicio de comunicación de VoIP a través de una red de comunicación tal como una red inalámbrica con un segundo usuario mediante el servicio de comunicación; y calcular, basándose en la información extraída desde dicha al menos una llamada de comunicación, por medio de la ejecución de un algoritmo que corre en un

procesador, un indicador de calidad descriptivo de las condiciones técnicas (es decir descriptivo de lo buena que es la red en términos de buena QoS, de no distorsión o interferencias, etc.) de la red de comunicación usada para realizar la al menos una llamada de comunicación.

5 De acuerdo con la invención dicha información puede extraerse mediante la aplicación de comunicación o, como alternativa, mediante el servicio de comunicación, e incluye principalmente un identificador de la red de comunicación, o información de localización del dispositivo móvil durante la llamada de comunicación, y los parámetros de calidad relacionados con la llamada de comunicación realizada. Por ejemplo, los parámetros de calidad pueden incluir al menos uno de: la intensidad de la señal de red media durante la llamada de comunicación, 10 en caso de una red inalámbrica; la duración de la llamada de comunicación; la Duración Media de la Llamada (ACD), o extensión media de la llamada de comunicación en esa red de comunicación usada en comparación con la ACD en otras redes de comunicación; la Tasa de Respuesta de Llamada (ASR), o número de llamadas de comunicación satisfactoriamente respuestas en esa red de comunicación usada; una puntuación de indicación numérica, tal como una Puntuación de Opinión Media (MOS), de la llamada de comunicación, que puede ser una puntuación subjetiva proporcionada mediante el primer y segundo usuarios; el número de llamadas breves, es decir llamadas de comunicación más breves que unos pocos segundos, en esa red de comunicación usada en comparación con otras 15 redes de comunicación; y un resultado de llamada que indica si la llamada de comunicación se ha interrumpido o colgado o si otras llamadas de comunicación entre el primer usuario y el segundo usuario se han repetido después de la llamada de comunicación, entre otras mediciones adicionales que pueden ayudar a determinar la calidad de la llamada de comunicación. 20

En una realización, el indicador de calidad de red se calcula mediante la aplicación de comunicación.

25 En otra realización, el indicador de calidad de red se calcula mediante un servidor de telemetría después de que el último haya recibido la información desde la aplicación de comunicación o desde el servicio de comunicación. En este caso particular, el indicador de calidad de red calculado puede almacenarse adicionalmente en una base de datos para una recuperación o uso posterior.

30 De acuerdo con dichas realizaciones descritas, cada uno de los parámetros de calidad usados en dicha información tiene un peso asociado, que puede configurarse manualmente, por ejemplo mediante un usuario o administrador de sistema, o determinarse automáticamente mediante el sistema. Si los pesos se han configurado para determinarse automáticamente, puede usarse un algoritmo de aprendizaje por máquina para encontrar el peso óptimo. El indicador de calidad de red puede calcularse como la suma ponderada, es decir como la suma de los productos de cada uno de los parámetros de calidad usados y su correspondiente peso. En este caso, puede tenerse en cuenta 35 un mínimo umbral configurable para cada parámetro de calidad usado para indicar un indicador de calidad de red "inadecuado" cuando al menos uno de los parámetros de calidad está por debajo del umbral. Este umbral o umbrales pueden configurarse manualmente mediante el usuario o automáticamente. En este último caso puede usarse un algoritmo de aprendizaje por máquina para encontrar los umbrales óptimos.

40 En otra realización, el indicador de calidad de red calculado está basado en la intensidad de la señal de red media durante la llamada de comunicación por lo que el método segmenta el indicador de calidad de red calculado para diferentes intervalos de intensidades de señal de dicha red inalámbrica.

45 Además, en algunas realizaciones, para calcular el indicador de calidad de red el servidor de telemetría puede usar adicionalmente información extraída desde una llamada de comunicación adicional realizada mediante otro usuario (diferente a dicho segundo usuario) conectado al servicio de comunicación a través de dicha de red de comunicación.

50 En otras realizaciones, el indicador de calidad de red calculado se usa para determinar si la aplicación de comunicación se registra en el servicio de comunicación a través de la red de comunicación, en este caso, el primer usuario puede recibir/realizar llamadas de comunicación adicionales desde/a al menos el segundo usuario mediante una red de VoIP.

55 En caso de que el indicador de calidad de red calculado esté por encima o sea igual a un umbral dado se realiza dicho registro. Por el contrario, en caso de que el indicador de calidad de red calculado esté por debajo de un umbral dado pueden ocurrir diferentes alternativas. En una primera alternativa, la aplicación de comunicación es la que determina que el indicador de calidad de red calculado está por debajo del umbral dado, y a continuación la aplicación de comunicación puede no pedir el registro al servicio de comunicación a través de dicha red de comunicación; por lo tanto el primer usuario recibirá/realizará llamadas de comunicación adicionales mediante una 60 red PSTN. En una segunda alternativa, la aplicación de comunicación pide el registro y es el servicio de comunicación el responsable para determinar que el indicador de calidad de red calculado está por debajo del umbral dado, y a continuación el servicio de comunicación puede rechazar el registro, por lo que el primer usuario recibirá/realizará también llamadas de comunicación adicionales mediante una red PSTN. Finalmente, en una tercera alternativa, la aplicación de comunicación pide el registro, y es de nuevo el servicio de comunicación el que

determina que el indicador de calidad de red calculado está por debajo del umbral dado pero el servicio de comunicación aceptará este registro, pero informará a la aplicación de comunicación que el indicador de calidad de red calculado está por debajo del umbral dado. En esta última alternativa, la aplicación de comunicación puede cancelar el registro del servicio de comunicación, y así, el primer usuario puede recibir/realizar llamadas de comunicación adicionales mediante una red PSTN.

El identificador de la red de comunicación, para dicha red inalámbrica, puede basarse en un WiFi-BSSID (Identificador de Conjunto de Servicios Básico), el identificador de célula (CID) usado en redes de GSM, el identificador de Estación Base (BID) usado en redes de CDMA o la Identidad de Célula (UC-Id) de UTRAN/GERAN, que es un valor de 32 bits que concatena el Controlador de Red de Radio (RNC) y la ID de Célula, usados en redes de WCDMA.

Como alternativa, una red puede identificarse mediante un área geográfica (por ejemplo, un círculo con un radio configurable). En este caso la información de localización del dispositivo informático necesita informarse junto con los indicadores de calidad de llamada de comunicación. La información de localización puede comprender la lista de redes inalámbricas visibles (es decir detectables), por ejemplo una lista de BSSID, o incluso identificadores de torre de célula, y un indicador de conexión de red celular, por ejemplo, el identificador de Célula (CID) usado en redes de GSM, el identificador de la Estación Base (BID) usado en redes de CDMA, o la Identidad de Célula (UC-Id) de UTRAN/GERAN.

También puede usarse un servicio web IP2Location™ para determinar la localización del dispositivo basándose en la IP del dispositivo, si está conectado a una red de comunicación pública, o en un protocolo de comunicación, tal como STUN, para descubrir su dirección IP pública, en caso de que esté conectado detrás de una caja de NAT.

De acuerdo con otro aspecto de la invención se proporcionan también los programas de software para realizar las etapas y operaciones de realización del método. Más particularmente, un producto de programa informático es una realización que tiene un medio legible por ordenador que incluye instrucciones de programa informático codificadas en el mismo que cuando se ejecutan en al menos un procesador en un sistema informático producen que el procesador realice las operaciones indicadas en el presente documento como realizaciones de la invención.

### Breve descripción de los dibujos

Las anteriores y otras ventajas y características serán más completamente entendidas a partir de la siguiente descripción detallada de realizaciones, con referencia a los dibujos adjuntos, que deben considerarse en una manera ilustrativa y no limitante, en los que:

La Figura 1 es una vista general de arquitectura de sistema general de todos los elementos, de acuerdo con algunas realizaciones, que puede usarse en la presente invención para determinar indicadores de calidad de red.

La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra cómo se mide la calidad de red, de acuerdo con algunas realizaciones.

### Descripción detallada de varias realizaciones

De acuerdo con la Figura 1 los diferentes elementos que pueden usarse para determinar indicadores de calidad de red son: un servicio de comunicación F, un servidor de telemetría K, una base de datos L y un dispositivo móvil H del usuario B que tiene instalado en el mismo una aplicación de comunicación D. Por simplicidad de la figura, el dispositivo informático usado mediante el usuario A para comunicarse con el usuario B no se ha ilustrado.

De acuerdo con una realización, una vez que se ha realizado una llamada de comunicación entre el usuario B y el usuario A mediante el servicio de comunicación F (en este caso un servicio de comunicación de VoIP siendo por lo tanto la llamada de comunicación realizada entre dichos dos usuarios una llamada de VoIP), la aplicación de comunicación D puede mantener un histórico de dicha llamada de comunicación durante un periodo de tiempo configurable (por ejemplo una hora, un día, una semana, etc.), manteniendo un identificador de la red de comunicación usada (por ejemplo el WiFi-BSSID para una red inalámbrica) y parámetros de calidad con respecto a la llamada de comunicación tal como (únicamente uno si fuera necesario): la duración de la llamada de comunicación; una indicación numérica que describe si dicha llamada de comunicación es una llamada breve, un parámetro de Duración Media de la Llamada (ACD), un parámetro de Tasa de Respuesta de Llamada (ASR); una puntuación de indicación numérica de la llamada de comunicación (por ejemplo una Puntuación de Opinión Media); y un resultado de llamada que indica si la llamada de comunicación se ha interrumpido o colgado, o si otras llamadas de comunicación entre dichos dos usuarios B, A se han repetido después de la llamada de comunicación.

La aplicación de comunicación D a continuación puede realizar un bucle sobre dicho histórico y calcular, por medio de la ejecución de un algoritmo que corre en un procesador (no ilustrado) y basándose en la información mantenida, un indicador de calidad descriptivo de las condiciones técnicas de la red de comunicación usada para realizar la

llamada de comunicación.

5 La calidad para una misma red de comunicación, por ejemplo el punto de acceso público WiFi (identificado mediante su identificador de red) puede variar significativamente dependiendo de la intensidad de la señal. Por lo tanto una misma red de comunicación puede ser muy buena para usuarios localizados en el primer piso de un edificio, en los que la intensidad de la señal es alta, pero puede ser muy mala para usuarios localizados en el tercer piso en el que la intensidad de la señal puede ser inferior. Por lo tanto de acuerdo con otra realización, en particular cuando el indicador de calidad de red calculado comprende la intensidad de la señal de red media durante la llamada de comunicación, el indicador de calidad de red calculado puede segmentarse para diferentes intervalos de intensidad de señal de la red de comunicación.

15 A continuación, cuando se conecta la aplicación de comunicación D a una red de comunicación de IP conocida (determinada mediante su identificador de red) si el indicador de calidad de red es conocido para esa red de comunicación de IP y está por debajo de un umbral configurable, la aplicación de comunicación D puede elegir no registrarse en esta red de comunicación de IP para llamadas de comunicación de VoIP (preguntando opcionalmente al usuario B para aprobar), o señalar el servicio de comunicación F para preferir una llamada de PSTN (por ejemplo estableciendo el parámetro PrefersVoIP, como se describe en la solicitud de patente en trámite junto con la presente EP14382310 del mismo solicitante de la presente invención, durante el registro en REGISTER a DESACTIVADO.

20 La Figura 2 ilustra otra realización de la presente invención, en este caso una vez que se completa la llamada de comunicación de VoIP (1), la aplicación de comunicación D envía (2) la información mantenida (extraída) desde dicha llamada de comunicación de VoIP (es decir el identificador de red y el parámetro o parámetros de calidad) al servidor de telemetría K. Como alternativa, la información extraída desde la llamada de comunicación de VoIP puede generarse mediante el propio servicio de comunicación F, y enviarse (3) al servidor de telemetría K. Esta alternativa funciona cuando los medios de la llamada reales pasan a través del servicio de comunicación de red F, de modo que el servicio de comunicación F puede mantener los parámetros necesarios para la medición de calidad. Por ejemplo, esta alternativa no es posible, cuando se transfieren los medios de la llamada y se conectan directamente entre la aplicación de comunicación D del llamado y del llamante, tal como en WebRTC, u otras redes punto a punto.

30 Una unidad analítica del servidor de telemetría K que tiene al menos un procesador que ejecuta un algoritmo puede a continuación realizar en bucle cada intervalo configurable (por ejemplo 1 semana) y calcular el indicador de calidad de red. Ya que la cantidad de los eventos desde múltiples aplicaciones de comunicación puede ser muy grande, pueden aplicarse técnicas tales como la reducción de mapa, que agregan incrementalmente eventos de calidad de red y eventualmente alcanzan el indicador de calidad de red calculado para cada red. El servidor de telemetría K a continuación graba el indicador de calidad de red calculado (6) en una base de datos de red (L).

40 Cada parámetro de calidad tiene un peso asociado, que puede determinarse automáticamente o configurarse de manera manual. En el caso de que el peso o los pesos esté o estén determinados automáticamente puede usarse un algoritmo de aprendizaje por máquina para encontrar el peso o los pesos óptimos. Se calcula el indicador de calidad de red que como se ha descrito anteriormente puede calcularse mediante la aplicación de comunicación D o mediante el servidor de telemetría K, de acuerdo con una realización, como la suma ponderada de los productos de cada uno de los parámetros de calidad usados y su peso correspondiente.

45 Además, la aplicación de comunicación D o el servidor de telemetría K pueden indicar que el indicador de calidad de red calculado es "inadecuado" si al menos uno de los parámetros de calidad está por debajo de un umbral mínimo configurable. Debe observarse que el peso puede ser positivo o negativo, ya que algunos de los parámetros de calidad son mejores ya que son más altos, mientras que otros (número de llamadas breves, número de llamadas interrumpidas) son mejores si son inferiores. Aparte de esto, el umbral mínimo puede configurarse manualmente o de manera automática, usando por ejemplo también algoritmos de aprendizaje por máquina, que pueden encontrar umbrales óptimos correspondientes a la percepción del usuario subjetiva de llamadas de calidad.

55 El servidor de telemetría K, de acuerdo con otras realizaciones, para calcular el indicador de calidad de red puede usar también información extraída desde otras llamadas de comunicación de VoIP adicionales realizadas mediante otros usuarios conectados al servicio de comunicación F a través de la red de comunicación.

60 Para gestionar preferencias de red desde la aplicación de comunicación móvil D, cuando la aplicación de comunicación D detecta conexión a una nueva red de comunicación de IP, necesita registrarse a un servicio de VoIP, que puede hacerse por ejemplo enviando la petición de SIP REGISTER e incluir el identificador de red de comunicación en la petición e indicar opcionalmente, esta red de comunicación como preferida para recibir llamadas de comunicación de VoIP (enviando por ejemplo PrefersVoIP=ACTIVADO como se describe en la solicitud de patente en trámite junto con la presente EP14382310), basándose en la calidad de red previamente conocida o las preferencias del usuario.

El servicio de comunicación F, a continuación consulta (12) la base de datos L para recuperar el indicador de calidad

de red calculado para el identificador de red de comunicación especificado mediante la aplicación de comunicación D en la petición de registro. En algunas realizaciones el nivel de intensidad de la señal de la red (en caso de una red inalámbrica, por ejemplo WiFi) puede informarse también, de modo que el indicador de calidad de red calculado recuperado es específico para el intervalo de intensidad de señal correspondiente.

5 Existen diferentes opciones para manejar las redes de comunicación cuando el indicador de calidad de red calculado tiene baja calidad (condiciones técnicas pobres) – en el servicio de comunicación F o en la aplicación de comunicación D. Por ejemplo, en una primera opción, la aplicación de comunicación D puede comprobar (13) que el indicador de calidad de red calculado está por debajo del umbral configurable, y en este caso puede decidir no pedir registro al servicio de comunicación F a través de esa red de comunicación. En una segunda opción el servicio de comunicación F puede ser el que compruebe (13) que el indicador de calidad de red calculado recibido está por debajo del umbral configurable, en este caso, el servicio de comunicación F rechaza la petición de registro de la aplicación de comunicación D (por ejemplo SIP REGISTER), enviando (14) un resultado de fallo a la aplicación de comunicación D. Si por el contrario el indicador de calidad de red calculado estaba bien, el servicio de comunicación permitirá (15) el registro. En una tercera opción, el Servicio de comunicación F permite siempre la petición de REGISTER, incluyendo (16) el indicador de calidad de red calculado en la respuesta (o enviando un mensaje separado después de la respuesta de REGISTER) a la aplicación de comunicación D. La aplicación de comunicación D a continuación recibe la respuesta/mensaje con el indicador de calidad de red calculado, y puede decidir cancelar el registro de la red de VoIP por completo o volver a registrarse con una preferencia diferente (incluyendo por ejemplo PrefersVoIP=DESACTIVADO o ACTIVADO como se ha descrito en la solicitud de patente en trámite junto con la presente EP14382310), dependiendo de si el indicador de calidad de red calculado recibido está por debajo o por encima del umbral configurable.

25 Aunque lo anterior se refiere a realizaciones de la presente invención, pueden idearse realizaciones adicionales y otras de la invención sin alejarse del alcance básico de las mismas. Por ejemplo, pueden implementarse otros aspectos en hardware o software o en una combinación de hardware y software.

30 Adicionalmente, los programas de software incluidos como parte de la invención pueden realizarse en un producto de programa informático que incluya un medio usable por ordenador. Por ejemplo, un medio usable por ordenador de este tipo puede incluir un dispositivo de memoria legible, tal como un dispositivo de disco duro, un dispositivo de memoria flash, un CD-ROM, un DVD-ROM o un disquete de ordenador, teniendo segmentos de código de programa legibles por ordenador almacenados en el mismo. El medio legible por ordenador puede incluir también un enlace de comunicaciones, ya sea óptico, cableado o inalámbrico, teniendo segmentos de código de programa llevados en el mismo como señales digitales o analógicas. El alcance de la presente invención se determina mediante las reivindicaciones que siguen.

35 El alcance de la invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un método implementado informático para determinar indicadores de calidad de red, que comprende:

- 5 - realizar al menos una llamada de comunicación, entre un primer usuario (B) que tiene un dispositivo móvil (H) con una aplicación de comunicación (D) instalada en el mismo que está conectada a un servicio de comunicación de VoIP (F) a través de una red de comunicación con al menos un segundo usuario (A) mediante dicho servicio de comunicación (F); y
- 10 - calcular, basándose en información extraída desde dicha al menos una llamada de comunicación, por medio de la ejecución de un algoritmo que corre en un procesador, un indicador de calidad descriptivo de condiciones técnicas de dicha red de comunicación usada para realizar la al menos una llamada de comunicación, en el que dicha información se extrae desde la al menos una llamada de comunicación mediante la aplicación de comunicación (D) o mediante el servicio de comunicación (F) e incluye al menos uno de un identificador de la red de comunicación usada o información de localización del dispositivo móvil (H) durante la llamada de comunicación, y parámetros de calidad relacionados con la al menos una llamada de comunicación que incluyen al menos uno de:
- 15
- la duración de la llamada de comunicación;
  - una Duración Media de la Llamada, o ACD;
  - 20 • una Tasa de Respuesta de Llamada, o ASR;
  - una indicación numérica que describe si la llamada de comunicación es una llamada breve;
  - una puntuación de indicación numérica de la llamada de comunicación; y
  - un resultado de llamada que indica si la llamada de comunicación se ha interrumpido o colgado, o si otras llamadas de comunicación entre el primer usuario (B) y el segundo usuario (A) se han repetido después de la llamada de comunicación
- 25

estando el método **caracterizado porque** cada uno de los parámetros de calidad usados para dicha información tiene un peso asociado, determinado automáticamente o configurado manualmente, en el que si el peso o los pesos se determinan automáticamente el método comprende usar un algoritmo de aprendizaje por máquina para hallar un peso óptimo, en el que el indicador de calidad de red se calcula realizando la suma de los productos de cada uno de los parámetros de calidad usados y su correspondiente peso.

30

2. El método implementado informático de la reivindicación 1, en el que el indicador de calidad de red se calcula por la aplicación de comunicación (D).

35

3. El método implementado informático de la reivindicación 1, en el que el indicador de calidad de red se calcula por un servidor de telemetría (K) después de que el servidor de telemetría (K) haya recibido dicha información desde la aplicación de comunicación (D) o desde el servicio de comunicación (F).

40

4. El método implementado informático de la reivindicación 1, en el que se determina un mínimo umbral configurable para cada parámetro de calidad usado, en el que cada umbral se determina automáticamente o se configura manualmente, en el que si se determina automáticamente se usa un algoritmo de aprendizaje por máquina para encontrar el umbral óptimo, en el que se determina un indicador de calidad de red inadecuado cuando al menos uno de los parámetros de calidad está por debajo de su umbral correspondiente.

45

5. El método implementado informático de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la red de comunicación es una red inalámbrica.

50

6. El método implementado informático de la reivindicación 5, en el que el indicador de calidad de red calculado comprende una intensidad de señal de red media durante la llamada de comunicación, y el método comprende adicionalmente segmentar el indicador de calidad de red calculado para diferentes intervalos de intensidades de señal de dicha red inalámbrica.

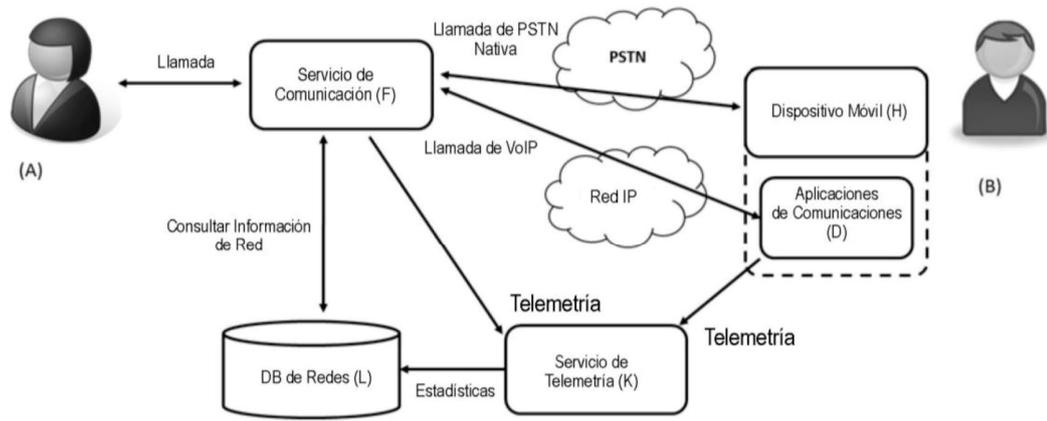
55

7. El método implementado informático de la reivindicación 3 o 5 o 6 cuando depende de la reivindicación 3, en que la información extraída desde al menos una llamada de comunicación adicional realizada mediante al menos un usuario adicional conectado a dicho servicio de comunicación (F) a través de dicha red de comunicación se usa para calcular el indicador de calidad de red.

60

8. El método implementado informático de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente usar el indicador de calidad de red calculado para determinar si dicha aplicación de comunicación (D) se registra a dicho servicio de comunicación (F) a través de dicha red de comunicación para que el primer usuario (B) reciba/realice llamadas de comunicación adicionales desde/a al menos el segundo usuario (A) mediante una VoIP.

9. El método implementado informático de la reivindicación 8, que comprende registrar la aplicación de comunicación (D) al servicio de comunicación (F) a través de dicha red de comunicación si el indicador de calidad de red calculado está por encima o es igual a un umbral dado.
- 5 10. El método implementado informático de la reivindicación 8, en el que en caso de que el indicador de calidad de red calculado esté por debajo de un umbral dado, la aplicación de comunicación (D) no pide el registro al servicio de comunicación (F) a través de dicha red de comunicación, y comprendiendo el primer usuario (B) recibir/realizar llamadas de comunicación adicionales mediante una red PSTN.
- 10 11. El método implementado informático de la reivindicación 8, en el que en caso de que el indicador de calidad de red calculado esté por debajo de un umbral dado, comprendiendo el servicio de comunicación (F) rechazar el registro de la aplicación de comunicación (D) a través de la red de comunicación, y comprendiendo el primer usuario (B) recibir/realizar llamadas de comunicación adicionales mediante una red PSTN.
- 15 12. El método implementado informático de la reivindicación 8, en el que el servicio de comunicación (F), en caso de que el indicador de calidad de red calculado esté por debajo de un umbral dado, comprende:
- aceptar el registro de la aplicación de comunicación (D) a través de dicha red de comunicación, e
  - informar a la aplicación de comunicación (D) que el indicador de calidad de red calculado está por debajo del
- 20 umbral dado.
13. El método implementado informático de la reivindicación 12, que comprende adicionalmente cancelar el registro, de la aplicación de comunicación (D) del servicio de comunicación (F), y recibir/realizar el primer usuario llamadas de comunicación adicionales mediante una red PSTN.
- 25 14. Un producto de programa informático que comprende instrucciones ejecutables que, cuando se ejecutan mediante uno o más procesadores de un sistema informático, producen que el sistema informático realice el método de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 13.



**Fig. 1**

Fig. 2

