

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 279**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/02** (2009.01)

**H04W 84/04** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2012** E 12196130 (4)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.02.2017** EP 2741535

54 Título: **Un procedimiento para guiar la colocación de nuevas células pequeñas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**19.07.2017**

73 Titular/es:

**DEUTSCHE TELEKOM AG (100.0%)**  
**Friedrich-Ebert-Allee 140**  
**53113 Bonn, DE**

72 Inventor/es:

**KADEL, GERHARD, DR. y**  
**ARNOLD, PAUL**

74 Agente/Representante:

**SALVA FERRER, Joan**

**ES 2 625 279 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

Un procedimiento para guiar la colocación de nuevas células pequeñas

### 5 Campo de la invención

**[0001]** La invención se refiere a la localización de células pequeñas para comunicaciones inalámbricas dentro de edificios u otras zonas restringidas.

### 10 Antecedentes de la invención

**[0002]** A medida que las redes móviles evolucionan rápidamente, se prevé ampliamente que habrá una profusión de dispositivos conectados y células asociadas. Además de las macrocélulas convencionales, muchas "células pequeñas" funcionarán a niveles bajos de energía y están diseñadas para comunicarse con dispositivos del entorno local inmediato. En este documento las células pequeñas se definen como cualquier célula radio con una zona de cobertura mucho más pequeña que las células "macro" convencionales, incluidas las "picocélulas" públicas, las femtocélulas residenciales o los puntos de acceso WiFi.

**[0003]** Un ejemplo actual de una célula pequeña es una femtocélula. Una femtocélula es una unidad portátil e implementada por el consumidor que normalmente utiliza un espectro con licencia. A diferencia de la estación base tradicional, el retorno a la red de comunicaciones inalámbrica es a través de una conexión (IP) por paquete de datos proporcionado por el consumidor, por ejemplo, una conexión DSL, en lugar del circuito de retorno conmutado de línea dedicada o arrendada utilizado en los sistemas celulares de primera y segunda generación. Diseñada para una cobertura en interiores, la potencia de salida de una femtocélula radio oscila nominalmente de 0,5 a 1 vatio. Las femtocélulas también se conocen como "eNodoB de inicio" en la red UTRAN evolucionada (E-UTRAN) o de Evolución a Largo Plazo (LTE) del Proyecto Asociación de Tercera Generación (3GPP).

**[0004]** El uso de células pequeñas como una estrategia de bajo coste para añadir cobertura y capacidad a la red de comunicaciones inalámbrica plantea algunas dificultades que las realizaciones de la presente invención pretenden abordar. La colocación de células radio pequeñas y baratas generalmente no es practicable mediante los procedimientos de planificación de localización celular convencionales. La localización de las células pequeñas es, sin embargo, de suma importancia, puesto que la localización de las células pequeñas puede ser la única conexión disponible para los usuarios móviles que tienen necesidades de datos específicas (ancho de banda, baja latencia, etc.) o que se encuentran situados en edificios que crean unas condiciones de recepción exigentes entre el usuario y otras células de la red. Una localización incorrecta puede tener un efecto crítico en el rendimiento de la red más amplia (por ejemplo, en términos de interferencia) y esta es la cuestión clave que debe abordarse para una implementación exitosa.

**[0005]** Debido al gran número de tipos de células que probablemente se utilizarán en las redes de comunicación móvil del futuro, que tienen diferentes capacidades, permiten diferentes topologías de red y tienen diferentes capacidades de ancho de banda y diversidad de necesidades de aplicación, hay no obstante una ventaja que se puede obtener al prestar ayuda en la colocación de las células pequeñas, de manera que se cubran las necesidades de la red de forma óptima, y se cubran también de forma óptima las necesidades del usuario en el contexto de su uso dependiente de la localización de los recursos de red.

Se puede encontrar más información en el documento "[US2010120394 \(A1\) - Localización de femtocélulas mediante procedimientos proxy](#)".

**[0006]** Los procedimientos actuales de planificación de la localización celular, en general, no son adecuados para la colocación guiada de las células pequeñas (cuya colocación se puede llevar a cabo por el operador de red o los consumidores), y otros procedimientos de colocación que han sido descubiertos por la técnica anterior no tienen en cuenta la naturaleza contextual del uso de dispositivos móviles de los usuarios. Por consiguiente, en la actualidad no existe un procedimiento de colocación o aparato que permita la colocación por parte de los consumidores de células pequeñas de manera que tenga en cuenta las necesidades específicas de localización de las aplicaciones.

**[0007]** Algunas restricciones específicas son:

(i) La colocación de células pequeñas debe ser coherente con el contexto en el que los usuarios utilizan la red y los recursos de red disponibles desde otras células adyacentes. Por ejemplo, un usuario puede necesitar una conexión

de baja latencia y ancho de banda muy alto en una localización específica. Una conexión de baja latencia y gran ancho de banda puede estar disponible solo en una parte del edificio (que tiene una buena cobertura desde una nueva macrocélula), pero la otra parte del edificio (que solo tiene cobertura desde las células de la generación anterior) puede coincidir con la localización normal de los usuarios - lo que se traduce en una limitación de la eficacia de las aplicaciones asociadas. Claramente, en este caso la célula pequeña debe colocarse para cubrir las necesidades específicas de localización contextual del usuario, lo cual es la materia de esta invención. En otras palabras, la posición de la célula tiene que tener en cuenta tanto la cobertura existente como los requisitos dependientes de posición del usuario, que son independientes entre sí. Por lo tanto, en función de las necesidades del usuario, la célula pequeña puede coincidir con la zona de baja cobertura, o puede coincidir con la zona de buena cobertura disponible (pero, por ejemplo, baja capacidad de la red macrocelular) si esto fuera necesario por el(los) usuario(s).

(ii) Si bien la planificación de la localización celular o los procedimientos de detección participativos pueden identificar zonas de intensidad de señal baja o fuerte desde las células circundantes, las estrategias conocidas no tienen en cuenta cómo los objetos, tales como las paredes de piedra, atenúan las señales a través de un rango de frecuencias en el contexto de las necesidades de una aplicación. Es probable que esto sea cada vez más importante para las redes de comunicaciones móviles avanzadas debido a la implementación de enlaces de comunicación que funcionan a frecuencias diferentes, que van desde GHz a THz, que pueden ser omnidireccionales o unidireccionales (si se utiliza formación de haz adaptativo, por ejemplo). Si esto no se considera en la colocación de una célula pequeña, los enlaces pueden resultar subóptimos ya que su colocación no reflejará adecuadamente la localización y la atenuación de la señal específica de la localización de otras células de la zona.

US2010120394 (A1) - Localización de femtocélulas mediante procedimientos proxy

**[0008]** La localización de femtocélulas pequeñas e implementadas por los consumidores no se puede determinar con los procedimientos habituales de análisis de sitios. La localización de móviles conectados permite una localización proxy de la femtocélula que luego se puede utilizar para la planificación de la red inalámbrica, y que incluye el aprovisionamiento de una localización calculada por defecto para los servicios de emergencia de la femtocélula.

**[0009]** El documento describe un procedimiento para ser utilizado por un sistema de localización inalámbrica (WLS por sus siglas en inglés) en la localización de un dispositivo femtocélula que funciona en un sistema de comunicaciones inalámbricas, que comprende:

- 35 detectar e iniciar la localización del dispositivo femtocélula;
- determinar una identificación de una estación móvil (MS) atendida por el dispositivo femtocélula;
- determinar la localización de la MS; y determinar la localización del dispositivo femtocélula utilizando la localización de la MS.

**[0010]** En consecuencia, se describe una determinación de la localización de la femtocélula implementada por el consumidor utilizando un procedimiento proxy basado en la localización de una estación móvil.

US2008151777 (A1) - SISTEMA Y PROCEDIMIENTO PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA COLOCACIÓN DEL ENRUTADOR EN UNA TOPOLOGÍA DE RED CENTRAL

**[0011]** Se proporcionan sistemas y procedimientos para la planificación de la colocación del enrutador en una topología de red central. Los sistemas y procedimientos pueden utilizar datos de red existentes para crear un conjunto de datos y utilizar el conjunto de datos para optimizar una red para la colocación de enrutadores.

- 50 1. Un procedimiento que comprende:
  - identificar una topología de red;
  - calcular las localizaciones de los circuitos de la topología de red; crear un conjunto de datos de la topología de red y las localizaciones de los circuitos; y
  - 55 resolver el conjunto de datos para determinar al menos una salida indicativa de una colocación propuesta de uno o más enrutadores en la topología de red.

Resumen: Utiliza la topología de red para calcular la localización de la colocación

US2008279552 (A1) - Procedimientos de colocación de multiplexores ópticos de inserción/extracción reconfigurables (ROADMS por sus siglas en inglés) en una red

**[0012]** Una red distribuida que incluya al menos dos multiplexores ópticos de inserción/extracción reconfigurables (ROADMs por sus siglas en inglés) puede ser diseñada por un procedimiento que incluye la simulación del enrutamiento del tráfico de datos en una red distribuida. El procedimiento también puede incluir la identificación de una primera localización para la colocación de un primer ROADM basado, al menos parcialmente, en el enrutamiento simulado del tráfico de datos. El procedimiento también puede incluir la simulación del reenrutamiento del tráfico de datos en la red distribuida incluido el primer ROADM de la primera localización. El procedimiento también puede incluir la identificación de una segunda localización para la colocación de un segundo ROADM basado, al menos parcialmente, en el reenrutamiento simulado del tráfico de datos.

**[0013]** El documento describe un procedimiento que comprende:

15 identificar una pluralidad de localizaciones candidatas, basadas al menos parcialmente, en un enrutamiento inicial simulado del tráfico de datos en una red distribuida;  
seleccionar al menos una de la pluralidad de localizaciones candidatas para la colocación de un multiplexor óptico de inserción/extracción reconfigurable (ROADM) basado, al menos parcialmente, en un coste; y simular el reenrutamiento del tráfico de datos en la red distribuida que incluye al menos un ROADM en la localización  
20 candidata, al menos una, seleccionada.

**[0014]** El documento utiliza simulaciones de datos de enrutamiento para ayudar en la colocación de multiplexores.

25 W002071781 (A1) - PROCEDIMIENTO DE LOCALIZACIÓN DE SITIO CELULAR EN UNA RED CELULAR MÓVIL

**[0015]** La localización de un sitio celular de transmisión fija en una red de telefonía celular móvil se identifica mediante un procedimiento que incluye las etapas de: obtener mediciones de datos topográficos de la red mediante un teléfono de prueba móvil; agrupar en subconjuntos individuales las mediciones de datos topográficos obtenidas  
30 en una ruta de entrada; identificar el primer sitio del clúster de datos y el segundo sitio del clúster de datos para la localización del sitio celular de transmisión mediante cálculos de triangulación múltiples en los que cada punto individual con respecto a los datos de localización geográfica del receptor del teléfono de prueba está emparejado con cada otro punto individual para proporcionar, en cada caso, un par de localizaciones cuya distancia desde la localización del sitio celular de transmisión se determina a partir de los datos de avance de temporización correspondientes; y determinar cuál de los clústeres de datos del primer sitio y segundo sitio tiene la densidad de  
35 clúster más grande, y determinar el centro de gravedad de ese sitio así como identificar la localización del sitio celular de transmisión fija. Las mediciones de los datos topográficos comprenden datos de localización geográfica de un receptor del teléfono de prueba; datos de avance de temporización que proporcionan una distancia entre el sitio celular de transmisión fija y el receptor del teléfono de prueba; y datos del campo de identidad de la célula. Cada  
40 subconjunto de mediciones de datos topográficos se corresponde con las medidas que pertenecen al mismo sitio celular de transmisión fija.

**[0016]** El documento describe un procedimiento para identificar la localización de un sitio celular de transmisión fija en una red de telefonía celular móvil que comprende las etapas de: obtener mediciones de datos topográficos de la red mediante un teléfono de prueba móvil; las mediciones de datos topográficos que comprenden:  
45 datos de localización geográfica de un receptor del teléfono de prueba; datos de avance de temporización que proporcionan una distancia entre el sitio celular de transmisión fija y el receptor del teléfono de prueba; y datos del campo de identidad de la célula; agrupar en subconjuntos individuales las mediciones de datos topográficos obtenidas en una ruta de entrada, en la que cada subconjunto se corresponde con las mediciones pertenecientes al  
50 mismo sitio celular de transmisión fija; identificar el primer sitio del clúster de datos y el segundo sitio del clúster de datos para la localización del sitio celular de transmisión mediante cálculos de triangulación múltiples en los que cada punto individual con respecto a los datos de localización geográfica del receptor del teléfono de prueba está emparejado con cada otro punto individual para proporcionar, en cada caso, un par de localizaciones cuya distancia desde la localización del sitio celular de transmisión se determina a partir de los datos de avance de temporización correspondientes; y determinar cuál de los clústeres de datos del primer sitio y segundo sitio tiene la densidad de  
55 clúster más grande, y determinar el centro de gravedad de ese sitio así como identificar la localización del sitio celular de transmisión fija.

**[0017]** El documento utiliza datos topográficos del sitio como parte de un procedimiento para localizar células

dentro de una red celular

US2010309790 (A1) - Estaciones base femto y procedimientos para operar las mismas

5 **[0018]** Las estaciones base femto y los procedimientos descritos en este documento eliminan la necesidad de una antena y un cable GPS externos, al mismo tiempo que proporcionan a un proveedor de servicios de red la capacidad de obtener las coordenadas de localización GPS deseadas y, al usuario, la flexibilidad de colocar la femtocélula en la localización de su elección dentro de una casa sin importar la intensidad de la señal del GPS. La solicitud estadounidense comprende un procedimiento que opera una estación base femto en una red inalámbrica,  
 10 dicho procedimiento que comprende: decidir, en la estación base femto, si las señales de información de la posición están disponibles;  
 determinar, en la estación base femto, si la información de posición de anclaje almacenada en una memoria en la estación base femto es válida si la etapa de decisión decide que las señales de información de la posición no están disponibles, la información de posición de anclaje siendo indicativa de una posición de anclaje de la estación base  
 15 femto; e identificar parámetros de configuración de la red para la estación base femto si la etapa de determinación determina que la información de posición de anclaje almacenada es válida.

**[0019]** El documento EP 2 506 623 A2 describe la determinación de la localización de una femtocélula desde la perspectiva del proveedor de red mediante simulación.

20 Resumen de la invención

**[0020]** La invención se presenta como una forma de guiar al operador de red móvil o al usuario en la colocación de una célula pequeña en base a la cobertura probable, el contexto de uso y la capacidad y localización de las conexiones de red inalámbricas existentes.

**[0021]** La invención comprende un procedimiento para guiar la colocación de nuevas células pequeñas en el que una célula pequeña es una estación de una célula radio con una zona de cobertura mucho más pequeña que una macrocélula, el procedimiento utiliza una o más células inalámbricas existentes, uno o más dispositivos móviles  
 30 de contexto, uso de aplicaciones y localización conocidos, un procesador y un sistema de base de datos, una nueva célula pequeña, un dispositivo para guiar al usuario en la colocación de la nueva célula pequeña que comprende las etapas: - Las características de la red medidas dependientes de la localización y las necesidades de datos contextuales dependientes de la localización del dispositivo móvil se registran y se almacenan en el sistema de base de datos a lo largo del tiempo; - El contenido del sistema de base de datos se utiliza para determinar  
 35 necesidades de red específicas de la probable localización futura, de tal manera que esta información junto con las características de la nueva célula pequeña, mediante

a) la determinación y la caracterización de las necesidades de datos dependientes de la localización de un dispositivo móvil, reflejando el uso de las aplicaciones. Esto puede comprender, por ejemplo, tiempo de respuesta,  
 40 ancho de banda de transferencia de datos, paquetes perdidos, latencia de los paquetes, etc.

b) la determinación de la disponibilidad de recursos de red existentes en una localización específica o en una zona, especialmente la zona de influencia potencial de la nueva célula. Esto se hace analizando la base de datos del sistema de base de datos o recopilando información del dispositivo móvil, que proporciona el estado de conexión a las células, o con entrada manual.

45 c) la caracterización de la nueva célula en términos de, al menos, su capacidad, ancho de banda, potencia y latencia. En este caso se supone que la caracterización será de una célula preexistente. Sin embargo, otras realizaciones pueden caracterizar la nueva célula que se requiere para determinar el tipo de célula específico que se debe adquirir.

d) la comparación de a) y b) para determinar las necesidades contextuales dependientes de la localización. Esto se calcula para las coordenadas geográficas que representan una zona limítrofe definida dentro de la cual se va a colocar la nueva célula (dentro de un edificio, oficina, hotel, etc.). Las coordenadas geográficas pueden ser de dos o tres dimensiones si, por ejemplo, el edificio tiene varios pisos. En algunas realizaciones puede ser necesario que se instalen varias células para adaptarse a las necesidades de los usuarios.

50 e) la comparación de c) y d) y el cálculo del resultado para determinar las coordenadas de colocación de la nueva célula en vista de posibles sitios de localización. La mejor localización para la nueva célula se calcula mediante (i) la recuperación de las necesidades contextuales dependientes de la localización de los datos de red a partir de (d). Esto proporciona un mapa de las necesidades de conexión de la red (ancho de banda, latencia, etc.) frente a unas coordenadas de localización específicas. (ii) la nueva célula caracterizada en (c) se simula en múltiples localizaciones dentro de la zona limítrofe, y (d) se utiliza un algoritmo de optimización para identificar las

coordenadas X, Y (opcionalmente Z) donde se debe colocar la nueva célula para cubrir lo más óptimamente las necesidades de la red, y utiliza las coordenadas de colocación para guiar a un usuario en la colocación de la nueva célula pequeña con el dispositivo para guiar al usuario.

- 5 **[0022]** En este contexto cualquier célula radio o punto de acceso con una zona de cobertura menor que una macrocélula define una célula pequeña. Así, una célula pequeña podría ser una "picocélula" pública, una femtocélula residencial, un punto de acceso Wifi o cualquier otra disposición donde un transceptor que tenga una potencia de salida menor que una macrocélula se implementa como parte de una red de comunicaciones.
- 10 **[0023]** En una realización preferida, el sistema de base de datos es un servidor situado en Internet o en la red local del usuario y recibe información desde las células, el dispositivo móvil y otros componentes de red en la red que debe optimizarse. Por ejemplo, una aplicación puede funcionar en un teléfono inteligente, el cual transmite su localización, orientación, las aplicaciones que se ejecutan y las necesidades de ancho de banda o de tiempo de respuesta. Además, las células existentes también pueden transmitir la calidad de conexión del ancho de banda, el número de paquetes perdidos, el tipo de protocolos, etc. Otros dispositivos que exploran la red también se pueden utilizar para recopilar datos que se importan al sistema de base de datos. Esta información se almacena entonces en el sistema de base de datos como una serie de campos y registros que comprenden el archivo de base de datos que recopila esta información.
- 15 **[0024]** En una realización preferida, la localización de la colocación se determina a) mediante la determinación de las necesidades específicas de localización del dispositivo móvil que se utilizan en una zona en el contexto de las aplicaciones que son ejecutadas por un usuario en el dispositivo móvil, b) mediante la medición de las características de red en esta zona en la que la información a) y b) se utiliza para establecer un mapa que muestra cómo se satisfacen correctamente las necesidades de las aplicaciones contextuales específicas de la localización con los recursos de red existentes y, por tanto, dónde se puede colocar mejor una nueva célula con las características definidas.
- 20 **[0025]** La determinación de la localización también se puede utilizar en relación con la transmisión del estado de conexión a las células del dispositivo móvil. El dispositivo puede informar al servidor de la base de datos de su localización y las estaciones base detectadas.
- 25 **[0026]** Alternativamente, si la nueva célula pequeña es una célula (en contraposición a un punto de acceso inalámbrico) el cálculo se puede realizar de una manera por la cual las células inalámbricas o los puntos de acceso inalámbricos se superponen de manera óptima. La localización óptima se puede calcular mediante simulación o por otros procedimientos de optimización tal como se describe con respecto a la Fig. 7. (f) guiar al operador o al usuario en la colocación de la nueva célula pequeña.
- 30 **[0027]** En una realización preferida, la determinación de las necesidades específicas de localización del dispositivo móvil que se utilizan en una zona se realiza de forma iterativa, especialmente después de la colocación de una nueva célula. Con esta estrategia se puede realizar la posible relocalización de una nueva célula con éxito.
- 35 **[0028]** En una preferida, la localización del dispositivo móvil se determina utilizando datos recogidos con el dispositivo móvil y/o la red para determinar la localización de los usuarios, el dispositivo móvil recoge las mediciones y las pasa al sistema de base de datos, y/o se utiliza el GPS (Sistema de Posicionamiento Global) en el dispositivo móvil, y/o se utiliza la gama de productos SiRFusion de CSR, para permitir que se calcule la localización del dispositivo móvil fusionando los datos de salida junto con varias tecnologías de geolocalización diferentes incluida la triangulación o el GPS.
- 40 **[0029]** En una realización preferida, la aplicación y las necesidades de datos asociadas se almacenan en el sistema de base de datos, comprendiendo uno o más de los campos siguientes: nombre de las aplicaciones, tipo de protocolo, ancho de banda, paquetes IP perdidos, latencia de transmisión, QoS (calidad de servicio), QoE (calidad de experiencia), intensidad y dirección de la señal recibida, célula conectada e información de utilización contextual.
- 45 **[0030]** La información se recoge mediante una aplicación que se ejecuta en el dispositivo móvil y se transfiere automáticamente en un segundo plano al sistema de base de datos por la red. Esta aplicación es una realización preferida de una app que se instala en un teléfono inteligente. También las estaciones de la red pueden proporcionar la información. La información se recoge preferentemente solo si el dispositivo móvil está en una zona donde se debe instalar una nueva célula pequeña.
- 50

**[0031]** En una realización preferida se determina si se considera que la localización actual es una zona de influencia potencial de la colocación prevista de una nueva célula pequeña. Si la localización actual de los usuarios está dentro del área de influencia potencial, entonces el procedimiento procede a determinar la localización de una célula pequeña. Lo que significa que solo se realiza el procedimiento en el caso de una zona pertinente

5

**[0032]** La zona de influencia potencial de la colocación prevista de la nueva célula pequeña se determinará según una o más de las etapas siguientes:

- Los usuarios u operadores de red indican al sistema de base de datos que desean instalar una pequeña célula en una localización donde se va a colocar la célula pequeña;

10

En función de los datos recogidos durante un tiempo, el sistema de base de datos propone una localización donde se va a colocar la célula pequeña.

**[0033]** En el caso de que la conexión de red sea mala o nula, las características de la red medidas dependientes de la localización y las necesidades de datos contextuales dependientes de la localización del dispositivo móvil se registran y se almacenan sin conexión y se cargan en el sistema de base de datos cuando está disponible una conexión mejor.

15

**[0034]** En una realización preferida, el dispositivo de guiado incluye un sensor de orientación, que puede ayudar con la recogida y/o la posición de información de células pequeñas. En una realización preferida, una aplicación que se ejecuta en un dispositivo móvil o un teléfono inteligente puede implementar el dispositivo de guiado. Especialmente, los teléfonos inteligentes incluyen sensores de localización que se pueden utilizar para guiar a un usuario hacia una localización óptima para la nueva célula pequeña.

20

25

**[0035]** El dispositivo para guiar al usuario guía al usuario hacia la localización utilizando medios visuales, audibles o de otro tipo.

**[0036]** Esta guía del usuario se puede lograr utilizando una o más de las estrategias siguientes, que incluyen

30

(i) utilizar datos de mapeo de edificios si está disponible y trazar la localización deseada en el mapa y dirigir al usuario,

(ii) utilizar información de huella inalámbrica para guiar al usuario con comandos basados en texto y audio,

35

(iii) detectar la presencia de otros dispositivos conectados cerca de la localización deseada y formar una asociación con ellos.

**[0037]** Después se supervisa la localización de la colocación precisa de la nueva célula pequeña mediante el uso de triangulación u otras técnicas de estimación de la localización, se prueba y se calibra la célula y, preferentemente, se proporciona una actualización del estado al usuario.

40

**[0038]** Otra parte de la invención es un sistema que comprende un sistema de base de datos caracterizado para implementar el procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 14.

**[0039]** Las ventajas de la invención que se relacionan con cada una de las Características Técnicas Distinguidas son las siguientes:

45

(a) La invención puede determinar y caracterizar las necesidades de datos dependientes de la localización de un dispositivo móvil, reflejando el uso de las aplicaciones. Esta estrategia permite caracterizar las propiedades requeridas por los enlaces de comunicación hacia una localización específica

50

(b) La invención puede determinar la disponibilidad de los recursos de red existentes en una localización específica o en una zona ("la zona de influencia potencial de la nueva célula"). Esta estrategia permite averiguar las propiedades de los enlaces que ya se pueden conectar a una localización

(c) La invención puede caracterizar la nueva célula en términos de, al menos, su capacidad, ancho de banda, potencia y latencia. Esta estrategia permite determinar las propiedades de la nueva célula que se ha de colocar.

55

(d) La invención puede comparar (a) y (b) para determinar las necesidades contextuales dependientes de la localización. Esta estrategia permite calcular los recursos necesarios

(e) La invención puede comparar (c) y (d) y calcular el resultado para determinar la mejor localización para la nueva célula en vista de los posibles sitios de localización. Esta estrategia permite determinar la localización requerida para la colocación.

(f) La invención puede guiar al operador o al usuario en la colocación de la célula. Esta estrategia permite una colocación óptima de la nueva célula.

**Descripción breve de los dibujos**

5

**[0040]**

La fig. 1 muestra una arquitectura de dispositivo móvil

La fig. 2 muestra un ejemplo de arquitectura de procesador de red

10 La fig. 3 muestra un diagrama de flujo del procedimiento

La fig. 4 muestra un diagrama de flujo del procedimiento en el dispositivo móvil

Las figs. 5 y 6 muestran la localización de células pequeñas dentro de un departamento antes y después del procedimiento

La fig. 7 muestra un ejemplo de un cálculo de la localización óptima

15

**Descripción detallada de las realizaciones preferidas**

**[0041]**

La localización de una buena colocación se puede determinar mediante

- 20 (i) la determinación de las necesidades específicas de localización de dispositivo(s) móvil(es) que se utilizan en una zona en el contexto de aplicaciones que son ejecutadas por un usuario (por ejemplo, la emisión de vídeo en tiempo real tiene unas necesidades muy diferentes a una descarga de archivos),  
 (ii) la medición de las características de la red en esta zona.

25 **[0042]**

Esta información (i y ii) permite establecer un mapeo que muestra cómo se satisfacen correctamente las necesidades de las aplicaciones contextuales específicas de localización con los recursos existentes de la red y, por tanto, dónde mejor se puede colocar una nueva célula (con características definidas).

**[0043]**

30 Las estrategias existentes de planificación de localización de las células, que normalmente se basan en predicción y/o detección de la intensidad de la señal, el uso de los datos de mapeo y caracterización de la red y herramientas de planificación de capacidad, no tienen en cuenta el contexto de uso específico de localización de los usuarios. A medida que evolucione el uso de aplicaciones y los datos de los usuarios, esto será cada vez más importante. Por ejemplo, las necesidades de datos de un vídeo UHD transmitido en YouTube son muy diferentes a las de un enlace de vídeo por Skype en tiempo real en términos de latencia y ancho de banda. Debido en parte a la profusión de células y posibles enlaces bajo redes de comunicación avanzadas (que incorporarán recursos de red heredados) se prevé que, mientras que las necesidades de datos de algunas aplicaciones pueden ser satisfechas con los recursos de red existentes, tales como macrocélulas, las necesidades de datos de otras (debido al ancho de banda o necesidades de latencia) pueden no ser satisfechas, sobre todo cuando también se consideran las limitaciones de capacidad.

40

**[0044]**

Por lo tanto, los elementos clave de la invención responsables de las ventajas son la detección iterativa de las aplicaciones que se ejecutan por los usuarios en localizaciones diferentes y sus respectivas necesidades de datos, y considerando estas con respecto a los recursos de red existentes que ya pueden estar disponibles en la localización de los usuarios. Este es un ejemplo del contexto de uso, pero está claro que puede haber otros.

45

- (i) Determinación de las necesidades de aplicación específicas de la localización. Suponiendo que el dispositivo móvil está en el campo de una célula, esto puede resolverse ya sea utilizando datos recopilados por el dispositivo móvil y/o la red. Para determinar la localización de los usuarios, el dispositivo móvil recoge mediciones (por ejemplo, 50 tiempos relativos de las señales recibidas desde estaciones base cercanas) y las pasa a la red, que luego calcula la posición del móvil y la pasa a un servidor de aplicaciones externo. Alternativamente, dispositivos, tales como la gama de productos SiRFusion de CSR, permiten calcular la localización del dispositivo móvil fusionando los datos de salida conjuntamente con varias tecnologías de geolocalización diferentes incluida la triangulación o GPS. Una vez determinada la localización del dispositivo móvil, esta se puede correlacionar con el uso de aplicaciones variante con el tiempo. Una vez que se caracterizan la localización y la aplicación, y las necesidades de datos asociadas, los 55 datos resultantes se pueden comunicar a un servidor donde se almacenan para un uso futuro. Dado que estas etapas están asociadas con la colocación de una nueva célula, puede ser el caso que en la zona de su localización potencial haya poca o ninguna cobertura por células existentes, lo que significa que las aplicaciones deseadas no pueden ejecutarse. Como resultado, no se registrarán por las etapas anteriores. En este caso, se puede adoptar la



estrategia siguiente: i) comprender qué usuarios entran en la zona de influencia potencial de la nueva célula realizando un seguimiento de la localización del dispositivo móvil de los usuarios (si es necesario, esto se puede conseguir "sin conexión" almacenando las localizaciones históricas y cargándolas cuando se disponga de una conexión.) ii) trazar un perfil de uno o más de los usuarios que se encuentran en la zona de influencia potencial de la nueva célula para determinar su uso de aplicaciones histórico en otras zonas que razonablemente se espera que se trasladen a la zona de influencia potencial de la nueva célula. (Esto se puede conseguir, por ejemplo, mediante referencias cruzadas de la geolocalización de la propiedad para determinar su tipo (casa, oficina, estación, etc.) y, a continuación, usando esto para caracterizar el uso probable de los usuarios de esta localización en comparación con otras localizaciones del mismo tipo que han visitado.

10

(ii) determinar los recursos de red que ya están disponibles. De manera similar a (i), esto se puede determinar ya sea mediante el uso de una estrategia de detección participativa usando dispositivos móviles o (ii) a través de los modelos de red existentes que se pueden haber desarrollado utilizando análisis de sitios u otros procedimientos existentes.

15

**[0045]** Así, algunas características técnicas distintivas de la invención son

(a) la determinación y la caracterización de las necesidades de datos dependientes de la localización de un dispositivo móvil, reflejando el uso de las aplicaciones, y repetir según sea necesario

20 (b) la determinación de la disponibilidad de recursos de red existentes en una localización específica o en una zona ("la zona de influencia potencial de la nueva célula"),

(c) la caracterización de la nueva célula en términos de, al menos, su capacidad, ancho de banda, potencia y latencia,

(d) la comparación de (a) y (b) para determinar las necesidades contextuales dependientes de la localización

25 (e) la comparación de (c) y (d) y el cálculo del resultado para determinar la mejor localización para la nueva célula en vista de posibles sitios de localización y finalmente (f) para guiar al operador o al usuario en la colocación de la nueva célula pequeña.

**[0046]** Debe observarse que la invención tiene un gran número de realizaciones posibles y la descripción no pretende limitar este alcance. El texto representa una realización posible y utiliza una implementación basada en un dispositivo móvil. Otras realizaciones posibles, por ejemplo, utilizando implementaciones basadas en red (algunas de las cuales se han mencionado anteriormente) no se ilustran.

30

**[0047]** El sistema descrito se puede dividir entre las funciones que se ejecutan en un dispositivo móvil, con los resultados comunicados a un sistema de procesamiento basado en la red/sistema de base de datos, y funciones que ellas mismas se implementan en el sistema de procesamiento basado en red que pueden, por ejemplo, formar parte de la infraestructura de red. En la figura 1 se muestra una descripción general de un ejemplo de arquitectura de dispositivo móvil, y en la figura 2 se muestra un ejemplo de arquitectura de red (relacionada con las funciones pertinentes para la invención).

40

**[0048]** La figura 1 representa un dispositivo móvil que incluye medios para determinar su ubicación tanto dentro como fuera de un edificio.

**[0049]** También se pueden incluir otros sensores, por ejemplo, para determinar su orientación, que pueden ayudar con la recogida de información de colocación de la célula. También se incorporan medios de visualización y, además, otros dispositivos de salida también se pueden incluir para ayudar a dirigir al usuario al sitio de colocación de la célula. Estos pueden incluir dispositivos hápticos o instrucciones audibles, por ejemplo. La Figura 2 representa un ejemplo de arquitectura de procesador de red/sistema de base de datos. Los datos recogidos por el dispositivo móvil se escriben en una de tres bases de datos que están controladas por un procesador, que tiene acceso a la memoria local y también a una interfaz que permite su comunicación con el dispositivo móvil.

45

50

**[0050]** Se implementa un procedimiento en cada una de las arquitecturas de procesador de red y dispositivo móvil. El procedimiento para la arquitectura del dispositivo móvil, que está representado por la figura 4, se presenta a continuación:

55

La primera etapa determina la localización del dispositivo móvil, usando una de una gama de tecnologías de geolocalización conocidas tal como GPS si el dispositivo móvil está fuera de un edificio, o una combinación de triangulación y otras técnicas tal como estimación inercial (como se implemente en el dispositivo SiRFusion de CSR, por ejemplo) si el dispositivo móvil está dentro de un edificio. En consecuencia, la entrada es la localización física del

usuario y la salida es la representación numérica de las coordenadas de usuario. La segunda etapa compara localización actual del usuario con lo que se considera que es una "zona de influencia potencial" de la colocación prevista de una nueva célula pequeña. Si la localización actual del usuario está dentro de la zona de influencia potencial, entonces el procedimiento continúa, de lo contrario vuelve al inicio.

5

**[0051]** Una zona de influencia potencial de la colocación prevista de la nueva célula pequeña se puede determinar de la siguiente manera:

- Los usuarios u operadores de red indican al sistema que desean instalar una célula pequeña
- 10 - El operador de red o el usuario indica cuándo se encuentran en un lugar (por ejemplo, en el edificio) en el que se colocará la célula
- La zona se define entonces como la zona de influencia potencial.

**[0052]** Alternativamente, el procedimiento de dispositivo móvil se puede ejecutar en todos los dispositivos móviles definidos permitiendo que los datos se recojan en todas las localizaciones durante un período de tiempo para obtener los mejores resultados, o una estrategia equivalente que produce unos resultados similares se puede ejecutar en los recursos de red (no obstante, cabe señalar que esto puede tener asociados problemas de privacidad para los usuarios). Si se coge esta estrategia, la segunda etapa se puede eliminar.

20 **[0053]** En consecuencia, la entrada es la localización del usuario y la definición de zona de influencia potencial, y la salida continúa regresando al bucle de inicio.

**[0054]** La tercera etapa determina las propiedades de la conexión en la localización de los usuarios y puede incluir parámetros tales como QoS (calidad de servicio), QoE (calidad de experiencia), intensidad y dirección de la señal recibida, célula conectada e información de uso contextual.

**[0055]** Nota especial: dado que esta etapa está asociada con la colocación de una nueva célula pequeña, puede ser el caso que en la zona de su localización potencial haya poca o ninguna cobertura por las células existentes, lo que significa que las aplicaciones deseadas no pueden ejecutarse. Como resultado, no se registrarán.

30 En este caso se puede adoptar la siguiente estrategia

- (i) entender qué usuarios entran en la zona de influencia potencial de la nueva célula realizando un seguimiento de la localización del dispositivo móvil de los usuarios (si es necesario, esto se puede conseguir "sin conexión" almacenando las localizaciones históricas y cargando estas cuando una conexión está disponible.)
- 35 (ii) trazar un perfil de uno o más de los usuarios que se encuentran en la zona de influencia potencial de la nueva célula para determinar su uso de aplicaciones en otras zonas que razonablemente se espera que se trasladen a la zona de influencia potencial de la nueva célula. (esto se puede conseguir, por ejemplo, mediante referencias cruzadas de la geolocalización de la propiedad para determinar su tipo (casa, oficina, estación, etc.) y, a continuación, usando esto para caracterizar el uso probable de los usuarios de esta localización en comparación con
- 40 otras localizaciones del mismo tipo que han visitado. Por consiguiente, la entrada es la localización del usuario, y la salida es la localización del usuario marcada con propiedades de conexión contextual. La cuarta etapa comunica la localización del usuario marcada con propiedades de conexión contextual al sistema de procesamiento de red y registra esto como un registro en la base de datos de Captura.

45 **[0056]** En consecuencia, la entrada es la localización del usuario marcada con propiedades de conexión contextual y la salida es el registro almacenado en la base de datos de captura.

**[0057]** Después del procedimiento para la arquitectura del dispositivo móvil, a continuación se presenta el procedimiento para la arquitectura de red, representado en la figura 3:

50

La primera etapa identifica los recursos de red existentes para la zona de influencia potencial mediante la utilización del conocimiento de la macro red (localización de los sitios, tecnologías disponibles, parámetros técnicos...) que están disponibles en el operador de red móvil, y carga estos datos en memoria local.

55 **[0058]** En consecuencia, la entrada es la zona de influencia potencial de la colocación de la nueva célula, y la salida son las propiedades de los recursos de red existentes en la zona de influencia potencial. La segunda etapa compara la salida de la etapa 1 con el contenido de la base de datos de Captura. En efecto, esto compara los recursos de red disponibles con los recursos que se necesitan. La diferencia se calcula y se almacena como una representación en la base de datos Intermedia.

**[0059]** En consecuencia, la entrada es la base de datos de Captura, las propiedades de la red existente y la salida es la diferencia entre los recursos de red existentes y los recursos que se necesitan de forma óptima, dado el uso contextual específico de la localización de los dispositivos móviles.

5

**[0060]** La tercera etapa determina las propiedades de la nueva célula pequeña, directa o indirectamente, y las almacena en la memoria local.

**[0061]** Por consiguiente, la entrada es el código de referencia del producto (por ejemplo) y la salida son las propiedades de la célula/punto de acceso. La cuarta etapa modela el impacto de la nueva célula utilizando la información de la base de datos Intermedia y calcula la localización de la colocación de la célula que alcanzará las características de colocación deseadas (para el usuario, operador de red, etc.). De forma deseable, los datos de mapeo que reflejan la estructura del edificio también se deben considerar en este momento para asegurar que las localizaciones de colocación sean accesibles con disponibilidad de potencia, etc. Las posibles localizaciones de colocación se clasifican y se almacenan en la base de datos de Colocación.

10

15

**[0062]** Por consiguiente, la entrada es la información de la célula nueva, las localizaciones y las necesidades de red específicas de contexto (base de datos Intermedia), y la salida son las localizaciones de colocación clasificadas.

20

**[0063]** La quinta etapa presenta los resultados al usuario, y guía al usuario a la localización utilizando medios visuales, audibles o de otro tipo. La guía del usuario se puede conseguir usando varias estrategias que incluyen (i) utilizar datos de mapeo de los edificios si está disponible y trazar la localización deseada en el mapa y dirigir al usuario, (ii) utilizar información de la huella inalámbrica (del wifi, etc.) para guiar al usuario con comandos basados en texto y audio, (iii) detectar la presencia de otros dispositivos conectados cerca de la localización deseada y forman una asociación con ellos, lo cual puede resultar en que se aconseja al usuario que coloque la célula del consumidor "junto a la impresora HP8500", por ejemplo.

25

**[0064]** En consecuencia, la entrada son los resultados de colocación clasificados, y la salida son las instrucciones de usuario para localizar la localización de colocación. La sexta etapa verifica la ubicación precisa mediante el uso de triangulación u otras técnicas de estimación de la localización, prueba y calibra la célula, y proporciona una actualización del estado al usuario. En consecuencia, la entrada es la localización de la colocación de la célula y la salida es la actualización del estado.

30

**[0065]** La etapa final incluye la disposición de actualizar la localización, ya sea que cambien los requisitos de red o de usuario, o si la localización física de la célula se cambia arbitrariamente por el usuario.

35

**[0066]** En consecuencia, la entrada son los posibles cambios y la salida es la repetición del proceso.

**[0067]** A continuación se describirá un ejemplo de uso.

40

En una primera etapa se recoge la información. Como puede verse en la figura 5, un edificio está cubierto por una estación base macrocelular BS1. La mayoría de los usuarios experimentan una buena cobertura, sin embargo la sala de reuniones - que está parcialmente bloqueada por una pared gruesa - sufre altos niveles de atenuación de la señal. Por lo tanto, los usuarios (por ejemplo UE1) que desean ejecutar aplicaciones exigentes (en contraposición a las llamadas de voz que son menos exigentes) sufren una QoE muy baja. Esto se recoge y se almacena en la base de datos de Captura y también se refleja en la base de datos Intermedia.

45

En una segunda etapa se determina una colocación de la célula nueva. Como puede verse en la figura 6, se coloca una célula nueva pequeña BS2 en una posición en la que UE1, que está situado en la sala de reuniones, sufre poca atenuación de la señal. Se coloca en esta ubicación como resultado del cálculo que se ha llevado a cabo, con los resultados clasificados que se han almacenado en la base de datos de Colocación.

50

Como resultado de la colocación óptima de la célula nueva, que se ha colocado haciendo uso de la información de aplicación contextual, se puede alcanzar un nivel más alto de QoE para UE1, así como otras ventajas de la red.

**[0068]** A continuación se proporcionan más detalles:

55

Las tablas siguientes muestran las estadísticas de los dispositivos con respecto a la figura 7. Los dispositivos UE1-UE4 se encuentran en las posiciones 1 a 4 y han utilizado diferentes servicios de Internet como http, vídeo, videollamada en el pasado. Los servicios utilizados con éxito y los servicios utilizados sin éxito se almacenan en la

base de datos. Además, se almacena el SINR. También se consideran los datos de entrada en tiempo real y la SNR para determinar la localización óptima.

Datos de entrada en tiempo real			
Geolocalización (dispositivo)	Posibles servicios en las ubicaciones	Servicio usado	Información de planificación por radio (Por ejemplo, SNR media)
Pos 1 (UE1)	HTTP, videollamadas, vídeo	HTTP, videollamadas, vídeo	1 dB
Pos 2 (UE2)	HTTP, videollamadas, vídeo	HTTP, videollamadas, vídeo	10 dB
Pos 3 (UE3)	HTTP, videollamadas, vídeo	HTTP	11 dB
Pos 4 (UE4)	HTTP, videollamadas, vídeo	HTTP	7 dB
Base de datos / estadísticas / historia			
Geolocalización	Servicios utilizados con éxito	Servicios utilizados sin éxito	Información de planificación por radio (por ejemplo, SINR)
Pos 1 (UE1)	3 x HTTP, 4 x vídeo	4 x videollamada	1 dB
Pos 2 (UE2)	2 x videollamada, 2 x vídeo	Ninguno	10 dB
Pos 3 (UE3)	3 x HTTP	Ninguno	11 dB
Pos 4 (UE4)	3 x HTTP	Ninguno	7 dB
<b>Derivación de nuevo sitio</b>			
Alta probabilidad de incidencia de servicios fallidos en Pos 1 que son requeridos por los usuarios (UE1) en Pos 1			
SINR mala (1 de 4 casos)			
Se obtiene un nuevo sitio sobre la base de las necesidades identificadas en Pos 1, y la información del sitio incluye acceso a la potencia, disponibilidad de línea fija, posición media y planos del edificio.			

5 **[0069]** En la figura 7 se describe un ejemplo de uso adicional.

**[0070]** Se ilustran dos estaciones base con zonas de cobertura ideales normalmente representadas por hexágonos. BS1 sirve a 3 terminales (UE5, UE6, UE7) y BS2 sirve a 4 terminales (UE1, UE2, UE3, UE4). Mientras que los terminales asignados en BS1 experimentan una buena calidad de enlace (por ejemplo, UE5 con 10dB de SINR), 3 de 4 terminales en BS2 tienen una mala calidad de enlace (por ejemplo, UE1 con 0dB de SINR) debido a su aparición en la red en el borde de la célula o en interiores en el borde de la célula.

**[0071]** Cada terminal utiliza un servicio y necesita una cantidad de recursos radio para obtener una calidad de experiencia satisfactoria. Si el usuario, que vive por ejemplo en la casa representada, siempre experimenta una mala calidad al intentar hacer una videollamada, probablemente no lo volverá a intentar después de un tiempo. En el ejemplo, los terminales, que se producen en el borde de la borde de la célula o en interiores, utilizan un servicio http. Además el UE4, que tiene un buen enlace por radio, solo es capaz de utilizar un servicio http satisfactoria, debido al problema de que la célula puede estar sobrecargada. Esto podría venir del problema que los otros terminales servidos necesitan una mayor cantidad de recursos, debido a un mal enlace por radio, para satisfacer los requisitos de los servicios utilizados. La información de cada usuario individual se almacena en una base de datos central, que recopila las estadísticas de cada localización producida. Esto resultará en una gran cantidad de datos, en los que se

puede obtener la localización de una nueva localización de sitio necesaria. En el ejemplo se muestra que, en 4 de cada 7 ubicaciones, los servicios http se utilizaron con éxito. En 3 de esas 7 ubicaciones se ha producido una SINR mala. Por lo tanto, ningún servicio con requisitos de mayor calidad se ha utilizado nunca con una buena experiencia en las posiciones 1, 2 y 3. Además, en estas posiciones las condiciones del enlace por radio son malas. A partir de la información combinada de las posiciones, se puede obtener una nueva localización del sitio (por ejemplo, la posición media de las 3 o una posición en las proximidades que cumple con los requisitos adicionales, tales como de línea fija y acceso a la potencia).

Estado de la técnica

10

**[0072]**

[1] US2010120394 (A1) - *Femto-Cell Location by Proxy Methods* (Localización de femtocélulas mediante procedimientos proxy)

15 [2] \*Texto de referencia basado en un fragmento del documento "US2010120394 (A1) – *Femto-Cell Location by Proxy Methods* (Localización de femtocélulas mediante procedimientos proxy)"

[3] US2010120394 (A1)

[4] US2008151777 (A1) – *SYSTEM AND METHOD FOR CORE NETWORK TOPOLOGY ROUTER PLACEMENT PLANNING* (SISTEMA Y PROCEDIMIENTO PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA COLOCACIÓN DEL ENRUTADOR

20 EN UNA TOPOLOGÍA DE RED CENTRAL)

[5] US2008279552 (A1) – *Methods of placing reconfigurable optical add/drop multiplexers (ROADMS) in a network* (Procedimientos de colocación de multiplexores ópticos de inserción/extracción reconfigurables (ROADM) en una red)

[6] W002071781 (A1) – *METHOD OF CELL SITE LOCATION IN A CELLULAR MOBILE NETWORK* (PROCEDIMIENTO DE LOCALIZACIÓN DE SITIO CELULAR EN UNA RED CELULAR MÓVIL)

25 [7] US2010309790 (A1) – *Femto base stations and methods for operating the same* (Estaciones base femto y procedimientos para operar las mismas)

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para guiar la colocación de una nueva célula pequeña,
- 5 en el que una célula pequeña es una estación de una célula radio con una zona de cobertura mucho más pequeña que una macrocélula, el procedimiento utiliza una o más células inalámbricas existentes, uno o más dispositivos móviles de contexto, uso de aplicaciones y localización conocidos, un procesador y un sistema de base de datos, la nueva célula pequeña,
- 10 un dispositivo para guiar al usuario en la colocación de la nueva célula pequeña, que comprende las etapas siguientes:
- características de la red medidas dependientes de la localización y las necesidades de datos contextuales dependientes de la localización del dispositivo móvil se registran y se almacenan en el sistema de base de datos a lo largo del tiempo;
  - los contenidos del sistema de base de datos se utilizan para determinar las necesidades de red específicas de la probable localización futura, junto con las características de la nueva célula pequeña, mediante
- 15 (a) la determinación y la caracterización de las necesidades de datos dependientes de la localización de un dispositivo móvil reflejando el uso de las aplicaciones,
- (b) la determinación de la disponibilidad de recursos de red existentes en una localización específica o en una zona, especialmente la zona de influencia potencial de la nueva célula,
- 20 (c) la caracterización de la nueva célula en términos de, al menos, su capacidad, ancho de banda, potencia y latencia,
- (d) la comparación de a) y b) para determinar las necesidades contextuales dependientes de la localización,
- (e) la comparación de c) y d) y el cálculo del resultado para determinar las coordenadas de colocación de la nueva célula pequeña en vista de posibles sitios de localización,
- 25 - y el uso de las coordenadas de colocación para guiar a un usuario en la colocación de la nueva célula pequeña con el dispositivo para guiar al usuario.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la localización de la colocación se determina
- 30 (a) mediante la determinación de las necesidades específicas de localización del dispositivo móvil que se utilizan en una zona en el contexto de las aplicaciones que son ejecutadas por un usuario en el dispositivo móvil,
- (b) mediante la medición de las características de la red en esta zona en la que la información a) y b) se utilizan para establecer un mapa que muestra cómo se satisfacen correctamente las necesidades de las aplicaciones contextuales específicas de localización con los recursos existentes de la red y, por tanto, dónde mejor se puede
- 35 colocar una nueva célula con las características definidas.
3. El procedimiento según la reivindicación 2, en el que la determinación de las necesidades específicas de localización del dispositivo móvil que se utilizan en una zona se realiza de forma iterativa, especialmente después de la colocación de una nueva célula.
- 40
4. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4 en el que la localización del dispositivo móvil se determina utilizando los datos recogidos por el dispositivo móvil y/o la red para determinar la localización de los usuarios; el dispositivo móvil recoge las mediciones y las pasa al sistema de base de datos y/o un GPS (Sistema de Posicionamiento Global), se utiliza en el dispositivo móvil,
- 45 y/o se utiliza la gama de productos SiRFusion de CSR para facilitar el cálculo de la localización del dispositivo móvil fusionando los datos de salida conjuntamente con varias tecnologías de geolocalización diferentes incluidos triangulación o GPS.
- 50 5. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4 en el que la aplicación y las necesidades de los datos asociados se almacenan en el sistema de base de datos, comprendiendo uno o más de los campos siguientes: nombre de las aplicaciones, tipo de protocolo, ancho de banda, paquetes IP perdidos, latencia de transmisión, QoS (calidad de servicio), QoE (calidad de experiencia), intensidad y dirección de la señal recibida, célula conectada e información de utilización contextual.
- 55
6. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 5 en el que, en caso de que la conexión de red sea mala o nula, las características de la red medidas dependientes de la localización y las necesidades de datos contextuales dependientes de la localización del dispositivo móvil se registran y se almacenan sin conexión y se cargan en el sistema de base de datos cuando está disponible una conexión mejor.

7. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 6 en el que el dispositivo de guiado incluye un sensor de orientación, que puede ayudar con la recogida y/o la posición de información de las células pequeñas.
- 5
8. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 7 en el que, después de determinar la localización del dispositivo móvil, se determina si se considera que la localización actual es una zona de influencia potencial de la colocación prevista de una nueva célula pequeña. Si la localización actual de los usuarios está dentro del área de influencia potencial, entonces el procedimiento procede a determinar la localización de una célula pequeña.
- 10
9. El procedimiento según la reivindicación anterior 8, en el que la zona de influencia potencial de la colocación prevista de la nueva célula pequeña se determinará según una o más de las etapas siguientes:  
- Los usuarios u operadores de red indican al sistema que desean instalar una célula pequeña en una localización donde se ha de colocar la pequeña célula;
- 15
- En función de los datos recogidos durante un tiempo, el sistema de base de datos propone una localización donde se va a colocar la célula pequeña.
10. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 9 en el que el dispositivo para
- 20
- guiar al usuario guía al usuario hacia la localización utilizando medios visuales, audibles o de otro tipo.
11. El procedimiento según la reivindicación anterior 10, en el que la guía del usuario se puede conseguir utilizando una o más de las estrategias siguientes, que incluyen
- 25
- (i) utilizar datos de mapeo de los edificios si están disponibles y trazar la localización deseada en el mapa y dirigir al usuario,  
(ii) utilizar información de la huella inalámbrica para guiar al usuario con comandos basados en texto y audio,  
(iii) detectar la presencia de otros dispositivos conectados cerca de la localización deseada y formar una asociación con ellos.
- 30
12. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 11 en el que, después de la localización de la nueva célula pequeña, se supervisa su colocación precisa mediante el uso de triangulación u otras técnicas de estimación de la localización, se prueba y se calibra la célula y, preferentemente, se proporciona una actualización del estado al usuario.
- 35
13. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-11 en el que cualquier célula radio con una zona de cobertura mucho menor que las macrocélulas, incluidas las "picocélulas" públicas, las femtocélulas residenciales o los puntos de acceso WiFi definen una célula pequeña
- 40
14. Sistema que comprende un sistema de base de datos caracterizado para implementar el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

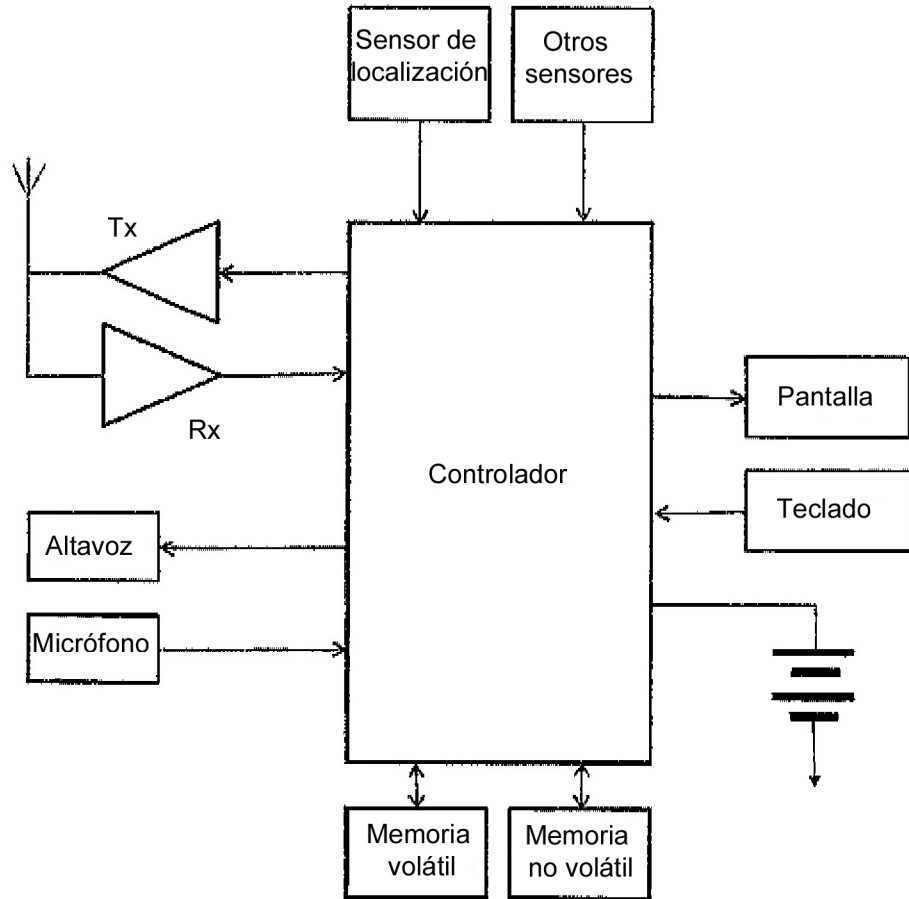


Figura 1 - Ejemplo de arquitectura de dispositivo móvil



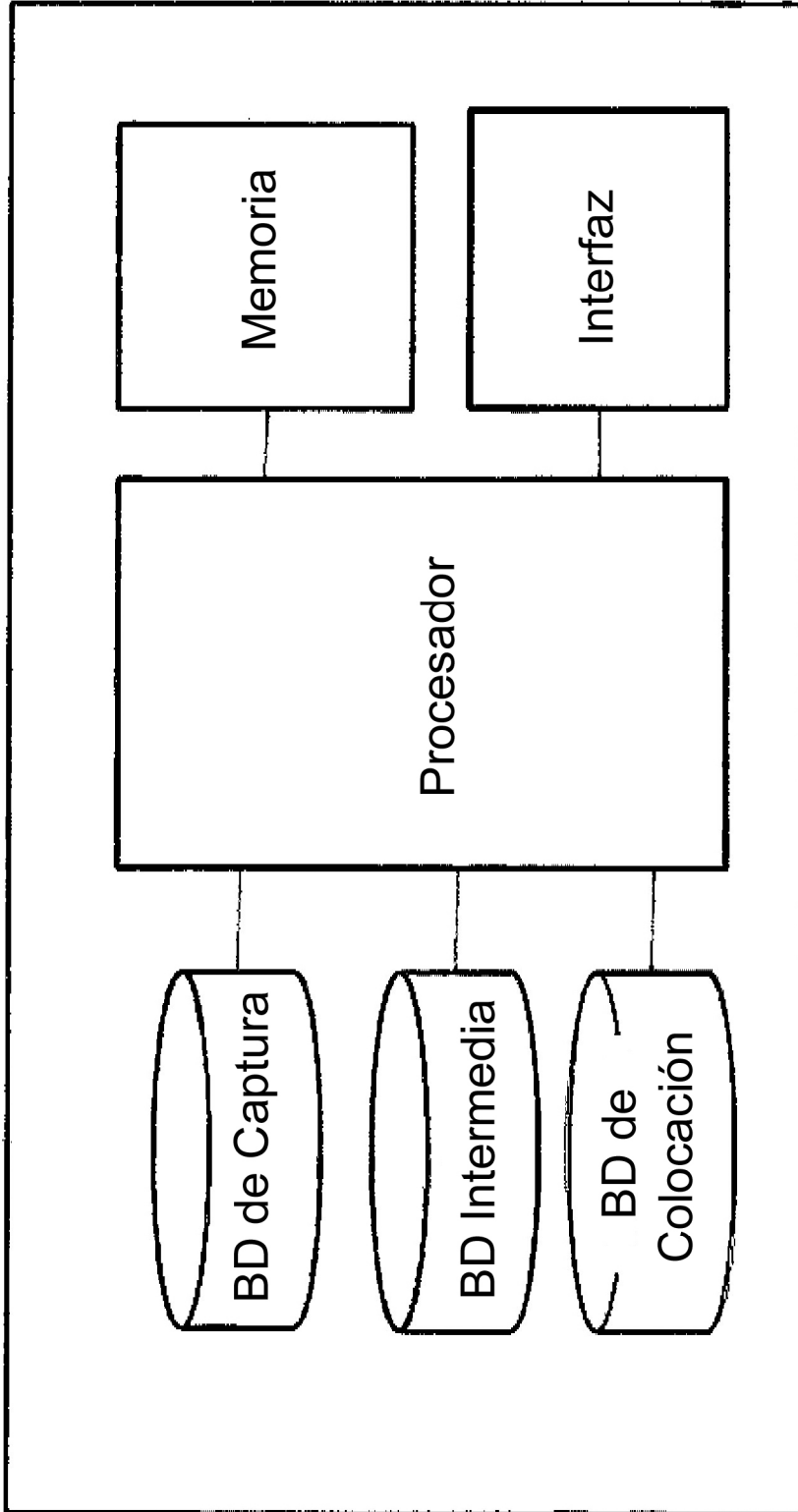


Figura 2 - Ejemplo de arquitectura de procesador de red

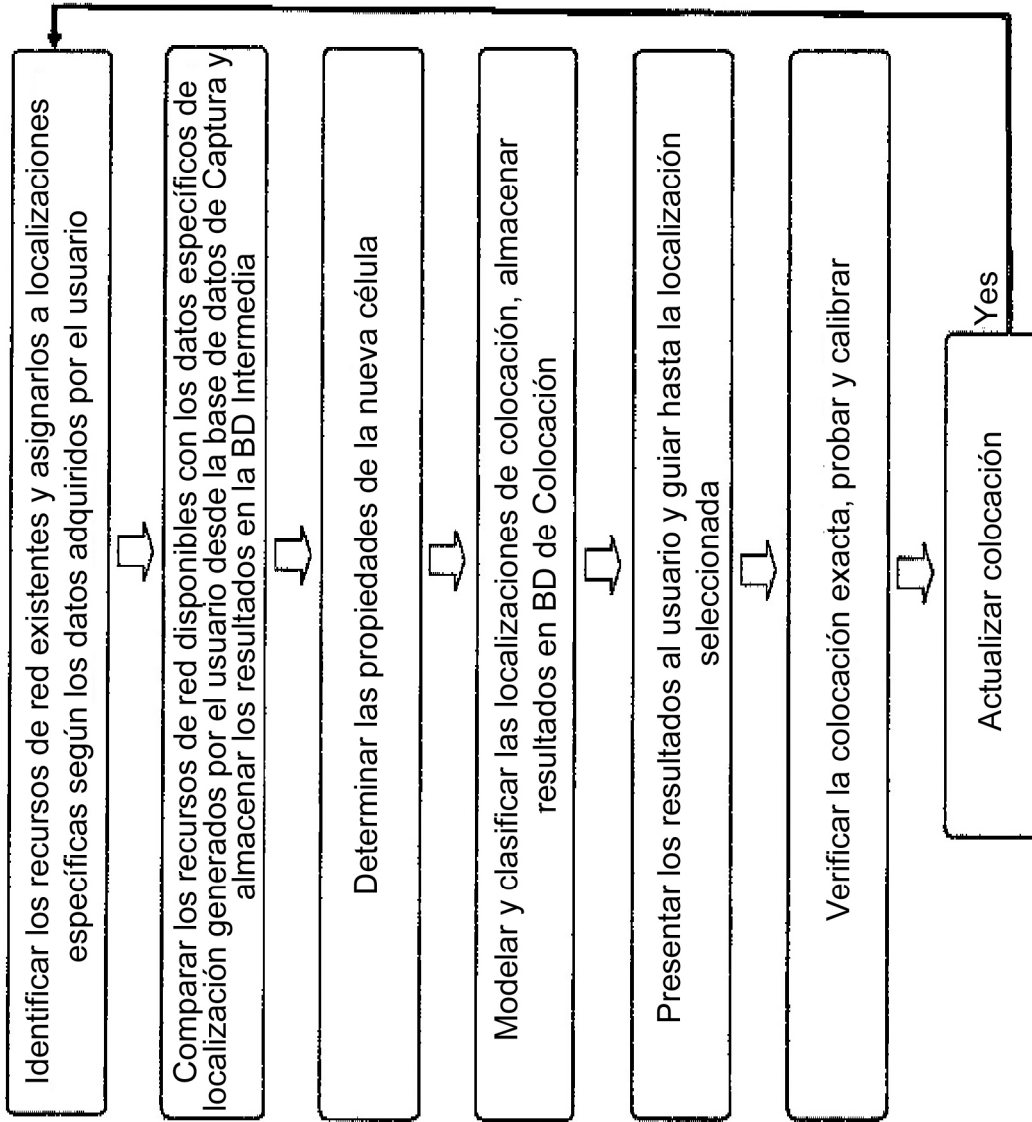


Figura 3 - Descripción general del procedimiento (Análisis de la red y determinación de la colocación)

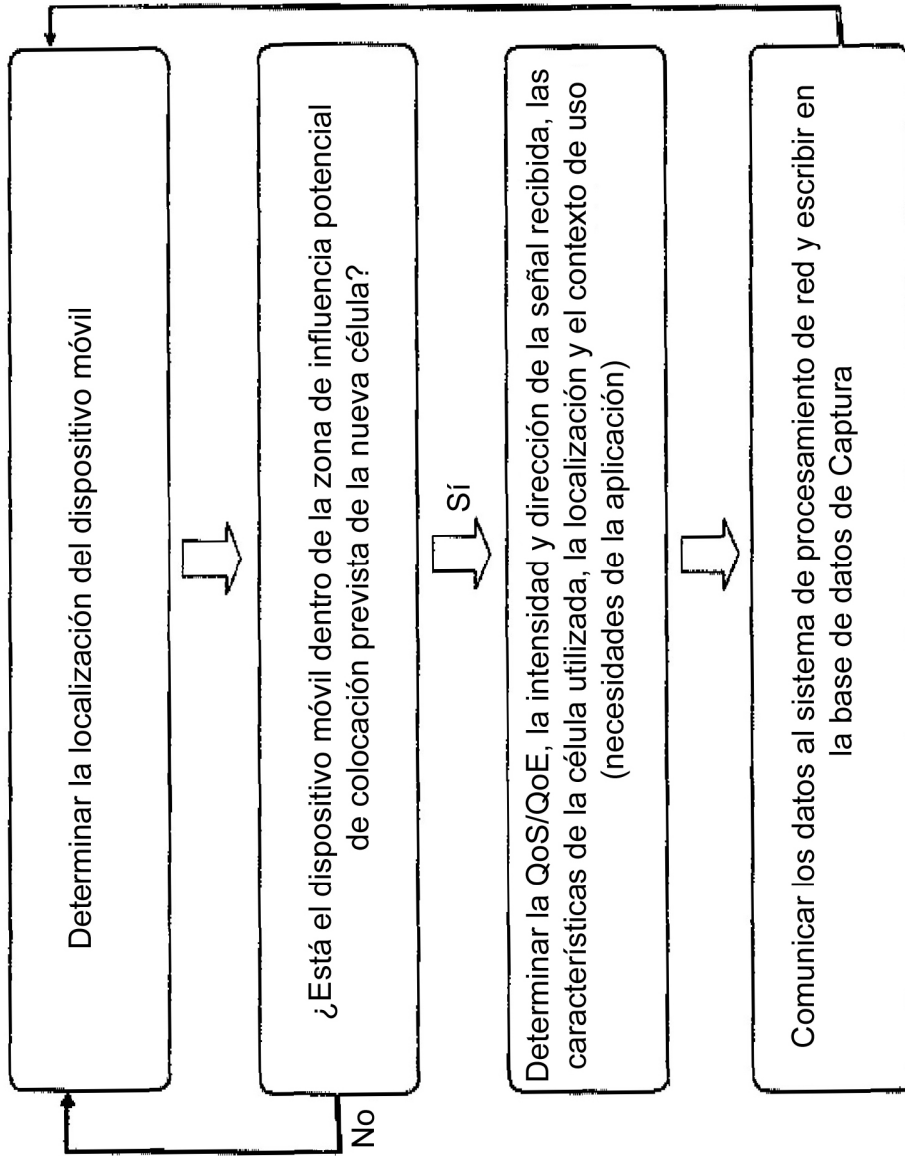


Figura 4 - Descripción general del procedimiento (captura de dispositivos móviles)

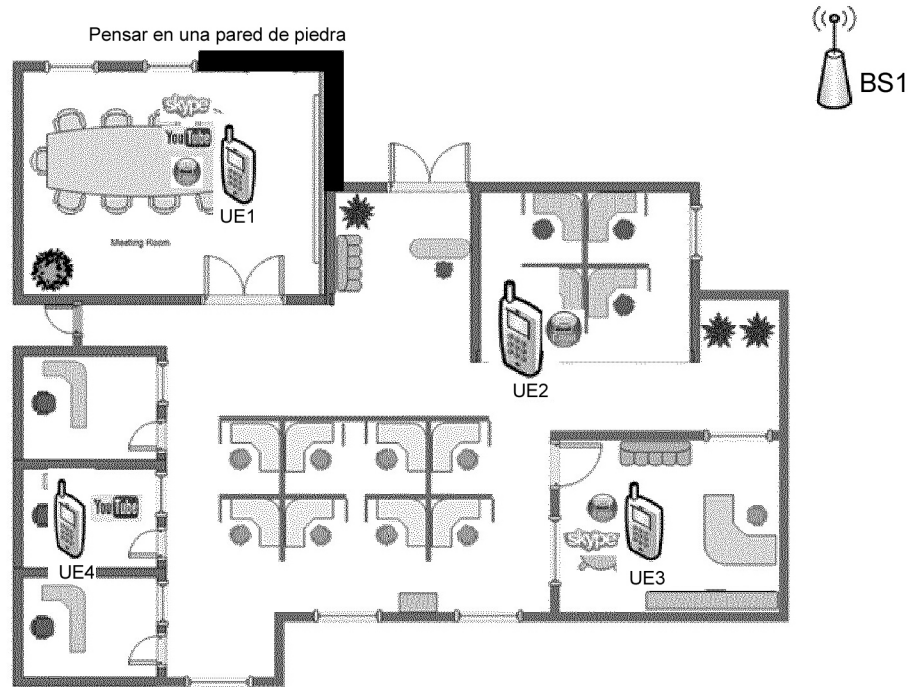


Figura 5- Ilustración del concepto (registro)

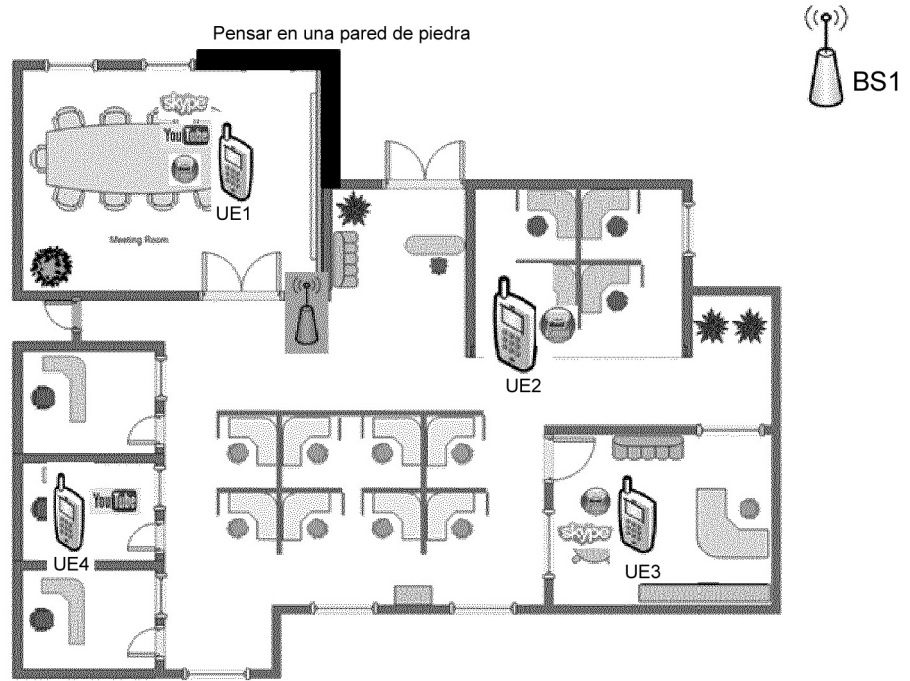


Figura 6- Ilustración del concepto (Colocación)

Ejemplo de un caso de la invención

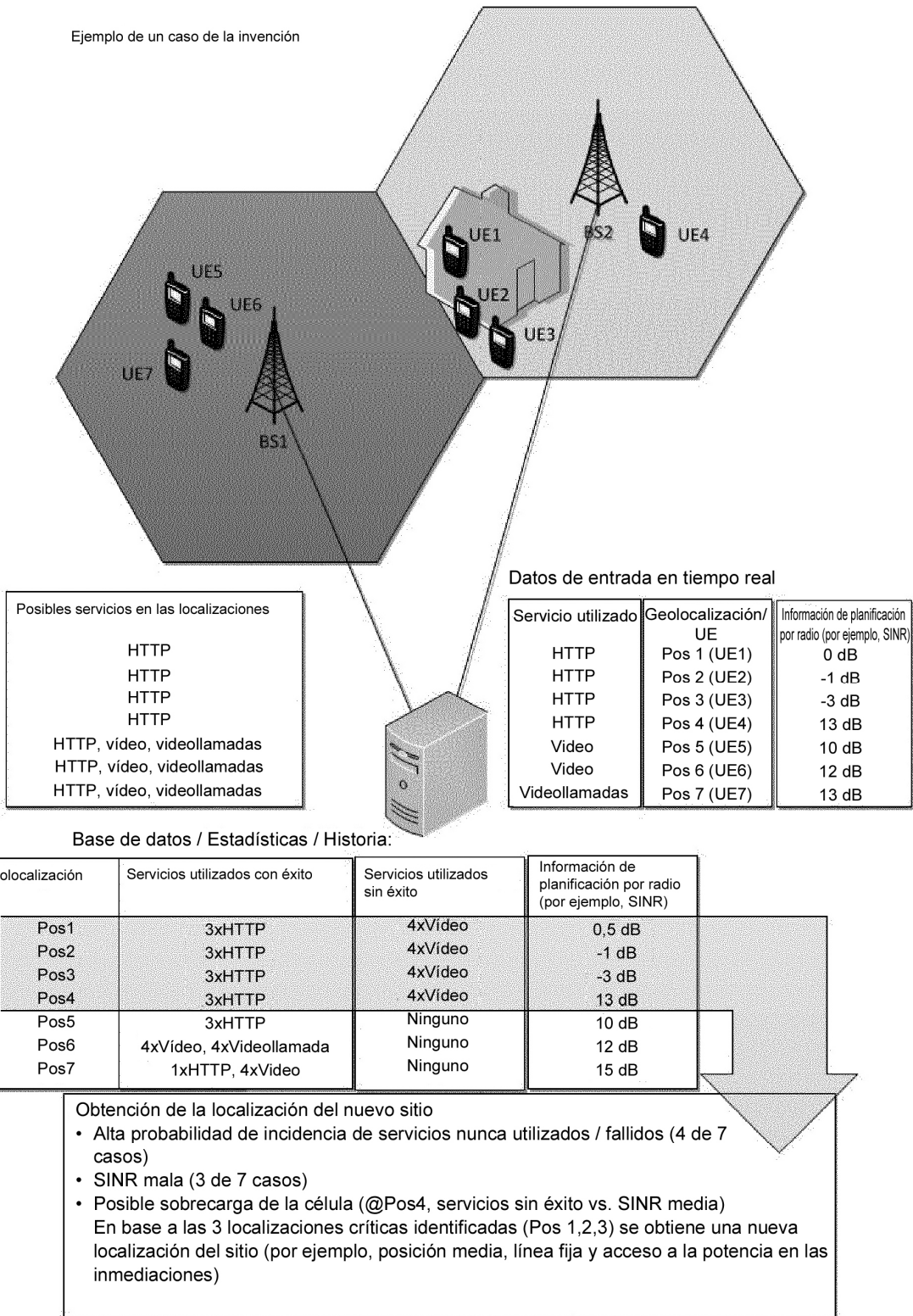


Figura 7