

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 812 527**

51 Int. Cl.:

**H04W 24/10** (2009.01)

**H04W 36/00** (2009.01)

**H04J 11/00** (2006.01)

**H04W 24/02** (2009.01)

**H04W 16/18** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.10.2007 PCT/IB2007/054114**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.04.0008 WO08044208**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.10.2007 E 07826699 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2020 EP 2077051**

54 Título: **Procedimiento de control para mediciones de configuración de redes**

30 Prioridad:

**11.10.2006 US 850901 P**

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

**17.03.2021**

73 Titular/es:

**NOKIA TECHNOLOGIES OY (100.0%)**

**Karakaari 7**

**02610 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

**RANTA, JUKKA;**

**DALSGAARD, LARS;**

**KOSKELA, JARKKO y**

**NIELSEN, SARI**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 812 527 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**

Procedimiento de control para mediciones de configuración de redes

5 **Referencia cruzada con la solicitud relacionada**

La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente provisional de Estados Unidos núm. 60/850,901 presentada el 11 de octubre de 2006.

10 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere al campo de los sistemas de comunicación inalámbrica y la configuración y optimización de redes.

15 Más particularmente, la presente invención proporciona un procedimiento de control para mediciones de configuración de red para su uso en la configuración de listas de vecinos en un sistema de telecomunicaciones celulares en el que las mediciones de equipos de usuario se usan para identificar celdas en la red que se incluirán en las listas de vecinos para soportar autoconfiguración y optimización de la red.

20 **Antecedentes de la invención**

La configuración y optimización de redes son tareas complejas y que requieren mucho tiempo. En una red grande con una cantidad enorme o extensa de celdas pequeñas, el procedimiento de determinar el vecino correcto o más apropiado para incluir en las listas de vecinos que se usan para configurar la red es una tarea sustancial. Por lo tanto, es conveniente que al menos una parte de esta pueda hacerse de la manera más automática posible. En los informes se proponen varios procedimientos para hacer estas tareas lo más automáticas posibles: R2-061545, Minimización de la complejidad para configurar y optimizar una red LTE, T-Mobile, KPN; R2-061929, Política de estandarización para instalación instantánea RAN, NTT DoCoMo; R2-062230, Discusión sobre Configuración Automática y Optimización Dinámica, Lucent, T-Mobile; R2-062156, Mediciones para la Optimización de Redes, Motorola, T-Mobile; R2-062411, Soporte para autoconfiguración y autooptimización Propuesta para la Etapa 2, T-Mobile; R2-062940, Soporte para autoconfiguración y autooptimización Propuesta para la Etapa 2 (solo la parte relevante de RAN2), T-mobile, y R3-061488, Impacto de la funcionalidad de autoconfiguración y autooptimización en arquitectura e interfaces, T-Mobile.

35 Como es solo el terminal en sí, el que puede saber con precisión qué celdas puede detectar en una determinada ubicación, se espera que la búsqueda de nuevas celdas vecinas sea un área donde se necesita el soporte del UE para la configuración y optimización de la red. Por lo tanto, una de las tareas del UE para soportar la autoconfiguración y optimización de la red es la búsqueda de celdas vecinas fuera de la lista de vecinos actual de la celda de servicio.

40 El equipo de usuario normal (UE) puede usarse para ayudar a la autoconfiguración y autooptimización de la red si el UE puede realizar mediciones en la celda de servicio, las celdas vecinas y la búsqueda de celdas vecinas fuera de la lista de vecinos actual. Una forma de hacerlo es indicar a todos los terminales móviles que midan a todos los vecinos teóricamente posibles. Esta solución puede implementarse enviando comandos de medición separados a los terminales móviles o agregando los vecinos potenciales en la lista de vecinos de la celda. Este es un procedimiento relativamente simple para obtener datos de medición de los terminales móviles que se encuentran en varias partes de la celda. A la larga, los datos mostrarán qué celdas son las que tienen una fuerza suficiente en al menos algunas partes de la celda de servicio y, por lo tanto, deben incluirse en la lista de vecinos. Este enfoque requiere un período de tiempo de medición sustancial para garantizar que toda el área de la celda de servicio se ha cubierto por los datos de medición.

55 Sin embargo, incluso si las mediciones adicionales se limitan a situaciones en las que se ha cambiado la configuración de la red (celdas nuevas o modificadas), la búsqueda continua, particularmente de celdas vecinas fuera de la lista de vecinos, usará los recursos del UE, más notablemente, la energía de la batería es mayor que las mediciones normales de celdas vecinas que se usan para soportar la evaluación de transferencia o reelección de celdas.

60 Además, este tipo de búsqueda de celdas vecinas ciegas también puede degradar el rendimiento de las mediciones normales de celdas vecinas usadas para fines de transferencia y reelección de celdas. Si a la red se le permite usar la capacidad de medición del UE para soportar la autoconfiguración y la optimización de la red continuamente sin ninguna limitación, es probable que tenga un impacto negativo inaceptable en la experiencia del usuario del rendimiento del terminal y en algunos escenarios también en el rendimiento del sistema. Debido a que la cantidad de mediciones necesarias para obtener una cantidad de datos estadísticamente suficiente para la configuración y optimización de la red puede ser enorme, y porque es difícil garantizar que también al menos unos pocos dispositivos móviles hayan visitado las áreas poco usadas dentro de la celda, es importante limitar la cantidad o el número de mediciones del UE usadas para fines de autoconfiguración y optimización de la red a un nivel aceptable

en cada UE. Además, debido a que los terminales móviles que llevan a cabo las mediciones se mueven libremente dentro de la celda de servicio, es imposible saber cuándo todos los lugares o ubicaciones en la celda han sido visitados por al menos algunos terminales móviles en un modo en que las mediciones son posibles. Usualmente, el modo donde las mediciones son posibles significa un terminal móvil con una conexión activa, sin embargo, los terminales móviles en el modo inactivo también pueden usarse para determinar vecinos en la lista de vecinos. Además, las mediciones extendidas se mantienen activas durante un intervalo de tiempo considerable y el consumo de energía adicional por parte de los terminales móviles que se usa para realizar las mediciones extendidas para la determinación de la lista de vecinos agotará más rápidamente la carga de la batería. La descarga más rápida de la batería probablemente conducirá a la insatisfacción del usuario.

Lo que se necesita es una forma de limitar a un nivel aceptable los impactos negativos en un UE causados por el soporte del UE en la autoconfiguración y optimización de la red.

**Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es una representación esquemática de un sistema de telecomunicaciones celulares que muestra un grupo de celdas vecinas.

La Figura 2 es una representación esquemática de un ejemplo de un terminal móvil que recibe listas de vecinos de estaciones base de celdas adyacentes.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que muestra un ejemplo de la presente invención.

La Figura 4 es un diagrama de bloques funcional que muestra los principales elementos lógicos funcionales de la presente invención.

La Figura 5 es un diagrama de bloques funcional de un ejemplo de un procesador de señal para llevar a cabo la invención.

La Figura 6 es un diagrama de bloques funcional de un ejemplo de un terminal móvil para llevar a cabo la invención.

La Figura 7 es un diagrama de bloques/diagrama de flujo de un sistema de comunicación inalámbrico en el que puede implementarse la presente invención, que incluye varios terminales de comunicación, y en particular un terminal de equipo de usuario (UE) y un terminal inalámbrico de una red de acceso de radio (RAN).

La Figura 8 es un diagrama de bloques reducido (solo se muestran porciones relevantes para la invención) del terminal UE o el terminal inalámbrico de la RAN de la Figura 7.

La Figura 9 es un diagrama de bloques reducido de dos terminales de comunicaciones de la Figura 7 en términos de una pila de protocolos de comunicación de varias capas.

La Figura 10 es un diagrama de bloques reducido del terminal del equipo de usuario y el terminal inalámbrico de la red de acceso de radio en términos de bloques funcionales correspondientes al equipo de soporte físico usado para enviar y recibir señales de comunicación a través de un canal de comunicación de interfaz aérea que une los dos terminales de comunicaciones.

**Sumario de la invención**

En un aspecto amplio de la invención, un equipo de usuario (UE) lleva a cabo un procedimiento de control para mediciones de configuración de redes en un sistema o red de telecomunicaciones celular para determinar vecinos en una lista de vecinos, como se divulga en las reivindicaciones independientes adjuntas. Las realizaciones adicionales se divulgan en las reivindicaciones dependientes.

Una realización ejemplar del procedimiento de la invención proporciona, controlar las mediciones del equipo de usuario en una red para configurar listas de vecinos; solicitar una o más medidas; el equipo de usuario realiza mediciones en una o más celdas adyacentes en respuesta a una o más solicitudes de medición; informar las mediciones; e identificar celdas en la red que se incluirán en la lista de vecinos de modo que las mediciones del equipo de usuario admitan la autoconfiguración y la optimización de la red.

En algunas realizaciones ilustrativas de la invención, el procedimiento solicita una medición del equipo de usuario solo cuando y donde la red aún no se ha configurado u optimizado adecuadamente.

En algunas realizaciones ilustrativas de la invención, el procedimiento solicita una medición del equipo de usuario para medir la intensidad de una celda vecina dada o para buscar celdas en una frecuencia dada, o informar la detección de una celda o informar la intensidad de una celda detectada o para buscar celdas dentro de un rango

predeterminado de frecuencias o informar la detección de una celda dentro del rango predeterminado de frecuencias o la intensidad de una celda detectada.

5 En algunas realizaciones ilustrativas de la invención, el procedimiento solicita la posición de un equipo de usuario configurado con funcionalidad de posicionamiento y puede solicitar informar la posición del equipo de usuario con el informe de medición.

10 En algunas realizaciones ilustrativas de la invención, el procedimiento puede dirigir solicitudes de medición al equipo del usuario en aquellas áreas de una celda donde no hay datos de medición suficientes.

15 En algunas realizaciones ilustrativas de la invención, el procedimiento puede dirigir solicitudes de medición en el canal de difusión (BCH) a todos los equipos de usuarios posibles en aquellas áreas de una celda donde no hay datos de medición suficientes para completar las adquisiciones de datos de medición.

20 En algunas realizaciones ilustrativas de la invención, el procedimiento puede limitar el número de solicitudes de medición al equipo de usuario para minimizar los impactos negativos del soporte de medición del equipo de usuario para fines de autoconfiguración y optimización de la red en el rendimiento del equipo de usuario mediante la distribución equitativa y uniforme de la cantidad de solicitudes de medición adicionales recientes por equipo de usuario en el equipo de usuario dentro de esas áreas de una celda donde se desean datos de medición o limitando la cantidad de mediciones en base al estado de carga de la batería del UE de manera que un equipo de usuario con un estado de carga de batería baja desempeñaría menos mediciones que el equipo del usuario con un estado de carga de batería más alto o lleno o un UE con una fuente de alimentación externa.

25 En algunas realizaciones ilustrativas de la invención, el procedimiento puede determinar las mediciones del equipo de usuario que se pueden solicitar a un equipo de usuario dado que realice de acuerdo con la velocidad de transferencia de datos del usuario.

30 En algunas realizaciones ilustrativas de la invención, el procedimiento puede solicitar al equipo del usuario que realice mediciones de la capa de frecuencia de servicio durante intervalos de alta velocidad de tráfico, y puede solicitar al equipo del usuario que realice mediciones de la capa de frecuencia sin servicio o tecnología de acceso interruido a las celdas vecinas durante intervalos de baja tasa de tráfico.

35 En algunas realizaciones ilustrativas de la invención, el equipo del usuario al recibir una solicitud de medición, puede retrasar la ejecución de la medición cuando el equipo del usuario tiene uno o más de: estado de carga de batería baja; una posición que incurriría en mediciones duplicadas innecesarias; y un exceso de solicitudes de medición adicionales recientes dentro del área de una celda donde se desean datos de medición.

40 En algunas realizaciones ilustrativas de la invención, la duración del retraso puede depender del grado de capacidad del equipo de usuario para llevar a cabo la medición solicitada.

45 En algunas realizaciones ilustrativas de la invención, el equipo del usuario al recibir una solicitud de medición, puede ralentizar o acelerar la ejecución de las mediciones de acuerdo con la velocidad de transferencia de datos del usuario, o puede comprender el equipo de usuario al recibir una solicitud de medición, parcialmente completar la ejecución de la solicitud de medición en dependencia de la medición solicitada, o puede rechazar la solicitud de medición cuando el estado de carga de la batería está en un nivel crítico bajo, o cuando el equipo del usuario está parado durante un intervalo de tiempo predeterminado, o puede notificar a la red cuando el equipo de usuario no puede ejecutar la solicitud de medición dentro de un intervalo predeterminado.

50 En algunas realizaciones ilustrativas de la invención, la solicitud de medición del equipo de usuario es buscar todas las celdas en todas las frecuencias.

En algunas realizaciones ilustrativas de la invención, la red puede reasignar la solicitud de medición del equipo de usuario a otro equipo de usuario.

55 En otro aspecto amplio, la invención se refiere a un aparato, que comprende: medios para controlar mediciones de equipos de usuario en una red para configurar listas de vecinos; medios para solicitar una o más mediciones; medios para realizar mediciones en una o más celdas adyacentes en respuesta a una o más solicitudes de medición; medios para informar las mediciones; y medios para identificar celdas en la red que se incluirán en la lista de vecinos de manera que las mediciones del equipo de usuario soporten la autoconfiguración y optimización de la red.

60 Otro aspecto amplio de la invención se refiere a un terminal móvil, que comprende: uno o más módulos configurados para controlar mediciones de equipos de usuario en una red para configurar listas de vecinos; uno o más módulos configurados para realizar mediciones en una o más celdas adyacentes en respuesta a una o más solicitudes de medición; uno o más módulos configurados para informar las mediciones; y uno o más módulos para identificar celdas en la red que se incluirán en la lista de vecinos de manera que las mediciones del equipo del usuario admitan la autoconfiguración y la optimización de la red.

65

Otro aspecto amplio de la invención se refiere a un producto de programa informático con un código de programa, cuyo código de programa se almacena en un soporte legible por máquina, para llevar a cabo las etapas de un procedimiento que comprende controlar las mediciones de equipos de usuario en una red para configurar listas de vecinos; solicitar una o más mediciones; el equipo de usuario realiza mediciones en una o más celdas adyacentes en respuesta a una o más solicitudes de medición; informar las mediciones; e identificar celdas en la red que se incluirán en la lista de vecinos de manera que las mediciones del equipo del usuario admitan la autoconfiguración y la optimización de la red, cuando el programa informático se ejecuta en un módulo del equipo de usuario, tal como un terminal móvil.

Algunas realizaciones ilustrativas de la invención proporcionan la implementación de las etapas del procedimiento que comprende controlar las mediciones del equipo de usuario en una red para configurar listas de vecinos; solicitar una o más medidas; el equipo de usuario realiza mediciones en una o más celdas adyacentes en respuesta a una o más solicitudes de medición; informar las mediciones; e identificar celdas en la red que se incluirán en la lista de vecinos de manera que las mediciones del equipo de usuario admitan la autoconfiguración y la optimización de la red, a través de un programa informático que se ejecuta en un procesador, controlador u otro módulo adecuado en uno o más terminales móviles, nodos o dispositivos en la red.

### **Descripción escrita de realizaciones ilustrativas de la invención**

Para que la autoconfiguración y optimización de la red sea exitosa, se necesita un trabajo de estandarización y, en particular, el soporte del UE en estas operaciones de autoconfiguración y optimización debe estandarizarse en detalle. Las mediciones de celdas adyacentes se llevan a cabo en todos los sistemas de telecomunicaciones celulares, por ejemplo, como se muestra en las Figuras 1 y 2. El contenido de la lista de vecinos de cada celda tiene la máxima importancia para una buena transferencia y decisiones de operación de reelección de celdas y para el rendimiento completo del sistema. La confiabilidad de las transferencias a las celdas adyacentes se vería afectada al usar celdas en la lista de vecinos que se incluyeron en las mediciones que no están dirigidas principalmente para asegurar buenos traspasos, por ejemplo, la celda objetivo puede tener menos fuerza que una celda adyacente más fuerte que sería una mejor opción para el traspaso y, por lo tanto, reduciría la calidad de la conexión. En consecuencia, es esencial que las listas de vecinos estén diseñadas correctamente, ya que de lo contrario los terminales móviles realizarían muchas mediciones innecesarias (demasiados vecinos en la lista) o perderían celdas que serían buenos candidatos para transferencias (muy pocos vecinos en la lista)

Está bastante claro que todos los dispositivos móviles no pueden medir la red más allá de las listas vecinas todo el tiempo, incluso si fueran capaces de hacerlo. En cambio, creemos que estas mediciones adicionales deberían basarse en solicitudes de medición separadas para poder controlar los impactos del UE. Las solicitudes de medición deben enviarse al UE solo cuando y donde la red no se ha configurado u optimizado correctamente todavía, es decir, en celdas nuevas o modificadas o en celdas que estén cerca de dichas celdas. Por ejemplo, una solicitud de medición de equipo de usuario puede ser:

- 1) Una solicitud para medir la fuerza de una celda vecina dada;
- 2) Una solicitud para buscar celdas en una frecuencia dada e informar la fuerza de la celda o simplemente informar si se detectó una celda.
- 3) Una solicitud para escanear un intervalo dado de frecuencias para cualquier celda e informar la fuerza de la celda o simplemente informar si se detectó una celda.

Si el UE está equipado con una funcionalidad de posicionamiento, la posición del UE puede informarse con el informe de medición. Además, si la funcionalidad de posicionamiento está ampliamente disponible, las solicitudes de medición pueden dirigirse a los terminales móviles en aquellas áreas de la celda donde la cantidad de datos de medición aún no es suficiente.

Las solicitudes de medición del equipo del usuario también podrían transmitirse en el BCH para llegar a todos los terminales posibles en el área para completar la adquisición de datos de medición. Sin embargo, una solicitud de medición de canal de difusión debe diseñarse cuidadosamente para que la carga de medición a los terminales no sea continua.

Para limitar el uso excesivo de los recursos del UE y mantener la vida útil de la batería a un nivel aceptable, las mediciones del equipo del usuario deben limitarse a un nivel tal que consuman solo una fracción de la potencia del UE. Las reglas para restringir selectivamente el número de mediciones de equipos de usuario para minimizar los impactos negativos del soporte de medición del UE para fines de autoconfiguración y optimización de red en el rendimiento del UE pueden diseñarse, por ejemplo, para incluir, entre otros:

- 1) La cantidad de mediciones adicionales recientes por UE debe ser tal que la carga de medición se distribuya de manera equitativa y uniforme en todos los dispositivos dentro de la celda.

2) Debería ser posible que un UE utilice el estado de su batería para limitar la cantidad de mediciones, de modo que un UE con un estado de carga de batería baja pueda medir menos que uno con el estado de carga de batería completa o un UE alimentado desde una fuente de alimentación externa.

5 3) La velocidad de la transferencia de datos del usuario en el momento de la solicitud de medición también es un indicador útil de si y qué tipo de mediciones pueden solicitar que realice un determinado UE. Por ejemplo, es relativamente fácil llevar a cabo mediciones de la capa de frecuencia de servicio cuando la tasa de tráfico es alta, mientras que es más fácil llevar a cabo mediciones de una capa de frecuencia sin servicio o celdas vecinas entre RAT en una situación de tráfico bajo.

10 Si la red siguiera los criterios usados para restringir el número de mediciones del UE, la red requeriría una base de datos sustancial y recursos excesivos para actualizar los datos. Por ejemplo, la red necesitaría estimar el consumo de energía del UE para cada tipo de medición y calcular el consumo de energía acumulativo de cada UE, mantener un registro de la posición de cada UE (cuando esté disponible) para detectar terminales estacionarias para evitar mediciones duplicadas innecesarias y mantener un registro del historial de mediciones de cada UE durante un período de tiempo suficiente. Sin embargo, la red no conoce el estado de la batería del UE y, por lo tanto, carece de información para determinar si el UE podría realizar una medición solicitada.

15 El UE tiene el mejor conocimiento de la mayoría de los criterios mencionados anteriormente para restringir el número de mediciones y, por lo tanto, el UE debe almacenar los detalles necesarios sobre el historial de mediciones y tomar la mayoría de las decisiones sobre las limitaciones. La red seguiría siendo la parte activa en la autoconfiguración y optimización y la red tiene el mayor control de la asignación de medición general.

20 Al recibir una solicitud de medición, el UE puede:

25 1) Retrasar la ejecución de la solicitud, si se cumplen uno o más de los criterios anteriores. La duración del retraso depende naturalmente del grado de capacidad del UE para llevar a cabo la medición solicitada.

30 2) Ralentizar ejecución de las mediciones, especialmente de acuerdo con la velocidad de transferencia de datos del usuario. Además, el terminal móvil puede ralentizar las mediciones después de que se ha llevado a cabo un número predeterminado de mediciones.

35 3) Llevar a cabo la solicitud solo parcialmente si es, por ejemplo, una exploración de todas las frecuencias.

4) Rechazar la solicitud por completo, si el estado de carga de la batería es crítico o si el UE ha estacionario durante mucho tiempo.

Si el UE no puede responder a la solicitud de medición con prontitud, el UE podría notificar a la red que no puede realizar o responder a la solicitud de medición con prontitud para que la red pueda reasignar la solicitud a otro UE, si es necesario.

Naturalmente, el UE puede no rechazar todas las solicitudes de medición y, por lo tanto, debe definirse un conjunto apropiado de reglas sobre la cantidad mínima de mediciones.

45 Las reglas para restringir selectivamente el número de mediciones pueden diseñarse, por ejemplo, para incluir, entre otras, las siguientes:

50 1) El terminal móvil puede rechazar los comandos o solicitudes de medición o simplemente ralentizar las mediciones después de que se haya llevado a cabo un número determinado o predeterminado de mediciones.

2) El terminal móvil también puede tener el derecho de retrasar o llevar a cabo las mediciones en un momento más conveniente que el solicitado, por ejemplo, en relación con las otras mediciones que realiza el terminal móvil.

55 3) El terminal móvil también puede tener en cuenta si realmente se ha movido desde la ubicación donde se realizaron las últimas mediciones.

60 4) El terminal móvil también puede tener en cuenta el estado de la batería. Por ejemplo, si la batería está baja, puede restringir la cantidad o el número de mediciones a un número muy bajo. Por otro lado, cuando el terminal móvil está conectado a una fuente de alimentación externa, puede servir mejor a la red con una mayor cantidad o número de mediciones para proporcionar una cobertura de red y transferencias más precisas.

Cabe señalar que la invención no se limita a los UE o terminales móviles en un modo activo y también puede aplicarse a los UE o terminales móviles en un modo inactivo.

65

En el modo activo, el UE puede usar DRX y/o DTX o estar continuamente activo mientras realiza las mediciones solicitadas para fines de planificación y mantenimiento de la red.

5 En el modo inactivo, las reglas pueden diferir de las aplicables al modo activo. Además, las reglas del modo activo pueden variar para diferentes ciclos DRX/DTX con el fin de facilitar el ahorro de energía del UE.

Además de las reglas enumeradas anteriormente, las siguientes reglas también podrían diseñarse y aplicarse para los UE que utilizan DRX:

10 1) La cantidad o el número de mediciones realizadas por el terminal móvil pueden reducirse cuando se usa el período DRX o el período DRX se alarga (es decir, los requisitos de medición pueden variar en función del ciclo DRX).

15 2) Además, los requisitos de medición pueden reducirse aún más en el modo inactivo, si este tipo de mediciones se requieren en el modo inactivo en primer lugar.

3) Las mediciones realizadas pueden estar restringidas a un cierto número o número máximo por celda.

20 Si se solicita a un UE que realice este tipo de mediciones en el modo inactivo, el UE puede recopilar las mediciones mientras está en el modo inactivo e informar los resultados a la red cuando ingresa al modo activo.

25 Cabe señalar que la invención presenta esencialmente un procedimiento de control de estandarización para mediciones de configuración de red y, como tal, los detalles de la implementación real no se limitan a ningún enfoque o soporte físico dado. La implementación de la invención en sí está en el programa informático de la pila de protocolos, sin embargo, la implementación puede no ser tan limitada.

30 Un ejemplo de la invención para determinar vecinos en una lista de vecinos está representado por el diagrama de flujo en la Figura 3. En este ejemplo, el terminal móvil realiza mediciones adecuadas bien conocidas por los expertos en la técnica para identificar vecinos apropiados para incluir en la lista de vecinos. De acuerdo con un concepto de la invención, el terminal móvil sigue un conjunto de reglas para restringir o limitar selectivamente bajo ciertas circunstancias la cantidad o el número de mediciones para mantener la cantidad o el número de mediciones a un nivel razonable.

35 Con referencia a la Figura 4, se muestra un diagrama de bloques funcional que muestra los principales elementos lógicos o módulos de la invención y se describe brevemente a continuación. Se requiere una memoria adecuada para almacenar los datos de medición y el historial de mediciones. La memoria puede ser uno o más módulos de memoria y puede ser de cualquier tecnología adecuada tal como, por ejemplo, memoria flash. Se requieren uno o más algoritmos apropiados para manejar la señalización relacionada con el comando de medición y los informes de medición. Se requieren uno o más algoritmos de control para llevar a cabo las mediciones en cooperación con los otros módulos del terminal móvil. Se pueden proporcionar otros módulos, según sea necesario, para llevar a cabo las funciones de la invención.

45 Las interacciones entre los principales elementos lógicos y módulos deberían ser obvias para los expertos en la técnica por el nivel de detalle necesario para comprender el concepto de la presente invención. Cabe señalar que la invención puede implementarse con un procesador de señal apropiado, tal como se muestra en la Figura 5, un procesador de señal digital u otro procesador adecuado para llevar a cabo la función prevista de la invención, por ejemplo, ejecutar los algoritmos, analizar los datos de medición y realizar las funciones operativas de la invención. Se pueden proporcionar varios otros módulos según sea necesario para llevar a cabo las operaciones del procesador.

50 La invención también puede implementarse como un producto de programa informático que comprende una estructura de almacenamiento legible que incorpora el código del programa informático para su ejecución por un programa informático en el que el código del programa informático comprende instrucciones para preparar un procedimiento para configurar listas vecinas en un sistema o red de telecomunicaciones celular al llevar a cabo mediciones de UE adecuadas en una o más celdas adyacentes para determinar las celdas apropiadas a incluir en la lista de vecinos.

60 En otro ejemplo, la invención puede implementarse como un producto de programa informático con un código de programa, cuyo código de programa se almacena en un soporte legible por máquina, para llevar a cabo las etapas de un procedimiento que comprende controlar las mediciones del equipo de usuario en una red para configurar listas de vecinos; solicitar una o más medidas; el equipo de usuario realiza mediciones en una o más celdas adyacentes en respuesta a una o más solicitudes de medición; informar las mediciones; e identificar celdas en la red que se incluirán en la lista de vecinos de manera que las mediciones del equipo del usuario admitan la autoconfiguración y la optimización de la red, cuando el programa informático se ejecuta en un módulo del equipo de usuario, tal como un terminal móvil.

En otro ejemplo, la invención proporciona la implementación de las etapas del procedimiento que comprende controlar las mediciones del equipo de usuario en una red para configurar listas de vecinos; solicitar una o más medidas; el equipo de usuario realiza mediciones en una o más celdas adyacentes en respuesta a una o más solicitudes de medición; informar las mediciones; e identificar celdas en la red que se incluirán en la lista de vecinos de manera que las mediciones del equipo de usuario admitan la autoconfiguración y la optimización de la red, a través de un programa informático que se ejecuta en un procesador, controlador u otro módulo adecuado en uno o más terminales móviles, nodos o dispositivos en la red.

La invención es aplicable a aquellos sistemas y redes celulares en los que las mediciones de celdas adyacentes en el modo inactivo o en el modo activo se llevan a cabo de acuerdo con las solicitudes de medición de la red. Cuando se usa la invención, las solicitudes de medición deben tener un indicador que indique el tipo de medición que se realizará.

Si la solicitud es una solicitud de medición normal para la transferencia o preparación de reelección de celda, el terminal móvil tiene que medir las celdas adyacentes correspondientes exactamente de acuerdo con la solicitud.

Si la solicitud se marca como una medición para admitir la configuración de la red, el terminal móvil debe medir a los vecinos solicitados o buscar un vecino sin ninguna lista de vecinos, por ejemplo, con frecuencia de portadora o información RAT solo si no ha habido solicitudes recientes similares. De lo contrario, el terminal móvil puede rechazar la solicitud de medición y enviar un mensaje de rechazo correspondiente a la red o retrasar la ejecución de la solicitud.

Los informes de medición pueden enviarse a la red de la misma manera en todos los casos o con formatos de informes especiales que pueden diseñarse para este propósito. Por ejemplo, puede ser suficiente informar la detección de una nueva celda solamente y puede omitirse el nivel de señal. Por otro lado, el informe después de una búsqueda a ciegas puede requerir un formato más extenso que el informe habitual.

El indicador que indica las medidas de planificación y optimización de la red puede combinarse con información adicional que puede permitir mediciones de UE o terminales móviles más o menos frecuentes para fines de planificación y optimización de la red. De esta manera, la red tiene un control total del comportamiento del UE o del terminal móvil, pero aún hace posible diseñar un buen sistema celular donde sea posible un ahorro eficiente de energía del UE o del terminal móvil.

La actividad de medición del nivel y la búsqueda de celda vecina del terminal móvil o UE pueden depender del ciclo DRX/DTX, así como también del modo del terminal móvil (es decir, modo activo frente a modo inactivo).

Volviendo ahora a la Figura 6, se ilustra un diagrama de bloques funcional esquemático de un UE o terminal móvil que muestra los principales componentes funcionales operativos que pueden requerirse para llevar a cabo las funciones previstas del terminal móvil e implementar la invención. Un procesador tal como el procesador de señal de la Figura 5 lleva a cabo el control computacional y operativo del terminal móvil de acuerdo con uno o más conjuntos de instrucciones almacenados en una memoria. Se puede usar una interfaz de usuario para proporcionar señales de entrada y control alfanuméricas por parte de un usuario y se configura de acuerdo con la función que se pretende llevar a cabo. Una pantalla envía y recibe señales del controlador que controla las representaciones gráficas y de texto que se muestran en una visualización de la pantalla de acuerdo con la función que se realiza.

El controlador controla una unidad de transmisión/recepción que funciona de una manera bien conocida por los expertos en la técnica. Los elementos lógicos funcionales de medición que se muestran en la Figura 4 están interconectados adecuadamente con el controlador para llevar a cabo las mediciones contempladas de acuerdo con la invención. Una fuente de energía eléctrica tal como una batería está adecuadamente interconectada dentro del terminal móvil para llevar a cabo las funciones descritas anteriormente. Se pueden proporcionar otros módulos, según sea necesario, para llevar a cabo las funciones y operaciones del UE. Los expertos en la técnica reconocerán que el terminal móvil puede implementarse de otras maneras distintas a las mostradas y descritas.

La invención implica o está relacionada con la cooperación entre elementos de un sistema de comunicación. Los ejemplos de un sistema de comunicación inalámbrica incluyen implementaciones de GSM (Sistema Global para las Comunicaciones Móviles) e implementaciones de UMTS (Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles). Estos elementos de los sistemas de comunicación son solo ilustrativos y no vinculan, limitan o restringen la invención de ninguna manera solo a estos elementos de los sistemas de comunicación, ya que es probable que la invención se use para sistemas B3G. Cada uno de estos sistemas de comunicación inalámbrica incluye una red de acceso de radio (RAN). En UMTS, la RAN se llama UTRAN (RAN Terrestre UMTS). Una UTRAN incluye uno o más controladores de red de radio (RNC), cada uno con control de uno o más nodos B, que son terminales inalámbricos configurados para acoplarse comunicativamente a uno o más terminales UE. La combinación de un RNC y el Nodo B que controla se denomina Sistema de Red de Radio (RNS). Una RAN GSM incluye uno o más controladores de estación base (BSC), cada uno de los cuales controla una o más estaciones transceptoras base (BTS). La combinación de un BSC y los BTS que controla se denomina sistema de estación base (BSS).

Con referencia ahora a la Figura 7, se muestra un sistema de comunicación inalámbrico 10a en el que se puede implementar la presente invención, que incluye un terminal UE 11, una red de acceso por radio 12, una red central 14 y una puerta de enlace 15, acoplada a través de la puerta de enlace a otro sistema de comunicaciones 10b, tal como Internet, sistemas de comunicación por cable (incluido el llamado sistema telefónico antiguo simple) y/u otros sistemas de comunicación inalámbrica. La red de acceso de radio incluye un terminal inalámbrico 12a (por ejemplo, un Nodo Bora BTS) y un controlador 12b (por ejemplo, un RNC o un BSC). El controlador está en comunicación por cable con la red central. La red central típicamente incluye un centro de conmutación móvil (MSC) para la comunicación por conmutación de circuitos, y un nodo de servicio del servicio general de paquetes de radio (GPRS) (SGSN) para la comunicación por conmutación de paquetes.

La Figura 8 muestra algunos componentes de un terminal de comunicación 20, que podría ser el terminal UE 11 o el terminal inalámbrico RAN 12a de la Figura 7. El terminal de comunicación incluye un procesador 22 para controlar el funcionamiento del dispositivo, incluidas todas las entradas y salidas. El procesador, cuya velocidad/sincronización está regulada por un reloj 22a, puede incluir un BIOS (sistema básico de entrada/salida) o puede incluir controladores de dispositivos para controlar la entrada y salida de audio y video del usuario, así como también la entrada del usuario desde un teclado. Los controladores de BIOS/dispositivos también pueden permitir la entrada y salida de una tarjeta de interfaz de red. Los controladores de BIOS y/o dispositivos también proporcionan control de entrada y salida a un transceptor (TRX) 26 a través de una interfaz TRX 25 que incluye posiblemente uno o más procesadores de señal digital (DSP), circuitos integrados de aplicación específica (ASIC), y/o matrices de puertas programables en campo (FPGA). El TRX permite la comunicación por aire con otro terminal de comunicación equipado de manera similar.

Aún con referencia a la Figura 8, el terminal de comunicación incluye memoria volátil, es decir, la denominada memoria ejecutable 23, y también memoria no volátil 24, es decir, memoria de almacenamiento. El procesador 22 puede copiar aplicaciones (por ejemplo, una aplicación de calendario o un juego) almacenados en la memoria no volátil en la memoria ejecutable para su ejecución. El procesador funciona de acuerdo con un sistema operativo, y para hacerlo, el procesador puede cargar al menos una parte del sistema operativo desde la memoria de almacenamiento a la memoria ejecutable para activar una parte correspondiente del sistema operativo. Pueden existir otras partes del sistema operativo, y en particular a menudo al menos una parte del BIOS, en el terminal de comunicación como microprograma, y luego no se copian en la memoria ejecutable para poder ejecutarse. Las instrucciones de arranque son una parte del sistema operativo.

Con referencia ahora a la Figura 9, el sistema de comunicación inalámbrica de la Figura 7 se muestra desde la perspectiva de las capas de un protocolo de acuerdo con el cual se realiza la comunicación. Las capas de protocolo forman una pila de protocolos e incluyen capas de protocolo de CN 32 ubicadas en el UE 11 y la CN 14, y capas de protocolo de radio 31a ubicadas en el terminal UE y en la RAN 12 (en el terminal inalámbrico RAN 12a o el controlador RAN 12b). La comunicación es de punto a punto. Por lo tanto, una capa de protocolo de CN en el UE se comunica con una capa correspondiente en la CN, y viceversa, y la comunicación se proporciona a través de capas inferiores/intermedias. Las capas inferiores/intermedias proporcionan así un servicio a la capa inmediatamente superior a ellas en la pila de protocolos de empaquetado o desempaquetado de una unidad de comunicación (una señal de control o datos de usuario).

Los protocolos de CN incluyen típicamente una o más capas de protocolo de control y/o capas de protocolo de datos de usuario (por ejemplo, una capa de aplicación, es decir, la capa de la pila de protocolos que interactúa directamente con aplicaciones, tal como una aplicación de calendario o una aplicación de juego).

Los protocolos de radio generalmente incluyen una capa de control de recursos de radio (protocolo), que tiene como responsabilidad, entre algunos otros, el establecimiento, la reconfiguración y la liberación de los portadores de radio. Otra capa de protocolo de radio es una capa de control de enlace de radio/control de acceso a medios (que puede existir como dos capas separadas). En efecto, esta capa proporciona una interfaz con la capa física, otra de las capas del protocolo de acceso por radio y la capa que permite la comunicación real a través de la interfaz aérea.

Los protocolos de radio se encuentran en el terminal UE y en la RAN, pero no en la CN. La comunicación con los protocolos de CN en la CN es posible gracias a otra pila de protocolos en la RAN, indicada como la pila de protocolos de radio/CN. La comunicación entre una capa en la pila de protocolos de radio/CN y la pila de protocolos de radio en la RAN puede ocurrir directamente, en lugar de a través de capas inferiores que intervienen. Hay, como se muestra en la Figura 9, una pila correspondiente de protocolos de radio/CN ubicada en la CN, que permite la comunicación entre el nivel de aplicación en el terminal UE y el nivel de aplicación en la CN.

La Figura 10 es un diagrama de bloques reducido del terminal de comunicación UE 11 y el terminal de comunicación inalámbrica RAN 12a de la Figura 7, en términos de bloques funcionales correspondientes a equipos típicamente de soporte físico (pero en algunos casos programa informático) usados para enviar y recibir señales de comunicación a través de un canal de comunicación que une los dos terminales de comunicación 11 12a. Ambos incluyen típicamente un codificador de fuente 41a que responde a la información a transmitir, y un decodificador de fuente 41b correspondiente. El codificador de fuente elimina la redundancia en la información que no es necesaria para comunicar la información. Ambos también incluyen un codificador de canal 42a y un decodificador de canal

correspondiente 42b. El codificador de canal generalmente agrega redundancia que puede usarse para corregir errores, es decir, realiza la codificación de corrección de errores hacia adelante (FEC). Ambos terminales de comunicación también incluyen un emparejador de velocidad 43a y el emparejador de velocidad inversa correspondiente 43b. El emparejador de velocidad agrega o elimina (mediante la llamada perforación) bits del flujo de bits proporcionado por el codificador de canal, para proporcionar un flujo de bits a una velocidad compatible con el canal físico que usan los terminales de comunicación. Ambos terminales de comunicación también incluyen un entrelazador 45a y un desentrelazador 45b. El entrelazador reordena bits (o bloques de bits) de modo que las cadenas de bits que representan información relacionada no sean contiguas en el flujo de bits de salida, lo que hace que la comunicación sea más resistente a los llamados errores de ráfaga, es decir, a errores de causas temporales y que afecten la comunicación solo por un tiempo limitado y, por lo tanto, afecta solo una parte del flujo de bits comunicado. Ambos terminales de comunicación también incluyen un modulador 47a y un demodulador 47b. El modulador 47a mapea bloques de los bits proporcionados por el entrelazador a símbolos de acuerdo con un esquema/mapeo de modulación (por una constelación de símbolos). Los símbolos de modulación así determinados se usan luego por un transmisor 49a incluido en ambos terminales de comunicación, para modular una o más portadoras (en función de la interfaz aérea, por ejemplo, WCDMA, TDMA, FDMA, OFDM, OFDMA, CDMA2000, etc.) para la transmisión a través del aire. Ambos terminales de comunicación también incluyen un receptor 49b que detecta y recibe el terminal de comunicación y determina un flujo correspondiente de símbolos de modulación, que pasa al demodulador 47b, que a su vez determina un flujo de bits correspondiente (posiblemente mediante el uso de la codificación FEC para resolver errores) etc., en última instancia, resulta en el suministro de la información recibida (que por supuesto puede ser o no exactamente la información transmitida). Por lo general, el decodificador de canal incluye como componentes procesos que proporcionan el llamado proceso HARQ (solicitud de repetición automática híbrida), de modo que en caso de un error que el codificador de canal no pueda resolver sobre la base de la codificación FEC, una solicitud se envía al transmisor (posiblemente al componente del codificador de canal) para reenviar la transmisión que tiene el error irresoluble.

La funcionalidad descrita anteriormente (tanto para la red de acceso de radio como para el UE) puede implementarse como módulos de programa informático almacenados en una memoria no volátil y ejecutarse según sea necesario por un procesador, después de copiar todo o parte del programa informático en la RAM ejecutable (memoria de acceso aleatorio). Alternativamente, la lógica proporcionada por dicho programa informático también puede ser proporcionada por un ASIC (circuito integrado de aplicación específica). En el caso de una implementación de programa informático, la invención se proporciona como un producto de programa informático que incluye una estructura de almacenamiento legible por ordenador que incorpora código de programa informático, es decir, el programa informático, para su ejecución por un procesador informático.

Una serie de impactos de UE debido a las mediciones de UE que admiten la autoconfiguración y optimización de la red se han descrito anteriormente junto con ejemplos para limitar los impactos negativos de estas mediciones de UE en las que el UE es el nodo decisivo para limitar la cantidad de mediciones relacionadas con la autoconfiguración y autooptimización de la red.

#### **Lista de abreviaturas**

ACI:	Interferencia de Canal Adyacente
ACPR:	Relación de Potencia del Canal Adyacente
AP:	Punto de Acceso
B3G:	Más allá de la 3ra Generación
CHUNK:	Unidad básica de recursos de frecuencia de tiempo para enlaces OFDM
DL:	Enlace descendente
DRX:	Recepción Discontinua
DTX:	Transmisión Discontinua
FDD:	Dúplex de división de frecuencia
LTE	Evolución a Largo Plazo
MT:	Terminal Móvil
NB:	Banda estrecha (modo FDD del sistema WINNER)
OFDM:	Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal
RAN:	Red de Acceso de Radio
RAT:	Tecnología de Acceso de Radio
TDD:	Dúplex de división de tiempo
UE:	Equipo de Usuario
UL:	Enlace Ascendente
UT:	Terminal de Usuario
WB:	Banda ancha (modo TDD del sistema WINNER)
WLAN:	Red de Área Local Inalámbrica
WINNER:	Iniciativa Mundial Inalámbrica Nueva Radio

Debe entenderse que las disposiciones descritas anteriormente son solo ilustrativas de la aplicación de los principios de la presente invención. Los expertos en la técnica pueden idear numerosas modificaciones y disposiciones alternativas sin apartarse del ámbito de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento, que comprende:  
 5 controlar, mediante un equipo de usuario, las mediciones del equipo de usuario en una red para configurar listas de vecinos;  
 recibir al menos una solicitud de medición de equipo de usuario, en el que dicha al menos una solicitud de medición de equipo de usuario es una solicitud para medir en una o más celdas en una frecuencia dada;  
 realizar, por el equipo de usuario, mediciones sin el uso de una lista de vecinos en una o más celdas adyacentes en respuesta a la una o más solicitudes de medición recibidas;  
 10 informar, por el equipo del usuario, las mediciones; e  
 identificar, por el equipo del usuario, las celdas en la red que se incluirán en una lista de vecinos de modo que las mediciones del equipo del usuario admitan la autoconfiguración y la optimización de la red.
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la al menos una solicitud de medición de equipo de usuario se recibe cuando y donde la red aún no se ha configurado u optimizado adecuadamente.
3. El procedimiento de acuerdo a la reivindicación 1, que comprende además informar la detección de una celda.
4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además informar la fuerza de una celda detectada.
5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la al menos una solicitud de medición de equipo de usuario comprende además una solicitud para la posición del equipo de usuario, en el que el equipo de usuario se configura con funcionalidad de posicionamiento.
- 25 6. Un aparato, que comprende:  
 medios para solicitar una o más mediciones de un equipo de usuario mediante el uso de al menos una solicitud de medición de equipo de usuario, en el que dicha al menos una solicitud de medición de equipo de usuario es una solicitud de medición en una o más celdas en una frecuencia dada y en el que la solicitud de medición no comprende una lista de vecinos; y  
 30 medios para recibir mediciones asociadas con una o más celdas adyacentes en respuesta a la al menos una solicitud de medición de equipo de usuario;  
 en el que las mediciones identifican celdas en una red a incluir en una lista de vecinos de manera que las mediciones soporten la autoconfiguración y optimización de la red.
- 35 7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende además medios para limitar el número de solicitudes de medición de equipo de usuario enviadas al equipo de usuario para minimizar los impactos negativos del soporte de medición del equipo de usuario para fines de autoconfiguración y optimización de red en el rendimiento del equipo de usuario.
- 40 8. Un procedimiento que comprende:  
 solicitar, por un aparato, una o más mediciones de un equipo de usuario mediante el uso de al menos una solicitud de medición de equipo de usuario, en el que dicha al menos una solicitud de medición de equipo de usuario es una solicitud de medición en una o más celdas en una frecuencia dada y en el que la solicitud de medición no comprende una lista de vecinos; y  
 45 recibir, por el aparato, mediciones asociadas con una o más celdas adyacentes en respuesta a la al menos una solicitud de medición de equipo de usuario;  
 en el que las mediciones identifican celdas en una red a incluir en una lista de vecinos de manera que las mediciones soporten la autoconfiguración y optimización de la red.
- 50 9. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, que comprende además limitar el número de solicitudes de medición al equipo de usuario para minimizar los impactos negativos del soporte de medición del equipo del usuario para fines de autoconfiguración y optimización de la red en el rendimiento del equipo de usuario.
- 55 10. Un terminal móvil, que comprende:  
 uno o más módulos configurados para controlar las mediciones del equipo de usuario en una red para configurar listas de vecinos;  
 uno o más módulos configurados para recibir al menos una solicitud de medición de equipo de usuario, en el que dicha al menos una solicitud de medición de equipo de usuario es una solicitud para medir en una o más celdas en una frecuencia dada;  
 60 uno o más módulos configurados para realizar mediciones sin el uso de una lista de vecinos en una o más celdas adyacentes en respuesta a la una o más solicitudes de medición;  
 uno o más módulos configurados para informar las mediciones; y  
 uno o más módulos configurados para identificar celdas en la red a incluir en una lista de vecinos de manera que las mediciones del equipo de usuario admitan la autoconfiguración y la optimización de la red.
- 65

11. El terminal móvil de acuerdo con la reivindicación 10, en el que una medición de equipo de usuario se realiza solo cuando y donde la red aún no se ha configurado u optimizado adecuadamente.

5 12. Un producto de programa informático que comprende un código de programa que, cuando se ejecuta por un ordenador, hace que el ordenador realice cada una de las etapas del procedimiento de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 o las reivindicaciones 8 a 9.

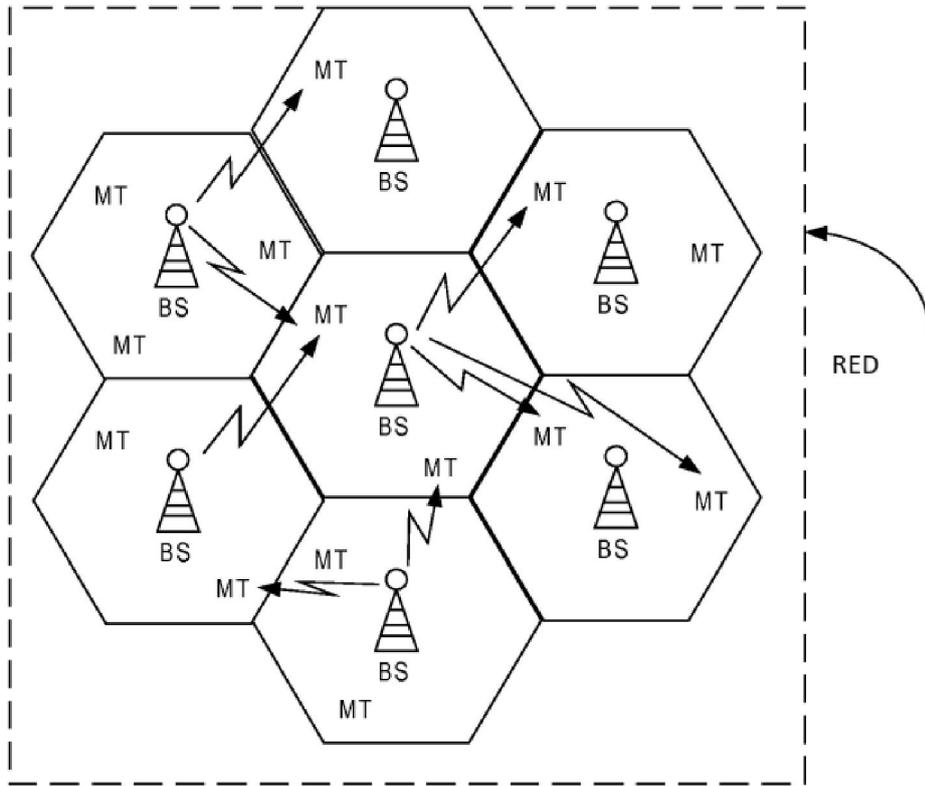


Figura 1

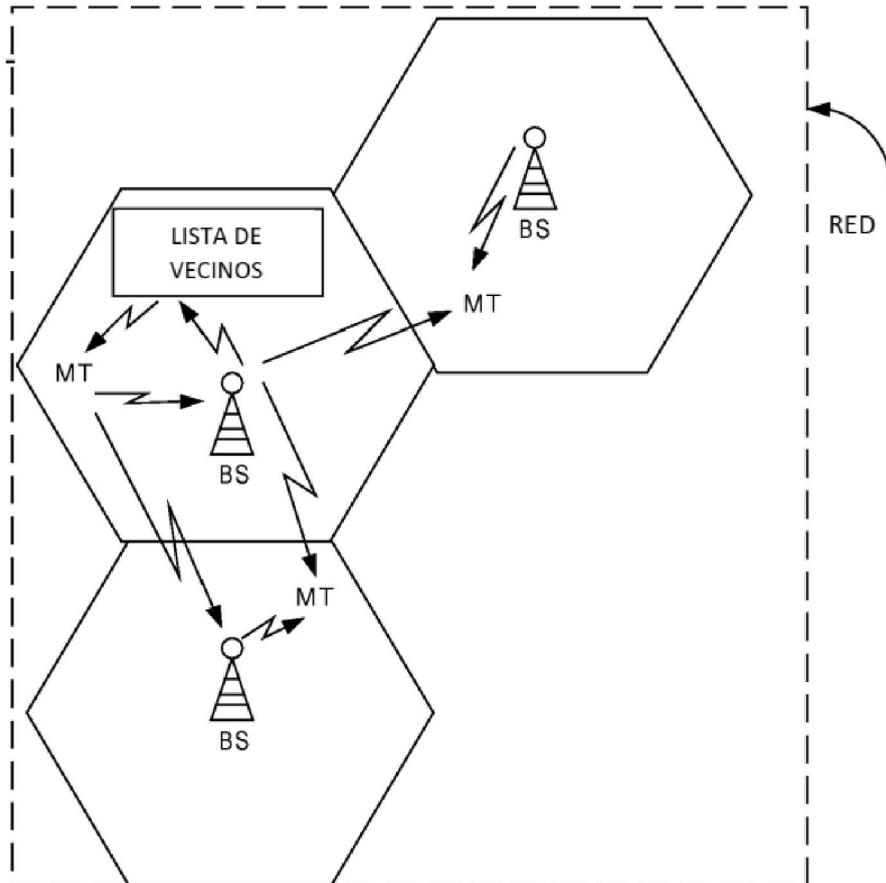
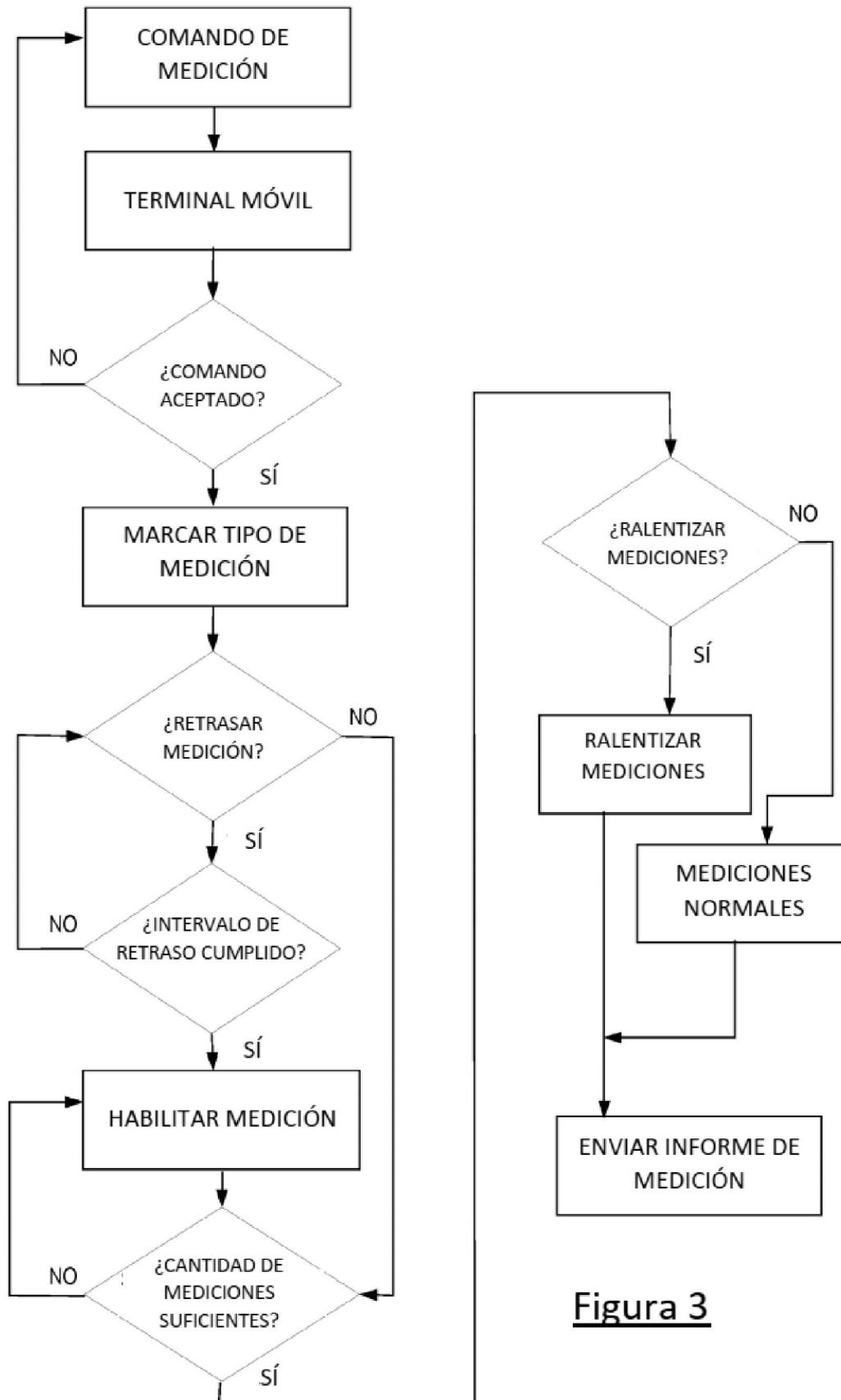


Figura 2



**Figura 3**

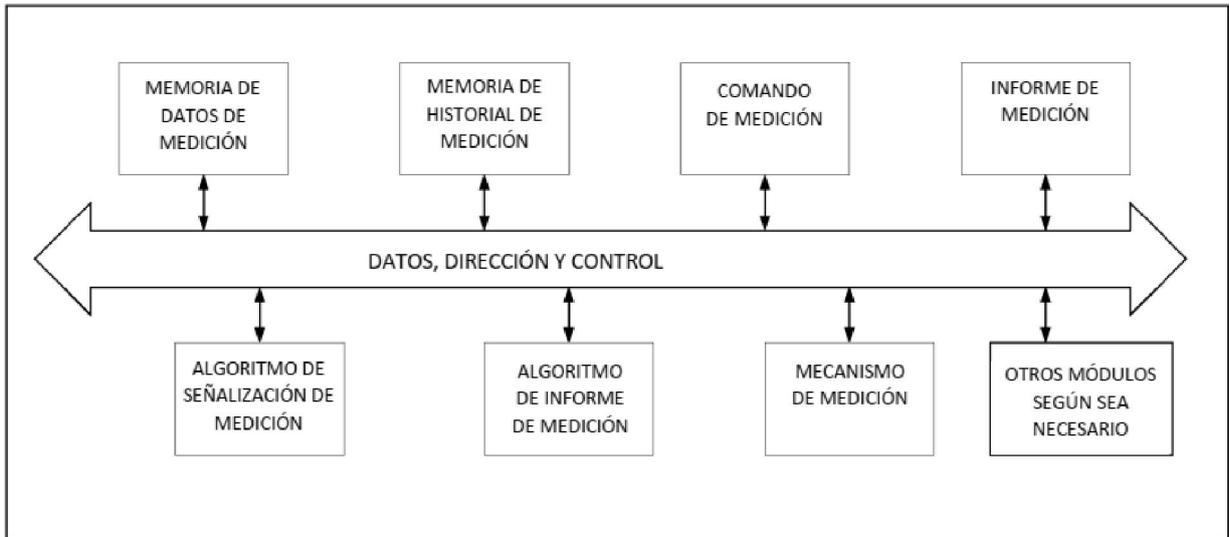


Figura 4

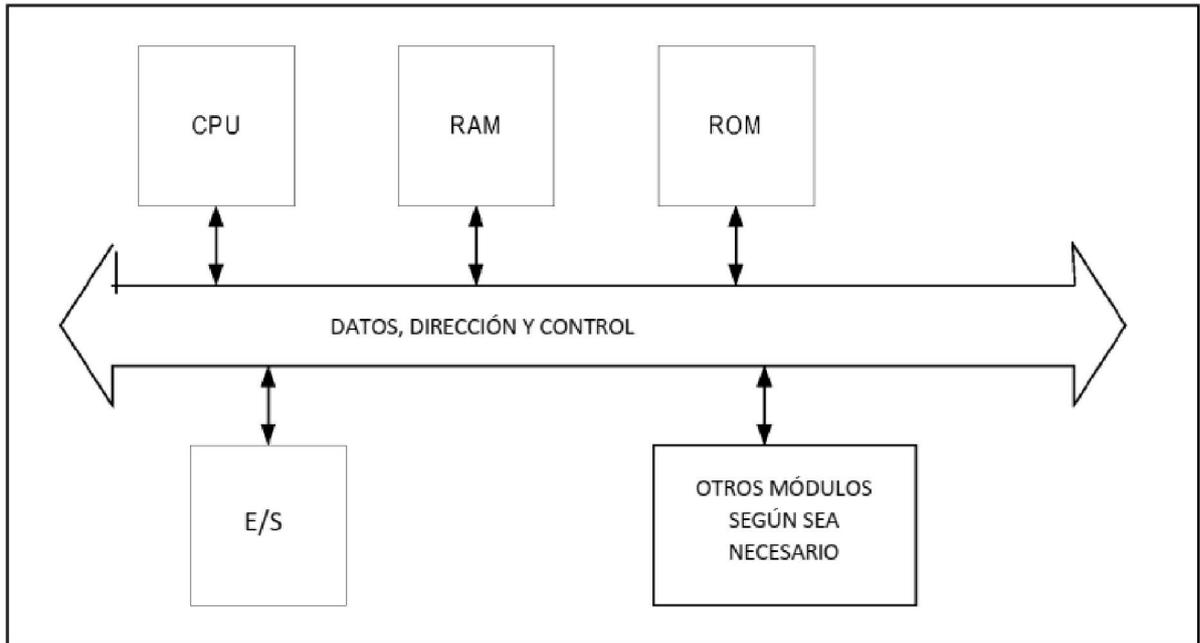


Figura 5

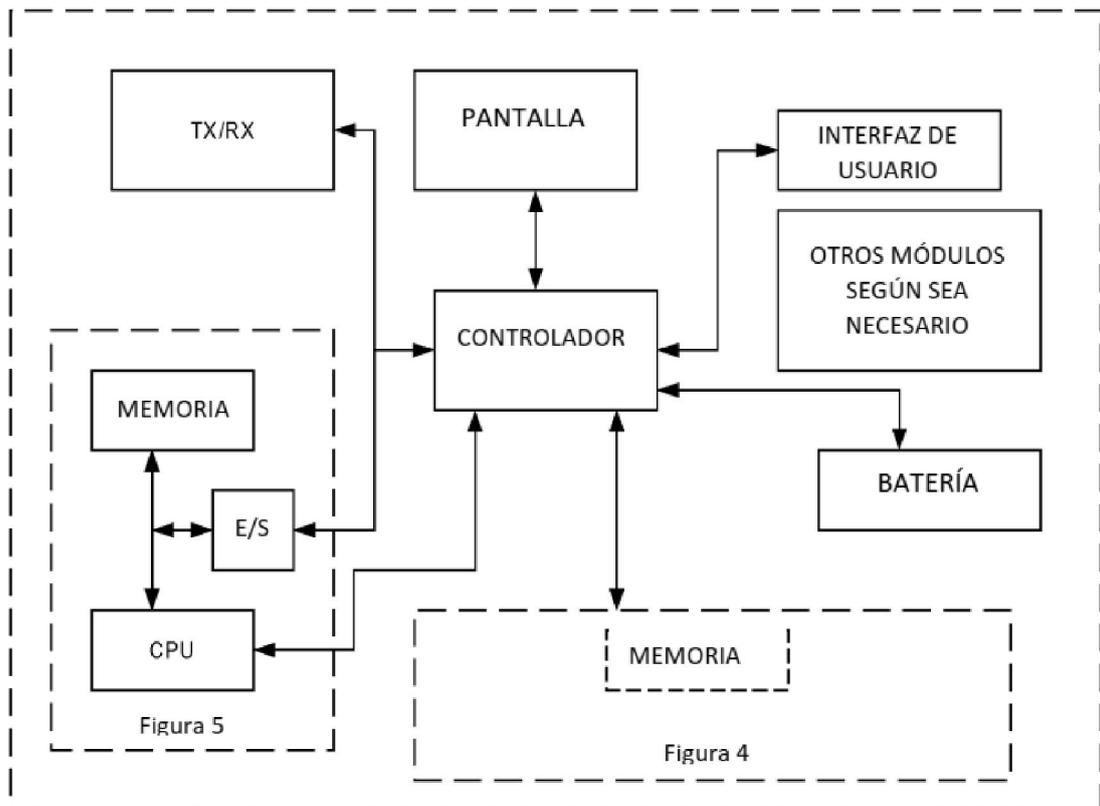
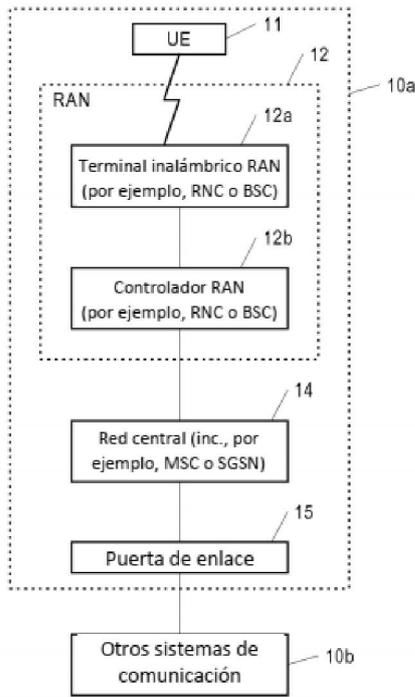
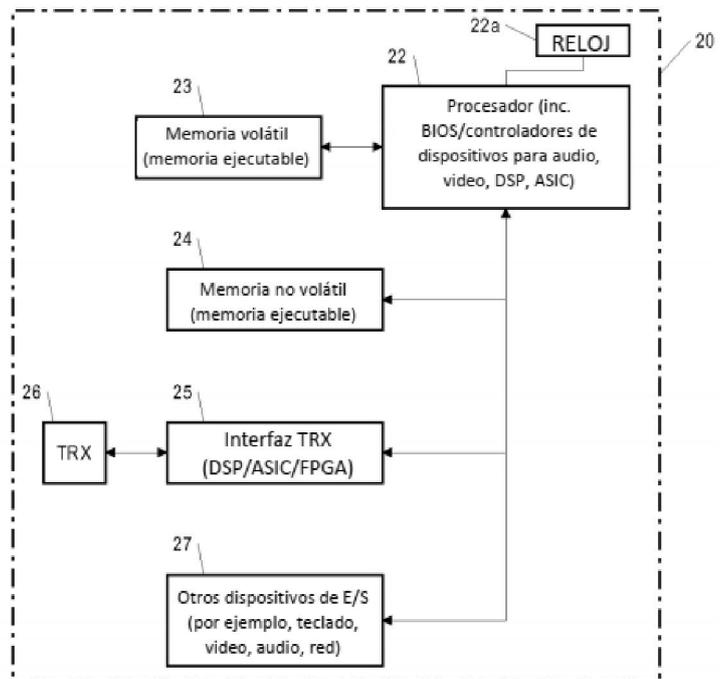


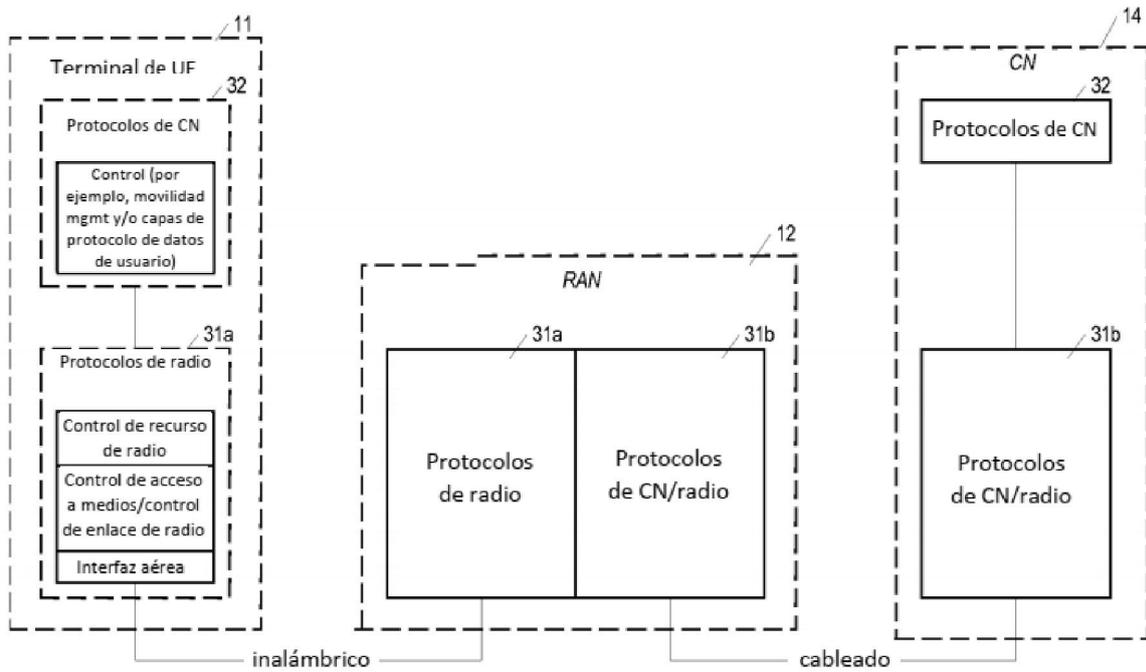
Figura 6



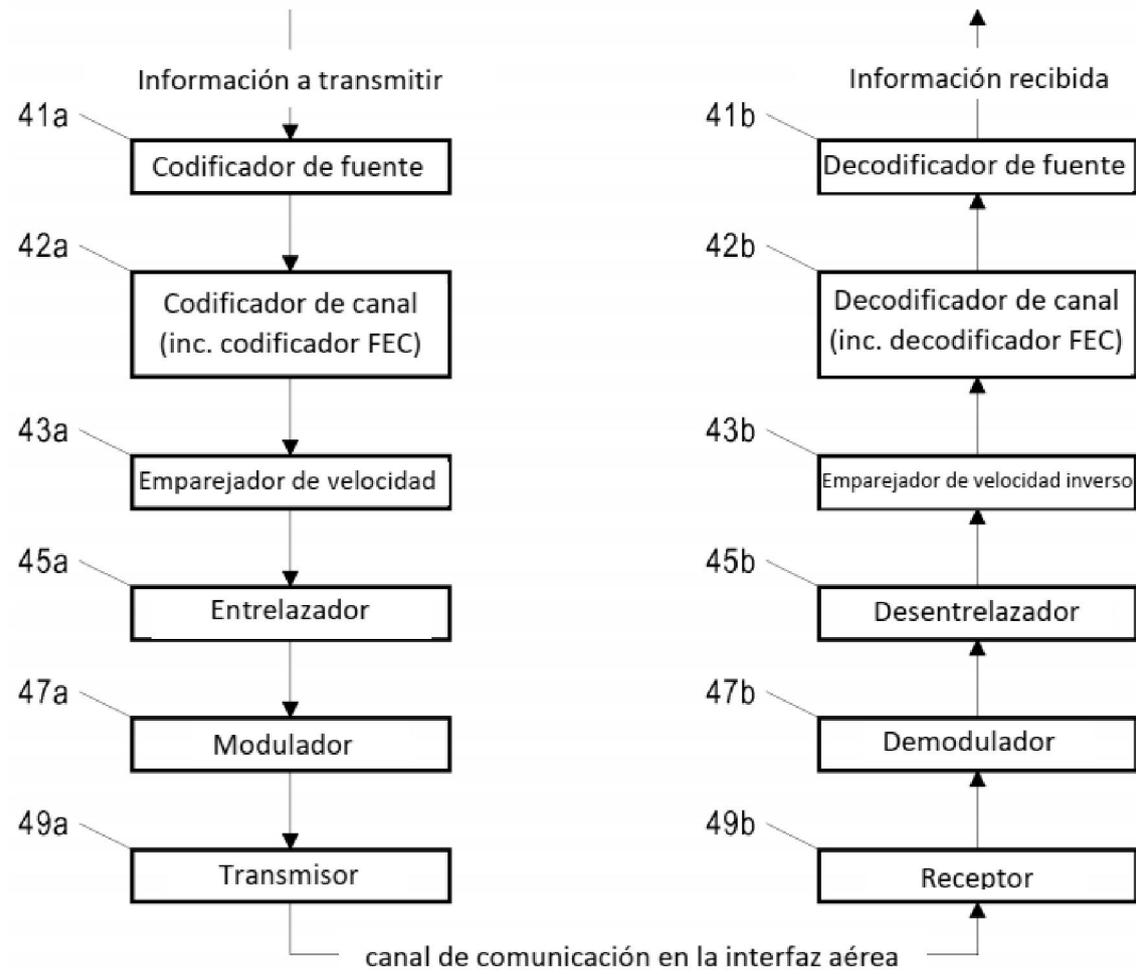
**Figura 7**



**Figura 8**



**Figura 9**



**Figura 10**