

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 974 714**

51 Int. Cl.:

H04W 4/40

(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.02.2021 PCT/EP2021/053186**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.08.2021 WO21160662**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2021 E 21704521 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.01.2024 EP 4104465**

54 Título: **Predicción, adaptación y activación de eventos de conducción teleoperada**

30 Prioridad:

16.02.2020 US 202062977322 P

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

01.07.2024

73 Titular/es:

**TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL)
(100.0%)
16483 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**EL, ESSAILI, ALI;
ZANG, YUNPENG y
CONDOLUCI, MASSIMO**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 974 714 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

Predicción, adaptación y activación de eventos de conducción teleoperada

La presente descripción se refiere, en general, a comunicaciones, y más particularmente a métodos de comunicación y dispositivos y nodos relacionados que soportan la conducción teleoperada (ToD).

5 Se describirá ahora el trabajo de estandarización relacionado.

El soporte teleoperado (TeSo) se define en la TR 22.886 (Cláusula 5.21) del 3GPP y los requisitos correspondientes se encuentran en la cláusula 7.2.5 para la conducción remota. Los requisitos normativos se encuentran en la TS 22.186 SA1 del 3GPP, et. al. "Service requirements for enhanced Vehicle to Everything (V2X) escenarios", V16.2.0, junio de 2019 (Cláusula 5.5).

10 La Asociación Automovilística 5G (5GAA) también ha especificado casos de uso de Conducción Teleoperada, Soporte de Conducción Teleoperada, y Conducción Teleoperada para Estacionamiento Automatizado y los requisitos de nivel de servicio correspondientes en T-190028 de la 5GAA, Asociación Automovilística 5G; et. al. "Working Group Use Cases and Technical Requirements; 5G Use Cases and Requirements - Wave 2.1"; V1.0 (30/01/2019). En un elemento de trabajo en curso de un grupo de trabajo transversal, 5GAA está estudiando la solución de comunicación y la arquitectura operativa para los servicios de la conducción teleoperada.

15 La TS 23.286 del 3GPP, la TS 23.286 del 3GPP, et. al. "Application layer support for V2X services; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019 define el modelo de capa de aplicación V2X para comunicaciones V2X sobre PC5 y Uu. El modelo se ilustra en la Figura 1. Con referencia a la Figura 1, la capa habilitadora de la aplicación V2X (VAE) proporciona información de soporte a la aplicación V2X.

20 El equipo 1 de usuario V2X (UE1 V2X 100a) se comunica con el servidor 110 de aplicaciones V2X a través del punto V1 de referencia. El UE1 V2X 100a y el equipo 2 de usuario V2X (UE2 V2X 100b) se comunican a través del punto V5 de referencia. El UE1 V2X 100a también puede actuar como un relé de UE a red, para permitir que el UE2 V2X 100b acceda al servidor 110 de aplicaciones V2X a través del punto V1 de referencia.

25 Las entidades funcionales de la capa de aplicación V2X para el UE V2X 100a, 100b y el servidor 110 de aplicaciones V2X se agrupan en la capa específica de la aplicación V2X y en la capa VAE. La capa VAE ofrece las capacidades VAE a la capa específica de la aplicación V2X. El modelo funcional de la capa de aplicación V2X utiliza la capa de arquitectura habilitadora de servicios para servicios verticales (SEAL) como se especifica en la TS 23.434 del 3GPP, et. al. "Service Enabler Architecture Layer for Verticals; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019.

30 El servidor VAE 114 está ubicado en la capa VAE. Los servicios SEAL utilizados por la capa VAE son gestión de ubicación, gestión de grupos, gestión de configuración, gestión de identidades, gestión de claves y gestión de recursos de red. La capa específica de la aplicación V2X consta de las funcionalidades específicas de la aplicación V2X.

Cabe señalar que la TS del 3GPP describe que las funcionalidades de la capa específica de la aplicación V2X están fuera del alcance de la TS.

35 El servidor 112 de aplicaciones V2X incluye el servidor VAE 114, los servidores SEAL y el servidor 112 específico de la aplicación V2X. El servidor VAE 114 proporciona las funciones de soporte de la capa de aplicación V2X al servidor 112 específico de la aplicación V2X sobre el punto Vs de referencia.

Los UEs V2X 100a, 100b incluyen el cliente VAE 104a, 104b, los clientes SEAL 106a, 106b y el cliente 102a, 102b específico de la aplicación V2X. El cliente VAE 104a, 104b proporciona las funciones de soporte de la capa de aplicación V2X al cliente 102a, 102b específico de la aplicación V2X sobre el punto Vc de referencia.

40 Cabe señalar que, en algunas implementaciones, las entidades cliente 106a, 106b y servidor 116 de SEAL pueden ser parte del cliente VAE 104a, 104b y del servidor VAE 114, respectivamente.

45 El cliente VAE 104a, 104b actúa como un cliente VAL para su interacción con los clientes SEAL 106a, 106b como se especifica en TS 23.434 del 3GPP, et. al. "Service Enabler Architecture Layer for Verticals; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019. El servidor VAE 114 actúa como un servidor VAL para su interacción con los servidores SEAL 116 como se especifica en TS 23.434 del 3GPP, et. al. "Service Enabler Architecture Layer for Verticals; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019.

En la capa VAE, el cliente VAE 104a, 104b se comunica con el servidor VAE 114 a través del punto V1-AE de referencia. En la capa específica de la aplicación V2X, el cliente 102a, 102b específico de la aplicación V2X se comunica con el servidor específico de la aplicación V2X a través del punto V1-APP de referencia.

50 Cabe señalar que la TS del 3GPP describe que el punto V1-APP de referencia está fuera del alcance de la TS.

En la capa VAE, el cliente VAE 104b del UE2 V2X 100b se comunica con el cliente VAE 104a del UE1 V2X 100a a través del punto V5-AE de referencia. En la capa específica de la aplicación V2X, el cliente 102b específico de la

aplicación V2X del UE2 V2X 100b se comunica con el cliente VAE 104a del UE1 V2X 100a a través del punto V5-APP de referencia.

Cabe señalar que la TS del 3GPP describe que el punto V5-APP de referencia está fuera del alcance de la TS.

Se admiten los siguientes servicios SEAL para aplicaciones V2X:

- 5 • Gestión de ubicación como se especifica en la TS 23.434 del 3GPP, et. al. "Service Enabler Architecture Layer for Verticals; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019;
- Gestión de grupos como se especifica en la TS 23.434 del 3GPP, et. al. "Service Enabler Architecture Layer for Verticals; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019;
- 10 • Gestión de configuración como se especifica en la TS 23.434 del 3GPP, et. al. "Service Enabler Architecture Layer for Verticals; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019;
- Gestión de identidades como se especifica en la TS 23.434 del 3GPP, et. al. "Service Enabler Architecture Layer for Verticals; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019;
- Gestión de claves como se especifica en la TS 23.434 del 3GPP, et. al. "Service Enabler Architecture Layer for Verticals; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019; y
- 15 • Gestión de recursos de red como se especifica en la TS 23.434 del 3GPP, et. al. "Service Enabler Architecture Layer for Verticals; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019.

El cliente VAE 104a, 104b interactúa con los clientes SEAL 106a, 106b a través del punto SEAL-C de referencia especificado para cada servicio SEAL. El servidor VAE 114 interactúa con los servidores SEAL 116 a través del punto SEAL-S de referencia especificado para cada servicio SEAL. La interacción entre los clientes SEAL 106a, 106b está soportada por el punto SEAL-PC5 de referencia especificado para cada servicio SEAL. La interacción entre un cliente SEAL 106a, 106b y el servidor SEAL 116 correspondiente está soportada por el punto SEAL-UU de referencia especificado para cada servicio SEAL.

Cabe señalar que los puntos SEAL-C, SEAL-S, SEAL-PC5, SEAL-UU de referencia para cada servicio SEAL se especifican en la TS 23.434 del 3GPP, et. al. "Service Enabler Architecture Layer for Verticals; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019.

Para soportar implementaciones distribuidas del servidor VAE, el servidor VAE 114 interactúa con otro servidor VAE a través del punto VAE-E de referencia.

El UE1 V2X 100a también puede actuar como un relé de UE a red:

- 30 • Para habilitar el acceso del cliente VAE 104b en el UE2 V2X 100b al servidor VAE 114 a través del punto V1-AE de referencia; y
- Para habilitar el acceso del cliente 102b específico de la aplicación V2X en el UE2 V2X 100b al servidor 112 específico de la aplicación V2X a través del punto V1-APP de referencia.

Un mensaje V1-AE puede enviarse por unidifusión, multidifusión transparente a través de xMB, y multidifusión transparente a través de MB2. La multidifusión no transparente a través de xMB se activa mediante un mensaje V1-AE. La distribución de multidifusión puede ser soportada tanto por modos de multidifusión transparentes como no transparentes.

El servidor VAE 114 interactúa con el sistema 108 de red del 3GPP a través de los puntos V2, MB2, xMB, Rx y T8 de referencia. El EPS y 5GS, la TR 23.764 del 3GPP, el Estudio sobre mejoras en el soporte de la capa de aplicación para servicios V2X, V0.2.0, julio de 2019, se consideran como el sistema de red del 3GPP. Se hace referencia al Proyecto de Asociación de 3ª Generación; Servicios del Grupo de Especificaciones Técnicas y Aspectos del Sistema; Estudio sobre mejoras en el soporte de la capa de aplicación para servicios V2X; (Versión 17)", BORRADOR del 3GPP; 23764-040, PROYECTO DE ASOCIACIÓN DE 3ª GENERACIÓN (3GPP), CENTRO DE COMPETENCIA MÓVIL; 650, ROUTE DES LUCIOLES; F-06921 SOPHIA-ANTIPOLIS CEDEX; FRANCIA, 27 de enero de 2020 (2020-01-27), XP051867000.

45 Compendio

Según diversas realizaciones, se proporciona un método realizado por un primer servidor conectado, de forma comunicativa, a una red para soportar la conducción teleoperada, ToD, de un vehículo. El método incluye recibir una solicitud de un dispositivo cliente para un soporte ToD. La solicitud incluye un activador e información para respaldar el evento ToD. El método puede incluir, además, en respuesta a la solicitud, señalar al dispositivo cliente una respuesta a la activación para proporcionar soporte para el evento ToD.

- Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer servidor incluye, además, procesar la solicitud para identificar un segundo servidor para proporcionar soporte para el evento ToD, en donde el procesamiento se basa en parámetros de la red para proporcionar soporte ToD.
- 5 Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer servidor incluye, además, establecer una sesión de conducción ToD cuando la respuesta incluye una indicación de que es posible el soporte para el evento ToD.
- Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer servidor incluye, además, predecir si el evento ToD es probable en un período de tiempo futuro en función de la información de predicción. El método incluye, además, señalar la predicción a, al menos, uno del vehículo y del sistema de control para la conducción ToD del vehículo cuando la predicción es que el evento ToD es probable en el período de tiempo futuro.
- 10 Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer servidor incluye, además, recibir la información de predicción de uno o más del vehículo, del segundo servidor, de un servidor de red, y de un servidor de aplicaciones de terceros.
- Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer servidor incluye, además, decidir si se desea la adaptación del comportamiento del vehículo en preparación para el evento ToD en función de la predicción de que el evento ToD es probable en el período de tiempo futuro y de la información de adaptación.
- 15 Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer servidor incluye, además, seleccionar un conductor remoto para el evento ToD cuando la decisión es que se desea la adaptación de un comportamiento del vehículo en función de, al menos, la información de un proveedor de servicios ToD.
- Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer servidor incluye, además, seleccionar una QoS para la red para el evento ToD en función de una o más de la información de un proveedor de servicios ToD y de una información de QoS de la red.
- 20 También se proporcionan realizaciones correspondientes de los conceptos inventivos para un primer servidor, productos informáticos, y programas informáticos.
- Según otras realizaciones, se proporciona un método realizado por un primer dispositivo cliente conectado, de forma comunicativa, a una red para soportar la conducción teleoperada, ToD, de un vehículo. El método incluye señalar una solicitud a un primer servidor para un soporte ToD. La solicitud incluye un activador e información para respaldar el evento ToD. El método incluye, además, en respuesta a la solicitud, recibir del primer servidor una respuesta a la activación para proporcionar soporte para el evento ToD.
- 25 Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer dispositivo cliente incluye, además, recibir, una solicitud de un segundo dispositivo cliente para soporte para el evento ToD. El método incluye, además, procesar la solicitud del segundo dispositivo cliente para identificar un servidor para proporcionar soporte para el evento ToD, en donde el procesamiento se basa en, al menos, una de una ubicación geográfica actual del vehículo y de una trayectoria para el vehículo.
- 30 Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer dispositivo cliente incluye, además, procesar la respuesta para identificar el segundo dispositivo cliente que inició la solicitud. El método incluye, además, señalar la respuesta al segundo dispositivo cliente.
- Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer dispositivo cliente incluye, además, establecer una sesión de conducción ToD cuando la respuesta comprende una indicación de que es posible el soporte para el evento ToD.
- 35 Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer dispositivo cliente incluye, además, recibir una predicción del servidor de que el evento ToD es probable en un período de tiempo futuro en función de la información de predicción.
- 40 Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer dispositivo cliente incluye, además, predecir si el evento ToD es probable en un período de tiempo futuro en función de la información de predicción. El método incluye, además, señalar la predicción a, al menos, uno del vehículo y de un sistema de control para la conducción ToD del vehículo cuando la predicción es que el evento ToD es probable en el período de tiempo futuro.
- 45 Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer dispositivo cliente incluye, además, recibir, la información de predicción de uno o más del vehículo, del segundo servidor, de un servidor de red, y de un servidor de aplicaciones de terceros.
- Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer dispositivo cliente incluye, además, decidir si se desea la adaptación del comportamiento del vehículo en preparación para el evento ToD en función de la predicción de que el evento ToD es probable en el período de tiempo futuro y de la información de adaptación.
- 50 Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer dispositivo cliente incluye, además, seleccionar, al

menos, una configuración del vehículo antes de iniciar una operación para el evento ToD en función de una o más de una indicación que incluye información de un sensor del vehículo, de una indicación que incluye información cartográfica del vehículo, de una indicación que incluye información de tráfico, y de una indicación que incluye información de un operador ToD.

- 5 Según algunas realizaciones, un método realizado por un primer dispositivo cliente incluye, además, seleccionar una QoS para la red para el evento ToD en función de una o más de la información de un proveedor de servicios ToD y de una información de QoS de la red.

También se proporcionan realizaciones correspondientes de los conceptos inventivos para un primer dispositivo cliente, productos informáticos, y programas informáticos.

- 10 En algunos enfoques, no se proporcionan activadores, predicción y adaptación para el soporte ToD.

Varias realizaciones de la presente descripción pueden proporcionar soluciones a estos y otros potenciales problemas. En diversas realizaciones de la presente descripción, puede proporcionarse la activación del soporte ToD desde el vehículo a un conductor remoto. Además, puede proporcionarse predicción y adaptación de un próximo evento ToD. Como consecuencia, puede proporcionarse soporte y comunicaciones a un conductor remoto; y también pueden proporcionarse interfaces de programación de aplicaciones (APIs) que permiten a los proveedores de servicios V2X comunicarse con los operadores de redes móviles para establecer el soporte ToD.

- 15

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una mayor comprensión de la descripción y se incorporan en, y constituyen una parte de, esta solicitud, ilustran ciertas realizaciones no limitantes de los conceptos inventivos. En los dibujos:

- 20

La Figura 1 es un diagrama de bloques que ilustra un modelo de aplicación V2X de la TS 23.286 del 3GPP, et al. "Application layer support for V2X services; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019;

La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra operaciones para activar el soporte ToD y comunicar los requisitos ToD con un servidor VAE según algunas realizaciones de los conceptos inventivos;

- 25 La Figura 3 es un cronograma que ilustra la predicción, adaptación, y activación de eventos ToD según algunas realizaciones de los conceptos inventivos;

La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un modelo de predicción ToD;

La Figura 5 es un diagrama de flujo general que ilustra la predicción, adaptación y activación del evento ToD para el soporte ToD según algunas realizaciones de los conceptos inventivos;

- 30 La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones de adaptación para eventos ToD según algunas realizaciones de los conceptos inventivos;

La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un primer servidor según algunas realizaciones de los conceptos inventivos;

- 35 La Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra un primer dispositivo cliente según algunas realizaciones de los conceptos inventivos;

Las Figuras 9a-9b son diagramas de flujo que ilustran ejemplos de operaciones de un primer servidor según algunas realizaciones de los conceptos inventivos;

Las Figuras 10a-10b son diagramas de flujo que ilustran ejemplos de operaciones de un primer dispositivo cliente según algunas realizaciones de los conceptos inventivos;

- 40 La Figura 11 es un diagrama de bloques de una red inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones;

La Figura 12 es un diagrama de bloques de un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones

La Figura 13 es un diagrama de bloques de un entorno de virtualización de acuerdo con algunas realizaciones;

La Figura 14 es un diagrama de bloques de una red de telecomunicación conectada a través de una red intermedia a un ordenador principal de acuerdo con algunas realizaciones;

- 45 La Figura 15 es un diagrama de bloques de un ordenador principal que se comunica a través de una estación base con un equipo de usuario sobre de una conexión, parcialmente inalámbrica, de acuerdo con algunas realizaciones;

La Figura 16 es un diagrama de bloques de métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye

un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones;

La Figura 17 es un diagrama de bloques de métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones;

5 La Figura 18 es un diagrama de bloques de métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones; y

La Figura 19 es un diagrama de bloques de métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones.

Descripción detallada

10 Los conceptos inventivos se describirán ahora a continuación, más completamente, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se muestran ejemplos de realizaciones de los conceptos inventivos. Sin embargo, los conceptos inventivos pueden incorporarse de muchas formas diferentes y no deben interpretarse como limitados a las realizaciones expuestas en la presente memoria. Más bien, estas realizaciones se proporcionan para que esta descripción sea minuciosa y completa, y transmita plenamente el alcance de los presentes conceptos inventivos a los expertos en la técnica. También cabe señalar que estas realizaciones no son mutuamente excluyentes. Se puede
15 suponer, tácitamente, que los componentes de una realización están presentes/se utilizan en otra realización.

La siguiente descripción presenta diversas realizaciones de la materia descrita. Estas realizaciones se presentan como ejemplos de enseñanza y no deben interpretarse como limitantes del alcance de la materia descrita. Por ejemplo, ciertos detalles de las realizaciones descritas pueden modificarse, omitirse, o ampliarse sin apartarse del alcance de la materia descrita.

20 La siguiente explicación de problemas potenciales es una realización presente como parte de la presente descripción y no debe interpretarse como conocida previamente por otros. Los requisitos y procedimientos actuales en la TS 23.286 del 3GPP, et. al. "Application layer support for V2X services; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019, la TS 23.434 del 3GPP, et. al. "Service Enabler Architecture Layer for Verticals; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019, y la TR 23.795 del 3GPP, et. al. "Study on application layer support for V2X services", V16.0.0, septiembre de 2018, han abordado, principalmente, la distribución de mensajes de
25 Sistemas de Transporte Inteligentes/V2X (ITS/V2X) basados en la geografía. En un enfoque, el establecimiento de sesiones para servicios como ToD se ha descrito en la TR 23.764 del 3GPP, et. al. "Study on enhancements to application layer support for V2X services", V0.2.0, julio de 2019. Este enfoque no describe los activadores para el soporte ToD, p. ej., cuando se necesita ToD. Los activadores deben producirse antes de que se establezca una sesión ToD. Además, las API del dispositivo y del servidor para iniciar el soporte ToD no se describen en la TS.

Además, el trabajo actual en la 5GAA, XWG5-190009 de la 5GAA, et. al. "Work Item Description, Requirements and architecture for Tele-operated Driving", se ha centrado en los casos de uso y en los requisitos. La descripción prevista de las soluciones de comunicación y de la arquitectura operativa para los servicios ToD aún no ha comenzado en 5GAA.

35 Varias realizaciones de los conceptos inventivos describen ToD y, más específicamente, activadores y APIs para iniciar un soporte ToD desde un vehículo a un conductor remoto, así como la comunicación de los requisitos ToD entre el vehículo y el conductor remoto.

40 Las potenciales ventajas proporcionadas por las diversas realizaciones de la presente descripción pueden incluir la activación del soporte ToD desde el vehículo a un conductor remoto. Potenciales ventajas adicionales pueden incluir la predicción y adaptación de un próximo evento ToD y proporcionar soporte y comunicaciones a un conductor remoto. Potenciales ventajas adicionales pueden incluir APIs que permitan a los proveedores de servicios V2X comunicarse con los operadores de redes móviles para establecer el soporte ToD.

Hay varios casos de uso de ejemplo donde puede ser necesario el soporte ToD:

- El conductor o el sistema de conducción automatizado del vehículo depende de un conductor remoto para tomar el control del vehículo durante un período hasta el destino.
- 45 • El conductor o el sistema de conducción automatizado del vehículo que ingresa a una zona en obras o al lugar de un accidente envía una solicitud de conducción teleoperada al conductor remoto para que tome el control del vehículo durante un tiempo y un área limitados.
- Estacionamiento automatizado: El conductor o el sistema de conducción automatizado del vehículo ingresa a un área de estacionamiento pública o privada y solicita soporte de conducción remota para el estacionamiento automatizado.
- 50 • Conducción teleoperada basada en la infraestructura: Esta es una forma de implementar ToD utilizando los datos y las entradas de los sensores y cámaras de la infraestructura para el conductor remoto, en lugar de solo los sensores y cámaras a bordo del vehículo.

En consecuencia, pueden existir dos niveles de control:

- Un conductor remoto envía información de asistencia como información de trayectoria (p. ej., puntos de paso) al vehículo o al sistema de conducción automatizado que todavía está a cargo del control del funcionamiento del vehículo, p. ej., ángulo del volante, frenado, y aceleración.
- 5
- Un conductor remoto toma el control total de la conducción del coche y puede operar el coche de forma remota, p. ej., controlar la aceleración, el ángulo de las ruedas directrices.

En ToD, una entidad remota, ya sea humana o máquina, puede proporcionar información relevante al vehículo que se conduce de forma remota. Por ejemplo, en algunas implementaciones, un centro de conducción remota proporciona trayectorias al vehículo para conducir de manera autónoma hasta el lugar de estacionamiento disponible/predefinido.

10 En otras implementaciones, un centro de conducción remota (humano o máquina) se compromete a conducir el vehículo (p. ej., enviando instrucciones de dirección/comando), soportado por una transmisión de vídeo en tiempo real que se envía desde el vehículo conducido de forma remota y por la información del sensor. En general, una sesión ToD implica la transmisión desde el vehículo al centro de conducción de datos de sensores (objetos interpretados), vídeo/cámara progresiva de alta definición (se necesitan hasta cuatro cámaras, una para cada esquina del vehículo)

15 en caso de conductor humano remoto. La información que se envía desde el centro remoto al vehículo está en forma de trayectorias de conducción (p. ej., en la forma de puntos de referencia con marcas de tiempo asociadas) y comandos de dirección como valores de par para el freno/aceleración y la dirección. Dependiendo de la implementación, ToD puede requerir una latencia de hasta 20 ms (p. ej., para garantizar que los comandos y el estado del vehículo estén sincronizados) y una tasa de datos de hasta 64 Mbps considerando la transmisión de vídeo en calidad HD desde múltiples calidades. Teniendo en cuenta que cuando no se cumplen dichos requisitos, la ToD no puede ocurrir (p. ej., el vehículo deja de ser conducido de forma remota y el vehículo tiene que cambiar a conducción totalmente autónoma o cambiar a un conductor humano en el vehículo), es importante entonces saber cuándo y dónde puede soportarse la ToD.

25 Varias realizaciones de los conceptos inventivos describen tres funcionalidades que pueden ocurrir antes de que se haya iniciado un soporte ToD desde un conductor remoto a un vehículo: a saber, predicción, adaptación y activación del evento ToD.

El UE V2X o el servidor de aplicaciones V2X pueden predecir que se necesita ToD en función del servicio ToD, del vehículo, del mapa, del tráfico, y de la información de QoS. La predicción del evento ToD puede ocurrir en el cliente específico de la aplicación V2X o en el servidor específico de la aplicación V2X. Puede depender del UE V2X activar un soporte ToD, que puede basarse en la predicción del evento ToD en el cliente o servidor. Un UE V2X incluye, sin limitación, un vehículo como un coche o un camión.

30

Además, puede considerarse la adaptación anticipada después de predecir una próxima situación ToD. La adaptación puede considerar la adaptación del vehículo, la selección del conductor remoto, y la configuración de parámetros de QoS.

A continuación, se describen las APIs y los procedimientos para activar el soporte teleoperado mediante un vehículo que actúa como UE V2X. Los activadores pueden ser para un evento de inicio/detención de una sesión ToD o para un evento específico que requiere soporte de un conductor remoto (actúa como un servidor específico de la aplicación V2X). La información que el UE V2X debe proporcionar al servidor, como el destino o la programación, también se describe a continuación. Además, a continuación, se describen las APIs del dispositivo y del servidor entre el cliente específico de la aplicación (respectivamente servidor) y el cliente VAE (respectivamente servidor) para iniciar una solicitud de soporte ToD. Cabe señalar que la activación del evento ToD puede ocurrir independientemente de si las operaciones de predicción o adaptación ocurrieron antes.

35

40

Procedimientos para activar el soporte ToD; APIs para activar y finalizar el soporte ToD; se describe a continuación un concepto general que considera la predicción, adaptación y activación, incluidos algoritmos ejemplares de predicción y adaptación.

45 Se describirán ahora procedimientos ejemplares para activar el soporte ToD.

Las condiciones previas incluyen:

1. El UE V2X se ha suscrito a un servicio de conducción teleoperado.
2. El UE V2X ya ha descubierto uno o más servidores VAE que brindan un servicio de conducción teleoperado.

50 Se observa que los procedimientos de los conceptos inventivos pueden aplicarse para otros servicios que requieran soporte de servidor durante un tiempo limitado.

La Figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra operaciones para activar el soporte ToD y comunicar los requisitos ToD con un servidor VAE según algunas realizaciones de los conceptos inventivos.

Con referencia a las Figuras 1 y 2, se describirán ahora operaciones ejemplares realizadas por dispositivos cliente y

- servidores. El UE V2X 100a incluye el cliente 102a específico de la aplicación V2X y el cliente VAE104a. El servidor 110 de aplicaciones V2X incluye el servidor VAE 114 y el servidor 112 específico de la aplicación V2X. En la operación 201, el cliente 102a específico de la aplicación V2X determinó una situación actual o próxima que requiere soporte ToD y activa al cliente VAE 104a para iniciar una solicitud ToD junto con los requisitos ToD (p. ej., puntos iniciales y finales en la forma de puntos geográficos y/o temporales, información de ubicación como la trayectoria del vehículo, capacidad/situación del vehículo, p. ej., si puede realizar una conducción automatizada en función de la trayectoria del conductor remoto, o dependerá del control operativo remoto por parte del conductor remoto).
- 5 En la operación 202, el cliente VAE 104a procesa la solicitud de soporte ToD. El cliente VAE 104a puede determinar el servidor VAE en función de, p. ej., la ubicación geográfica actual del vehículo o la trayectoria del vehículo a partir de la lista de servidores VAE disponibles (p. ej., el servidor VAE 114) que proporcionan servicio ToD y sus áreas geográficas de servicio.
- 10 En la operación 203, el cliente VAE 104a envía una solicitud de activación ToD con los requisitos ToD (p. ej., puntos iniciales y finales) al servidor VAE 114.
- 15 En la operación 204, el servidor VAE 114 procesa la respuesta de activación ToD y determina el servidor específico de la aplicación V2X (p. ej., el servidor 112 específico de la aplicación V2X) para el soporte ToD (actúa como conductor remoto). El servidor VAE 114 puede decidir, en función de la red y de los parámetros relacionados con la QoS de la red, el soporte ToD disponible, p. ej., qué tipo de servicio ToD (trayectoria o control operativo) puede proporcionar dependiendo de las condiciones de la red. Se observa que la operación 204 puede requerir interacción con la red (p. ej., la red 108) para recuperar información de QoS, si no está disponible en el servidor VAE 114. Se observa además que, según la red disponible o recuperada y la información relacionada con la QoS para el soporte ToD, además de considerar si hay un servidor específico de la aplicación V2X disponible para el soporte ToD, el servidor VAE también puede rechazar la solicitud ToD.
- 20 En la operación 205, el servidor VAE 114 proporciona una solicitud de soporte ToD al servidor 112 específico de la aplicación V2X. Cabe señalar que la solicitud de servicio ToD puede proporcionarse al servidor 112 específico de la aplicación V2X (sin pasar por el servidor VAE114). En este caso, el servidor 112 específico de la aplicación V2X puede decidir el tipo de servicio ToD.
- 25 En la operación 206, el servidor 112 específico de la aplicación V2X proporciona una respuesta de soporte ToD que indica si es posible el soporte ToD.
- 30 En la operación 207, el servidor VAE 114 procesa la respuesta de soporte ToD del servidor 112 específico de la aplicación V2X (p. ej., almacena el servidor 112 específico de la aplicación V2X que sirve al UE V2X 100a).
- En la operación 208, el servidor VAE 114 proporciona una respuesta de activación ToD al cliente VAE 104a. Cabe señalar que el servidor VAE 114 puede proporcionar información adicional con la respuesta de activación ToD como, p. ej., información de red e información relacionada con la QoS. El cliente 102a específico de la aplicación ToD puede adaptar su comportamiento según la información de notificación de la QoS.
- 35 En la operación 209, el cliente VAE 104a puede procesar la respuesta, p. ej., determinar el cliente 102a específico de la aplicación V2X que inició la solicitud de soporte ToD.
- En la operación 210, el cliente VAE 104a proporciona una respuesta de soporte ToD al cliente 102a específico de la aplicación V2X.
- 40 En la operación 211, puede establecerse una sesión de conducción teleoperada como se describe en la subcláusula 7.1 en la TR 23.764 del 3GPP, et. al. "Study on enhancements to application layer support for V2X services", V0.2.0, julio de 2019, en caso de respuesta exitosa.
- Se describirán ahora las APIs para activar el soporte ToD.
- 45 Las APIs estándar permiten a los proveedores de servicios V2X comunicarse con los operadores de redes móviles y establecer un soporte ToD a través de la red del 3GPP. Específicamente, los servidores y clientes específicos de la aplicación V2X son propiedad de proveedores de servicios V2X, p. ej., OEMs, autoridades viales. Los servidores y clientes VAE son proporcionados por los operadores de redes móviles.
- Una primera API ejemplar puede denominarse V2X_ToD_Support_Client. El consumidor puede ser un cliente específico de la aplicación V2X (p. ej., el cliente 102a específico de la aplicación V2X). Las operaciones de la primera API ejemplar incluyen:
- 50 • V2X_Application_Specific_Client_ToD_Support (Solicitud/Respuesta)
- Solicitud de soporte ToD del cliente específico de la aplicación V2X al cliente VAE. Incluye requisitos como horas de inicio y de parada o destino u horario. Respuesta de soporte ToD del cliente VAE al cliente específico de la aplicación V2X. Incluye el éxito o el fracaso que indica si es posible el soporte ToD.

Una segunda API ejemplar puede denominarse V2X_ToD_Support_Server. El consumidor puede ser un servidor específico de la aplicación V2X (p. ej., el servidor 112 específico de la aplicación V2X). Las operaciones de la segunda API ejemplar incluyen:

- V2X_Application_Specific_Server_ToD_Support (Solicitud/Respuesta)

5 Solicitud de soporte ToD del servidor VAE al servidor específico de la aplicación V2X. Incluye requisitos como horas de inicio y de parada o destino u horario. Respuesta de soporte ToD del servidor específico de la aplicación V2X al servidor VAE. Incluye el éxito o el fracaso que indica si es posible el soporte ToD.

Una tercera API ejemplar puede denominarse Terminate_V2X_ToD_Support_Client. El consumidor puede ser un cliente específico de la aplicación V2X (p. ej., el cliente 102a específico de la aplicación V2X). Las operaciones de la

10 tercera API ejemplar incluyen:

- V2X_Application_Specific_Client_Terminate_ToD_Support (Solicitud/Respuesta)

Finalizar la solicitud de soporte ToD del cliente específico de la aplicación V2X al cliente VAE. Incluye requisitos como cuándo debe finalizar el soporte ToD.

15 Finalizar la respuesta de soporte ToD del cliente VAE al cliente específico de la aplicación V2X. Incluye el éxito o el fracaso que indica si es posible Finalizar el soporte ToD.

Una cuarta API ejemplar puede denominarse Terminate_V2X_ToD_Support_Server. El consumidor puede ser un servidor específico de la aplicación V2X (p. ej., el servidor 112 específico de la aplicación V2X). Las operaciones de la cuarta API ejemplar incluyen:

- V2X_Application_Specific_Server_Terminate_ToD_Support (Solicitud/Respuesta)

20 Finalizar la solicitud de soporte ToD del servidor VAE al servidor específico de la aplicación V2X. Incluye requisitos como cuándo debe finalizar el soporte ToD

Finalizar la respuesta de soporte ToD del servidor específico de la aplicación V2X al servidor VAE. Incluye el éxito o el fracaso que indica si es posible Finalizar el soporte ToD.

Se describirá ahora la predicción, adaptación y activación de la ToD.

25 La Figura 3 es un cronograma que ilustra la predicción, adaptación, y activación de eventos ToD según algunas realizaciones de los conceptos inventivos. La ToD puede haber definido horas de inicio y de finalización donde un conductor remoto debe tomar el control del coche:

- Predicción: El vehículo predice una próxima situación que requiera soporte ToD antes de llegar al área. El vehículo puede predecir un único evento ToD próximo o varios eventos ToD próximos, p. ej., detenerse/continuar o un próximo giro a la izquierda. Cabe señalar que la predicción del evento ToD puede realizarse en el servidor e indicarse al vehículo.

30

- Adaptación: el vehículo puede adaptarse en función de la predicción de un evento próximo mediante:

◦ solicitar a la red una sesión capaz de soportar los requisitos de servicio requeridos, y también proporcionar a la red información sobre los Requisitos de Servicio Alternativos.

35 ◦ Adaptar el propio vehículo: como configuraciones, p.ej. con respecto a la velocidad o sensores como cámaras que necesita habilitar.

◦ Encontrar un conductor remoto con anticipación, por ejemplo, estimando la cantidad de vehículos que requerirían asistencia ToD y escalando la carga del servidor.

- Activación: El vehículo puede activar un evento ToD cuando sea necesario. El horizonte de activación es cuando un vehículo reconoce que se necesita un evento ToD y se comunica con el conductor remoto para tomar el control del coche. El horizonte de activación podría considerarse como el intervalo de tiempo desde cuando se predice que el evento ToD será necesario (p. ej., el momento en que la salida de la predicción indica que se requiere el evento ToD) hasta cuando se espera que la ToD esté establecida y sea funcional. Cabe señalar que la predicción y la adaptación son optimizaciones o mejoras, por lo que la activación puede ocurrir cuando se necesita ToD sin predicción previa.

45

Se describirá ahora un algoritmo de predicción ejemplar.

Un algoritmo de predicción ToD puede predecir si es probable que ocurra un evento de ToD en los próximos segundos o minutos. La predicción ToD puede realizarse en el UE V2X o en el servidor de aplicaciones V2X. Un escenario de

ejemplo es cuando el vehículo en cuestión se acerca a la escena de un accidente, el servidor de aplicaciones V2X (conductor remoto) ya conocía el evento del accidente y ya proporcionó soporte ToD a varios vehículos que llegaron al lugar del accidente antes que el vehículo en cuestión. En este caso, el servidor específico de la aplicación V2X (conductor remoto) puede ofrecer el servicio ToD al vehículo en cuestión con antelación. En este caso, el servidor específico de la aplicación V2X predice el evento ToD y lo señala al UE V2X. El UE V2X activa el servidor de aplicaciones V2X para iniciar un soporte ToD.

Otra situación ejemplar puede ser que el conductor remoto sea un policía que esté parado fuera del vehículo, pero en un lugar cerca del vehículo en cuestión. En este caso, el policía puede conducir el vehículo a través un dispositivo de control ToD móvil para atravesar el lugar del accidente.

Las entradas (también denominadas en la presente memoria información de predicción) al algoritmo de predicción pueden incluir, sin limitación:

- Información del vehículo, como una solicitud del conductor para operar el vehículo en modo ToD, o información del sensor del vehículo, p. ej., velocidad constante cuando se conduce en la autopista y el vehículo puede operarse en modo ToD.
- Información cartográfica, p. ej., información de la trayectoria, como girar a la izquierda o a la derecha.
- Información de tráfico, como accidentes o información sobre la situación del tráfico por carretera.
- Información sobre la calidad de servicio (QoS) de la red actual o prevista, por ejemplo, se cumple la QoS de la red requerida para operar el vehículo en modo ToD (se admite QoS, a través de la clase QoS o del segmento de red).
- La información del operador ToD puede ser otra entrada, ya que el proveedor de servicios ToD puede saber dónde los vehículos necesitan dicho servicio ToD en función de los vehículos anteriores a los que sirvió en el mismo camino.

Las salidas del algoritmo de predicción pueden incluir, sin limitación: un indicador de si se necesita soporte ToD. La salida puede ser un clasificador binario de si se necesita ToD o no.

Los parámetros de configuración (también denominados en la presente memoria parámetros) del algoritmo de predicción pueden incluir, sin limitación, un horizonte de predicción (también denominado en la presente memoria período de tiempo de predicción definido) (p. ej., 10 segundos o una duración de la ToD (puntos de inicio y de fin).

El modelo puede entrenarse y probarse a partir de datos etiquetados y para diferentes configuraciones.

La Figura 4 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo de un modelo de predicción ToD. Con referencia a la Figura 4, el modelo de predicción ToD puede realizarse en el cliente o en el servidor, y específicamente, en el cliente específico de la aplicación V2X (p. ej., el cliente 102a específico de la aplicación V2X) o en el servidor específico de la aplicación V2X (p. ej., el servidor 112 específico de la aplicación V2X).

Dependiendo de dónde se produzca la predicción, puede ser necesario algún intercambio de parámetros. Por ejemplo:

- La información del vehículo está, normalmente, disponible en el UE V2X.
 - Dicha información del sensor puede intercambiarse con el servidor de aplicaciones V2X.
- La información cartográfica puede estar disponible en el UE V2X o en el servidor de aplicaciones V2X.
 - Se conoce el intercambio de dicha información.
- La información de tráfico está, normalmente, disponible en la red o en un servidor de aplicaciones de terceros.
 - Se conoce el intercambio de dicha información, como un accidente, con el servidor o con el UE.
- La información de QoS está, normalmente, disponible en la red.
 - Están disponibles mecanismos para proporcionar información de QoS al servidor o al UE.
- La información del servicio ToD está, normalmente, disponible en el servidor.
 - El uso de dicha información para predecir eventos ToD es nuevo. Dicha información está disponible en el servidor. Si el algoritmo de predicción se realiza en el UE V2X y se necesita esta información, es necesario comunicarla al UE V2X.

Se observa que V2X UE también podría construir su propio historial de ubicaciones y períodos donde solicitó soporte

ToD en el pasado. Se observa también que, si la predicción ToD se realiza en el servidor específico de la aplicación V2X, el servidor específico de la aplicación V2X proporciona al cliente específico de la aplicación V2X la predicción ToD. La recepción de la predicción ToD del servidor específico de la aplicación V2X implica que el cliente específico de la aplicación V2X activa el algoritmo de adaptación de una manera similar a como si la predicción ToD fuera realizada en el cliente específico de la aplicación V2X.

La Figura 5 es un diagrama de flujo general que ilustra la predicción, adaptación y activación del evento ToD para el soporte ToD según algunas realizaciones de los conceptos inventivos y como se describe en la presente memoria con relación a las Figuras 2, 3, 4 y 6.

Se describirá ahora un algoritmo de adaptación ejemplar.

Puede ejecutarse un algoritmo de adaptación con el objetivo de adaptar el comportamiento y el estado del vehículo para que esté preparado para el próximo evento ToD. La adaptación puede realizarse en el UE V2X (p. ej., el UE V2X 100A) o en el servidor de aplicaciones V2X (p. ej., el servidor 110 de aplicaciones V2X). La adaptación puede abarcar varios aspectos.

Un aspecto es el comportamiento del vehículo, p. ej., un vehículo necesita reducir la velocidad o cambiar de carril antes de ser operado durante el evento ToD. Otro aspecto es la configuración del vehículo, p. ej., un vehículo necesita habilitar/deshabilitar algunos sensores (p. ej., habilitar las cámaras para enviar video al conductor remoto) o algunas aplicaciones antes de iniciar las operaciones ToD. Otro aspecto es encontrar el conductor remoto más adecuado para el próximo evento ToD. Un aspecto adicional es seleccionar la QoS más adecuada para ejecutar la sesión ToD y, si es necesario, establecer una sesión con la red con la QoS configurada según los requisitos de servicio del evento ToD y también proporcionar a la red información sobre los Requisitos de Servicio Alternativos del evento ToD. Según esto, cabe destacar que, dado que la adaptación puede centrarse en varios aspectos, la adaptación podría considerarse como una composición de diferentes algoritmos de adaptación, cada uno de los cuales se centra en una característica de adaptación específica.

La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra operaciones de adaptación para eventos ToD según algunas realizaciones de los conceptos inventivos. Con referencia a la Figura 6, las operaciones para realizar la adaptación se describen a continuación:

En la operación 603, comprobar si es necesaria una adaptación. La siguiente información 601 de configuración 601 puede utilizarse para esta operación:

- Indicador de si se necesita ToD, que es la salida del algoritmo de predicción. En este caso, si el indicador indica que se necesita ToD, se habilita la verificación de la adaptación, de lo contrario, no se habilita.
- Información del vehículo que incluye información sobre el comportamiento actual del vehículo (p. ej., velocidad, carril, trayectoria) y configuración del vehículo (p. ej., sensores activos actuales y su prioridad). Esta información puede utilizarse para comprender si se necesita una adaptación con respecto al estado actual del vehículo (p. ej., podría haber casos cuando la adaptación no sea necesaria ya que la velocidad actual y la configuración del vehículo ya son adecuadas para la ToD prevista).
- Parámetros de configuración: horizonte de predicción (p. ej., 10 segundos), duración de la ToD (puntos de inicio y de fin), configuración ToD (p. ej., conjunto de sensores requerido o sugerido y prioridades asociadas). Esta información podría utilizarse para impulsar la decisión de si se necesita una adaptación, p. ej., si la configuración ToD es diferente con respecto a la configuración actual del vehículo.

En la operación 605, si se necesita la adaptación, se realizan las tareas de adaptación relevantes (obsérvese que, si no se requiere adaptación, el algoritmo se detiene y no se requieren adaptaciones). Para esta operación, los parámetros de configuración pueden considerarse como información utilizada por los diferentes algoritmos de adaptación, donde por ejemplo los parámetros de configuración podrían indicar qué configuración se utilizará para la adaptación. La adaptación puede ser estática (p. ej., adaptación preconfigurada para un determinado evento ToD) o dinámica dependiendo de las diferentes entradas y del evento ToD previsto. Los dos casos pueden entonces variar en términos de entradas requeridas. Se discuten los siguientes algoritmos o tareas de adaptación, aunque solo algunas de estas tareas podrían ocurrir o también podrían considerarse más tareas dependiendo del evento ToD específico y su implementación:

- Algoritmo de adaptación del vehículo (adaptación del lado del cliente): este proceso tiene como objetivo encontrar la adaptación más adecuada de la configuración del vehículo; p. ej., un vehículo necesita habilitar/deshabilitar algunos sensores (p. ej., habilitar las cámaras para enviar video al conductor remoto) o algunas aplicaciones antes de iniciar las operaciones ToD. La salida de este proceso es la adaptación del vehículo (p. ej., comportamiento y configuración del vehículo adaptados). Puede utilizarse diversa información para este algoritmo, que incluye:
 - Información del vehículo que incluye información sobre el comportamiento actual del vehículo y la configuración del vehículo.

- 5 ○ Información cartográfica, p.ej., información de la trayectoria, como girar a la izquierda o a la derecha. Esta información puede utilizarse para la adaptación, por ejemplo, para considerar cuáles son las condiciones a considerar (p.ej., qué trayectoria seguirá el vehículo o qué límites de velocidad están presentes en un área determinada).
- 10 ○ Información de tráfico, como accidentes o información sobre la situación del tráfico por carretera. Esta información puede utilizarse para la adaptación, por ejemplo, para considerar el estado actual de utilización de la carretera.
- 15 ○ La información del operador ToD puede ser otra entrada, ya que el proveedor de servicios ToD puede saber dónde los vehículos necesitan dicho servicio ToD en función de los vehículos anteriores a los que sirvió en el mismo camino y dicha información puede utilizarse para impulsar la adaptación del vehículo.
- 20 ● En la operación 607, puede realizarse el procesamiento de selección del conductor remoto (adaptación del lado del servidor). Esta tarea tiene como objetivo encontrar el conductor remoto más adecuado para el próximo evento ToD. La salida de este proceso es el conductor que ha sido seleccionado para la operación remota (adaptación del servidor de aplicaciones V2X). Puede utilizarse diversa información para este algoritmo, que incluye:
 - 25 ○ Información del operador ToD, ya que el proveedor de servicios ToD puede saber dónde los vehículos necesitan dicho servicio ToD en función de los vehículos anteriores a los que sirvió en el mismo camino con la información sobre el conductor seleccionado, y dicha información puede utilizarse para impulsar la selección del conductor remoto.
 - 30 ○ Información de QoS de la red actual o prevista, por ejemplo, se cumple la QoS de la red requerida para operar el vehículo en modo ToD (se admite QoS, a través de la clase QoS o del segmento de red). Esta información puede utilizarse, por ejemplo, para seleccionar entre una posible lista de conductores remotos candidatos aquel cuyos requisitos del servicio asociado se satisfacen según la información de QoS de la red.
 - 35 ○ En la operación 609, puede realizarse el procesamiento de los requisitos de servicio (adaptación de red). Esta tarea tiene como objetivo seleccionar la QoS más adecuada que se utilizará al configurar o actualizar la sesión de comunicación con la red. La salida de esta tarea es una QoS adecuada para el servicio ToD, que incluye los requisitos del servicio, así como los requisitos de servicio alternativos que están asociados, para el próximo ToD. Puede utilizarse diversa información para este algoritmo, que incluye:
 - 40 ○ Información del operador ToD, ya que el proveedor de servicios ToD puede proporcionar información sobre QoS para la operación ToD o información sobre QoS utilizada para otros eventos ToD similares.
 - 45 ○ Información de QoS de la red actual o prevista, por ejemplo, se cumple la QoS de la red requerida para operar el vehículo en modo ToD (se admite QoS, a través de la clase QoS o del segmento de red). Esta información puede utilizarse, por ejemplo, para seleccionar los requisitos de servicio y los requisitos de servicio alternativos para el evento ToD que es más probable que sean satisfechos por la red según la información de QoS de la red.
- 50 En la presente memoria se describe un mecanismo de activación de los conceptos inventivos. Más específicamente, se describen anteriormente procedimientos ejemplares y API para activar el soporte ToD entre un UE V2X (p. ej., el UE V2X 100a) y un servidor específico de la aplicación V2X (p. ej., el servidor 112 específico de la aplicación V2X).

En diversas realizaciones de los conceptos inventivos, se proporcionan métodos y procedimientos para activar el soporte ToD desde un vehículo a un conductor remoto. Se proporcionan APIs para comunicar activaciones de soportes ToD dentro de un UE V2X y de un servidor de aplicaciones V2X, así como procedimientos para activar una solicitud de soporte ToD. Además, diversas realizaciones de los conceptos inventivos proporcionan procesos para la predicción y adaptación de un evento ToD. La predicción puede ocurrir en el cliente o en el servidor y puede basarse, sin limitación, en información del vehículo, cartográfica, de tráfico, de QoS, y del servicio ToD.

La Figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra elementos de un primer servidor 700 (también denominado en la presente memoria servidor de aplicaciones V2X, que incluye el servidor de aplicaciones V2X y el servidor VAE) configurado para proporcionar soporte ToD según las realizaciones de los conceptos inventivos. Como se muestra, el primer servidor, que incluye cada uno del servidor de aplicaciones V2X y del servidor VAE, puede incluir, cada uno, un circuito 707 de interfaz de red (también denominado interfaz de red) configurado para proporcionar comunicaciones con otros servidores y dispositivos conectados, de forma comunicativa, a la red. El primer servidor, que incluye cada uno del servidor de aplicaciones V2X y del servidor VAE, también puede incluir, cada uno, un circuito 703 de procesamiento (también denominado procesador) acoplado al circuito de interfaz de red, y un circuito 705 de memoria (también denominado memoria) acoplado al circuito de procesamiento. El circuito 705 de memoria puede incluir un código de programa legible por ordenador que, cuando es ejecutado por el circuito 703 de procesamiento, hace que el circuito de procesamiento realice operaciones según las realizaciones descritas en la presente memoria. Según otras realizaciones, el circuito 703 de procesamiento puede definirse para incluir una memoria de modo que no se

requiera un circuito de memoria separado.

Como se discute en la presente memoria, las operaciones del primer servidor, que incluye cada uno del servidor de aplicaciones V2X y del servidor VAE, pueden ser realizadas por el circuito 703 de procesamiento y/o por el circuito 707 de interfaz de red. Por ejemplo, el circuito 703 de procesamiento pueden controlar el circuito 707 de interfaz de red para transmitir comunicaciones a través del circuito 707 de interfaz de red a uno o más dispositivos y/o servidores y/o para recibir comunicaciones a través del circuito de interfaz de red de uno o más dispositivos o servidores. Además, los módulos pueden almacenarse en la memoria 705, y estos módulos pueden proporcionar instrucciones para que cuando las instrucciones de un módulo sean ejecutadas por el circuito 703 de procesamiento, el circuito 703 de procesamiento realice las operaciones respectivas (p. ej., operaciones discutidas a continuación con respecto a las Realizaciones de Ejemplo relacionadas con los primeros servidores).

La Figura 8 es un diagrama de bloques que ilustra elementos de un primer dispositivo cliente 800 (también denominado en la presente memoria UE V2X, que incluye un cliente específico de la aplicación V2X y un cliente VAE) configurado para proporcionar operaciones y comunicaciones ToD según las realizaciones de los conceptos inventivos. Como se muestra, el primer dispositivo cliente, que incluye el cliente específico de la aplicación V2X y el cliente VAE, puede incluir, cada uno, un circuito 807 de interfaz de red 807 (también denominado interfaz de red) configurado para proporcionar comunicaciones con otros dispositivos y servidores conectados, de forma comunicativa, a la red. El primer dispositivo cliente, que incluye el cliente específico de la aplicación V2X y el cliente VAE, también puede incluir, cada uno, un circuito 803 de procesamiento (también denominado procesador) acoplado al circuito de interfaz de red, y un circuito 805 de memoria (también denominado memoria) acoplado al circuito de procesamiento. El circuito 805 de memoria puede incluir un código de programa legible por ordenador que, cuando es ejecutado por el circuito 803 de procesamiento, hace que el circuito de procesamiento realice operaciones según las realizaciones descritas en la presente memoria. Según otras realizaciones, el circuito 803 de procesamiento puede definirse para incluir una memoria de modo que no se requiera un circuito de memoria separado.

Como se discute en la presente memoria, las operaciones del primer dispositivo cliente, que incluye el cliente específico de la aplicación V2X y el cliente VAE, pueden ser realizadas por el circuito 803 de procesamiento y/o por el circuito 807 de interfaz de red. Por ejemplo, el circuito 803 de procesamiento puede controlar el circuito 807 de interfaz de red para transmitir comunicaciones a través del circuito 807 de interfaz de red a uno o más dispositivos y/o servidores y/o para recibir comunicaciones a través del circuito de interfaz de red de uno o más dispositivos o servidores. Además, los módulos pueden almacenarse en la memoria 805, y estos módulos pueden proporcionar instrucciones para que cuando las instrucciones de un módulo sean ejecutadas por el circuito 803 de procesamiento, el circuito 803 de procesamiento realice las operaciones respectivas (p. ej., operaciones discutidas a continuación con respecto a las Realizaciones de Ejemplo relacionadas con los primeros dispositivos cliente).

Las operaciones del primer servidor 110 (implementado utilizando la estructura del diagrama de bloques de la Figura 7) se discutirán ahora con referencia a los diagramas de flujo de las Figuras 9a-9b según algunas realizaciones de los conceptos inventivos. Por ejemplo, los módulos pueden almacenarse en la memoria 705 de la Figura 7, y estos módulos pueden proporcionar instrucciones para que cuando las instrucciones de un módulo sean ejecutadas por los respectivos circuitos 703 de procesamiento del dispositivo de comunicación, el circuito 703 de procesamiento realice las respectivas operaciones del diagrama de flujo. Aunque las Figuras 9a-9b se describen a continuación con respecto al primer servidor 110, las operaciones en las Figuras 9a-9b pueden ser realizadas por cualquier servidor específico de la aplicación V2X adecuado y/o cualquier servidor VAE adecuado, por ejemplo, el servidor 112 específico de la aplicación V2X y el servidor VAE 114.

En las Figuras 9a-9b, en el bloque 901, el circuito 703 de procesamiento recibe una solicitud de un dispositivo cliente para un soporte ToD. La solicitud incluye un activador e información para respaldar el evento ToD.

En el bloque 903, en respuesta a la solicitud, el circuito 703 de procesamiento señala al dispositivo cliente una respuesta a la activación para proporcionar soporte para el evento ToD.

En algunas realizaciones, la activación incluye, al menos, uno de un evento de iniciar o detener una sesión de conducción ToD y de un evento específico para recibir soporte de un conductor remoto.

En algunas realizaciones, la información para respaldar un evento ToD incluye, al menos, uno de las siguientes: un punto geográfico inicial y un punto geográfico final para el evento ToD; un punto temporal inicial y un punto temporal final para el evento ToD; una trayectoria de ubicación para el vehículo para el evento ToD; una capacidad del vehículo para el evento ToD; y un estado del vehículo para el evento ToD.

En algunas realizaciones, la información para respaldar un evento ToD incluye, al menos, uno de las siguientes: un punto geográfico inicial y un punto geográfico final para el evento ToD; un punto temporal inicial y un punto temporal final para el evento ToD; una trayectoria de ubicación para el vehículo para el evento ToD; una capacidad del vehículo para el evento ToD; y un estado del vehículo para el evento ToD.

En algunas realizaciones, las operaciones del primer servidor incluyen, además, las operaciones del bloque 905. En el bloque 905, el circuito 703 de procesamiento procesa la solicitud para identificar un segundo servidor para proporcionar soporte para el evento ToD. El procesamiento se basa en parámetros de la red para proporcionar soporte ToD.

En algunas realizaciones, las operaciones del primer servidor incluyen, además, las operaciones del bloque 907. En el bloque 907, el circuito 703 de procesamiento procesa la solicitud para determinar si el primer servidor puede proporcionar soporte para el evento ToD, en donde el procesamiento se basa en parámetros de la red para proporcionar soporte ToD.

5 En algunas realizaciones, los parámetros incluyen, al menos, uno de: calidad de servicio, QoS, información relacionada para el soporte ToD y si está disponible el soporte para el evento ToD.

En algunas realizaciones, la respuesta incluye, además, los parámetros.

10 En algunas realizaciones, las operaciones del primer servidor incluyen, además, las operaciones del bloque 909. En el bloque 909, el circuito 703 de procesamiento establece una sesión de conducción ToD cuando la respuesta incluye una indicación de que es posible el soporte para el evento ToD.

15 En algunas realizaciones, las operaciones del primer servidor incluyen, además, las operaciones de los bloques 911 y 913. En el bloque 911, el circuito 703 de procesamiento predice si el evento ToD es probable en un período de tiempo futuro en función de la información de predicción. En el bloque 913, el circuito 703 de procesamiento señala la predicción a, al menos, uno del vehículo y del sistema de control para la conducción ToD del vehículo cuando la predicción es que el evento ToD es probable en el período de tiempo futuro.

En algunas realizaciones, el período de tiempo futuro comprende, al menos, uno de un período de tiempo de predicción definido y de una duración para el evento ToD.

20 En algunas realizaciones, la información de predicción incluye, al menos, una de: una indicación que comprende que un conductor del vehículo solicita operar el vehículo en un modo ToD; una indicación que comprende información de un sensor del vehículo; una indicación que comprende información cartográfica del vehículo; una indicación que comprende información de tráfico; y una indicación que comprende información de un operador ToD.

En algunas realizaciones, la predicción incluye un indicador binario de que se necesita ToD o de que no se necesita ToD.

25 En algunas realizaciones, las operaciones del primer servidor incluyen, además, las operaciones del bloque 915. En el bloque 915, el circuito 703 de procesamiento recibe la información de predicción de uno o más del vehículo, del segundo servidor, de un servidor de red, y de un servidor de aplicaciones de terceros.

30 En algunas realizaciones, las operaciones del primer servidor incluyen, además, las operaciones del bloque 917. En el bloque 917, el circuito 703 de procesamiento decide si se desea la adaptación del comportamiento del vehículo en preparación para el evento ToD en función de la predicción de que el evento ToD es probable en el período de tiempo futuro y de la información de adaptación.

En algunas realizaciones, el período de tiempo futuro incluye, al menos, uno del período de tiempo de predicción definido, de una duración para el evento ToD, y de una configuración ToD.

En algunas realizaciones, la información de adaptación incluye, al menos, una de: una indicación que comprende información sobre el comportamiento actual del vehículo; y una indicación de uno o más ajustes del vehículo.

35 En algunas realizaciones, las operaciones del primer servidor incluyen, además, las operaciones del bloque 919. En el bloque 919, el circuito 703 de procesamiento selecciona un conductor remoto para el evento ToD cuando la decisión es que se desea la adaptación de un comportamiento del vehículo en función de, al menos, la información de un proveedor de servicios ToD.

40 En algunas realizaciones, las operaciones del primer servidor incluyen, además, las operaciones del bloque 921. En el bloque 921, el circuito 703 de procesamiento selecciona una QoS para la red para el evento ToD en función de una o más de la información de un proveedor de servicios ToD y de una información de QoS de la red.

45 Varias operaciones del diagrama de flujo de las Figuras 9a-9b pueden ser opcionales con respecto a algunas realizaciones de los primeros servidores y los métodos relacionados. Con respecto a los métodos de la realización 1 de ejemplo (expuesta a continuación), por ejemplo, las operaciones de los bloques 905-921 de las Figuras 9a-9b pueden ser opcionales.

50 Las operaciones del primer dispositivo cliente 100a (implementado utilizando la estructura del diagrama de bloques de la Figura 8) se discutirán ahora con referencia a los diagramas de flujo de las Figuras 10a-10b según algunas realizaciones de los conceptos inventivos. Por ejemplo, los módulos pueden almacenarse en la memoria 805 de la Figura 8, y estos módulos pueden proporcionar instrucciones para que cuando las instrucciones de un módulo sean ejecutadas por los respectivos circuitos 803 de procesamiento del dispositivo de comunicación, el circuito 803 de procesamiento realice las respectivas operaciones del diagrama de flujo. Aunque las Figuras 10a-10b se describen a continuación con respecto al primer dispositivo cliente 100a, las operaciones en las Figuras 10a-10b pueden ser realizadas por cualquier cliente específico de la aplicación V2X adecuado y/o cualquier cliente VAE adecuado, por

ejemplo, el cliente específico de la aplicación V2X 102a y el cliente VAE 104a.

En las Figuras 10a-10b, en el bloque 1001, el circuito 803 de procesamiento señala una solicitud a un primer servidor para un soporte ToD. La solicitud puede incluir un activador e información para respaldar el evento ToD.

5 En el bloque 1003, en respuesta a la solicitud, el circuito 803 de procesamiento recibe del primer servidor una respuesta a la activación para proporcionar soporte para el evento ToD.

En algunas realizaciones, la activación incluye, al menos, uno de: un evento de iniciar o detener una sesión de conducción ToD y un evento específico para recibir soporte de un conductor remoto.

10 En algunas realizaciones, la información para respaldar un evento ToD comprende, al menos, uno de los siguientes: un punto geográfico inicial y un punto geográfico final para el evento ToD; un punto temporal inicial y un punto temporal final para el evento ToD; una trayectoria de ubicación para el vehículo para el evento ToD; una capacidad del vehículo para el evento ToD; y un estado del vehículo para el evento ToD.

En algunas realizaciones, la respuesta incluye, al menos, uno de: un tipo de servicio ToD para proporcionar soporte para el evento ToD; una primera indicación que indica si es posible el soporte para el evento ToD; una segunda indicación que indica si es posible la terminación del soporte para el evento ToD; y un rechazo de la solicitud.

15 En algunas realizaciones, las operaciones del primer dispositivo cliente incluyen, además, las operaciones de los bloques 1005 y 1007. En el bloque 1005, el circuito 803 de procesamiento recibe una solicitud de un segundo dispositivo cliente para soporte para el evento ToD. En el bloque 1007, el circuito 803 de procesamiento procesa la solicitud del segundo dispositivo cliente para identificar un servidor para proporcionar soporte para el evento ToD. El procesamiento se basa en, al menos, una de una ubicación geográfica actual del vehículo y de una trayectoria del vehículo.

20 En algunas realizaciones, las operaciones del primer dispositivo cliente incluyen, además, las operaciones de los bloques 1009 y 1011. En el bloque 1009, el circuito 803 de procesamiento procesa la respuesta para identificar el segundo dispositivo cliente que inició la solicitud. En el bloque 1011, el circuito 803 de procesamiento señala la respuesta al segundo dispositivo cliente.

25 En algunas realizaciones, las operaciones del primer dispositivo cliente incluyen, además, las operaciones del bloque 1013. En el bloque 1013, el circuito 803 de procesamiento establece una sesión de conducción ToD cuando la respuesta incluye una indicación de que es posible el soporte para el evento ToD.

En algunas realizaciones, las operaciones del primer dispositivo cliente incluyen, además, las operaciones del bloque 1015. En el bloque 1015, el circuito 803 de procesamiento recibe una predicción del servidor de que el evento ToD es probable en un período de tiempo futuro en función de la información de predicción.

30 En algunas realizaciones, el período de tiempo futuro comprende, al menos, uno de un período de tiempo de predicción definido y de una duración para el evento ToD.

35 En algunas realizaciones, la información de predicción incluye, al menos, una de: una indicación que comprende que un conductor del vehículo solicita operar el vehículo en un modo ToD; una indicación que comprende información de un sensor del vehículo; una indicación que comprende información cartográfica del vehículo; una indicación que comprende información de tráfico; y una indicación que comprende información de un operador ToD.

En algunas realizaciones, la predicción incluye un indicador binario de que se necesita ToD o de que no se necesita ToD.

40 En algunas realizaciones, las operaciones del primer dispositivo cliente incluyen, además, las operaciones de los bloques 1017 y 1019. En el bloque 1017, el circuito 803 de procesamiento predice si el evento ToD es probable en un período de tiempo futuro en función de la información de predicción. En el bloque 1019, el circuito 803 de procesamiento señala la predicción a, al menos, uno del vehículo y de un sistema de control para la conducción ToD del vehículo cuando la predicción es que el evento ToD es probable en el período de tiempo futuro.

En algunas realizaciones, el período de tiempo futuro incluye, al menos, uno de un período de tiempo de predicción definido y una duración para el evento ToD.

45 En algunas realizaciones, la información de predicción incluye, al menos, una de: una indicación que comprende que un conductor del vehículo solicita operar el vehículo en un modo ToD; una indicación que comprende información de un sensor del vehículo; una indicación que comprende información cartográfica del vehículo; una indicación que comprende información de tráfico; y una indicación que comprende información de un operador ToD.

50 En algunas realizaciones, la predicción comprende un indicador binario de que se necesita ToD o de que no se necesita ToD.

En algunas realizaciones, las operaciones del primer dispositivo cliente incluyen, además, las operaciones del bloque 1021. En el bloque 1021, el circuito 803 de procesamiento recibe la información de predicción de uno o más del

vehículo, del segundo servidor, de un servidor de red, y de un servidor de aplicaciones de terceros.

5 En algunas realizaciones, las operaciones del primer dispositivo cliente incluyen, además, las operaciones del bloque 1023. En el bloque 1023, el circuito 803 de procesamiento decide si se desea la adaptación de un comportamiento del vehículo en preparación para el evento ToD en función de la predicción de que el evento ToD es probable en el período de tiempo futuro y de la información de adaptación.

En algunas realizaciones, el período de tiempo futuro comprende, al menos, uno del período de tiempo de predicción definido, de una duración para el evento ToD, y de una configuración ToD.

En algunas realizaciones, la información de adaptación incluye, al menos, una de: una indicación que comprende información sobre el comportamiento actual del vehículo; y una indicación de uno o más ajustes del vehículo.

10 En algunas realizaciones, las operaciones del primer dispositivo cliente incluyen, además, las operaciones del bloque 1025. En el bloque 1025, el circuito 803 de procesamiento selecciona, al menos, una configuración del vehículo antes de iniciar una operación para el evento ToD en función de una o más de una indicación que incluye información de un sensor del vehículo, de una indicación que comprende información cartográfica del vehículo, de una indicación que comprende información de tráfico, y de una indicación que comprende información de un operador ToD.

15 En algunas realizaciones, las operaciones del primer dispositivo cliente incluyen, además, las operaciones del bloque 1027. En el bloque 1027, el circuito 803 de procesamiento selecciona una QoS para la red para el evento ToD en función de una o más de la información de un proveedor de servicios ToD y de una información de QoS de la red.

20 Varias operaciones del diagrama de flujo de las Figuras 10a-10b pueden ser opcionales con respecto a algunas realizaciones de los primeros dispositivos cliente y los métodos relacionados. Con respecto a los métodos de la realización 28 de ejemplo (expuesta a continuación), por ejemplo, las operaciones de los bloques 1005-1027 de las Figuras 10a-10b pueden ser opcionales.

25 En la descripción de diversas realizaciones de los presentes conceptos inventivos, debe entenderse que la terminología utilizada en la presente memoria tiene el propósito de describir únicamente realizaciones particulares y no pretende ser limitante de los presentes conceptos inventivos. A menos que se defina lo contrario, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) utilizados en la presente memoria tienen el mismo significado comúnmente entendido por un experto en la técnica a la que pertenecen los presentes conceptos inventivos. Se entenderá además que los términos, como los definidos en los diccionarios de uso común, deben interpretarse con un significado que sea consistente con su significado en el contexto de esta especificación y de la técnica relevante y no se interpretarán en un sentido idealizado o demasiado formal a menos que así se defina, expresamente, en la presente memoria.

30 Cuando se hace referencia a un elemento como "conectado", "acoplado", "receptivo" o variantes de los mismos a otro elemento, puede estar directamente conectado, acoplado o receptivo al otro elemento o pueden estar presentes elementos intermedios. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como "directamente conectado", "directamente acoplado", "directamente receptivo" o variantes de los mismos a otro elemento, no hay elementos intermedios presentes. Los números similares se refieren a elementos similares en todo momento. Además, "acoplado", "conectado", "receptivo" o variantes de los mismos como se utilizan en la presente memoria pueden incluir acoplado, conectado, o receptivo de forma inalámbrica. Como se utilizan en la presente memoria, las formas singulares "un", "una" y "el" pretenden incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Es posible que las funciones o construcciones conocidas no se describan en detalle por motivos de brevedad y/o claridad. El término "y/o" incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados.

35 40 Se entenderá que, aunque los términos primero, segundo, tercero, etc. pueden utilizarse en la presente memoria para describir diversos elementos/operaciones, estos elementos/operaciones no deben estar limitados por estos términos. Estos términos sólo se utilizan para distinguir un elemento/operación de otro elemento/operación. Por tanto, un primer elemento/operación en algunas realizaciones podría denominarse un segundo elemento/operación en otras realizaciones sin apartarse de las enseñanzas de los presentes conceptos inventivos. Los mismos números de referencia o los mismos designadores de referencia indican elementos iguales o similares a lo largo de la especificación.

45 Como se utilizan en la presente memoria, los términos "comprende", "que comprende", "comprenda", "incluye", "que incluye", "incluya", "tiene", "tenga", "que tiene", o variantes de los mismos son abiertos, e incluyen una o más características, números enteros, elementos, pasos, componentes o funciones indicados, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, números enteros, elementos, pasos, componentes, funciones o grupos de los mismos. Además, como se utiliza en la presente memoria, la abreviatura común "p. ej.", que deriva de la frase Latina "exempli gratia", puede utilizarse para introducir o especificar un ejemplo general o ejemplos de un elemento mencionado anteriormente, y no pretende ser limitante de dicho elemento. La abreviatura común "i.e.", que deriva de la frase Latina "id est", puede utilizarse para especificar un elemento particular de un enunciado más general.

55 En la presente memoria se describen realizaciones de ejemplo con referencia a diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas de flujo de métodos, aparatos (sistemas y/o dispositivos) y/o productos de programas informáticos implementados por ordenador. Se entiende que un bloque de los diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas

de flujo, y combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas de flujo, pueden implementarse mediante instrucciones de programas informáticos que son realizadas por uno o más circuitos informáticos. Estas instrucciones de programas informáticos pueden proporcionarse a un circuito procesador de un circuito informático de propósito general, de un circuito informático de propósito especial y/u de otro circuito de procesamiento de datos programable para producir una máquina, de manera que las instrucciones, que se ejecutan mediante el procesador del ordenador y/u otros aparatos de procesamiento de datos programables, transforman y controlan transistores, valores almacenados en ubicaciones de memoria, y otros componentes de hardware dentro de dicho circuito para implementar las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloque o bloques del diagrama de flujo, y de ese modo crear medios (funcionalidad) y/o estructura para implementar las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloque(s) del diagrama de flujo.

Estas instrucciones de programas informáticos también pueden almacenarse en un medio tangible, legible por ordenador que pueden hacer que un ordenador u otro aparato de procesamiento de datos programable funcione de una manera en particular, de manera que las instrucciones almacenadas en el medio legible por ordenador produzcan un artículo de fabricación que incluya instrucciones que implementen las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloque o bloques del diagrama de flujo. Por consiguiente, las realizaciones de los presentes conceptos inventivos pueden incorporarse en hardware y/o en software (incluido firmware, software residente, microcódigo, etc.) que se ejecuta en un procesador, como un procesador de señales digitales, que puede denominarse colectivamente "circuito", "un módulo" o variantes del mismo.

También debe tenerse en cuenta que, en algunas implementaciones alternativas, las funciones/actos indicados en los bloques pueden ocurrir fuera del orden indicado en los diagramas de flujo. Por ejemplo, dos bloques mostrados en sucesión pueden, de hecho, ejecutarse, sustancialmente, al mismo tiempo o los bloques pueden, a veces, ejecutarse en orden inverso, dependiendo de la funcionalidad/actos involucrados. Además, la funcionalidad de un bloque dado de los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques puede separarse en múltiples bloques y/o la funcionalidad de dos o más bloques de los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques puede integrarse, al menos, parcialmente. Finalmente, pueden agregarse/insertarse otros bloques entre los bloques que se ilustran, y/o pueden omitirse bloques/operaciones sin apartarse del alcance de los conceptos inventivos. Además, aunque algunos de los diagramas incluyen flechas en las rutas de comunicación para mostrar una dirección de comunicación principal, debe entenderse que la comunicación puede ocurrir en la dirección opuesta a las flechas representadas.

Pueden hacerse muchas variaciones y modificaciones a las realizaciones sin apartarse, sustancialmente, de los principios de los presentes conceptos inventivos. Se pretende que todas esas variaciones y modificaciones se incluyan en la presente memoria dentro del alcance de los presentes conceptos inventivos. En consecuencia, la materia descrita anteriormente debe considerarse ilustrativa, y no restrictiva, y los ejemplos de las realizaciones pretenden cubrir todas esas modificaciones, mejoras y otras realizaciones, que caen dentro del espíritu y del alcance de los presentes conceptos inventivos. Por tanto, en la medida máxima permitida por la ley, el alcance de los presentes conceptos inventivos debe determinarse mediante la interpretación más amplia permitida de la presente descripción, incluidos los ejemplos de las realizaciones y sus equivalentes, y no estará restringido ni limitado por la anterior descripción detallada.

Se proporciona una discusión adicional de los conceptos inventivos en el documento "Pseudo-CR sobre la activación del soporte de conducción teleoperado" que se adjunta al final de esta descripción como Apéndice A.

Se proporciona a continuación una explicación adicional.

Generalmente, todos los términos utilizados en la presente memoria deben interpretarse según su significado ordinario en el campo técnico pertinente, a menos que se dé, claramente, un significado diferente y/o se deduzca del contexto en el que se utilizan. Todas las referencias a un/una/el elemento, aparato, componente, medio, paso, etc. deben interpretarse abiertamente, como referencias a, al menos, una instancia del elemento, aparato, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique, explícitamente, lo contrario. Los pasos de cualquier método descrito en la presente memoria no tienen que realizarse en el orden exacto descrito, a menos que un paso se describa, explícitamente, como siguiente o anterior a otro paso y/o donde esté implícito que un paso debe seguir o preceder a otro paso. Cualquier característica de cualquiera de las realizaciones descritas en la presente memoria puede aplicarse a cualquier otra realización, cuando sea apropiado. Asimismo, cualquier ventaja de cualquiera de las realizaciones puede aplicarse a cualquier otra realización, y viceversa. Otros objetivos, características y ventajas de las realizaciones adjuntas resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción.

Algunas de las realizaciones contempladas en la presente memoria se describirán ahora, más completamente, con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, otras realizaciones están contenidas dentro del alcance de la materia descrita en la presente memoria; la materia descrita no debe interpretarse como limitada sólo a las realizaciones expuestas en la presente memoria; más bien, estas realizaciones se proporcionan a modo de ejemplo para transmitir el alcance de la materia a los expertos en la técnica.

La Figura 11 ilustra una red inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones.

Aunque la materia descrita en la presente memoria puede implementarse en cualquier tipo apropiado de sistema

utilizando cualquier componente adecuado, las realizaciones descritas en la presente memoria se describen en relación con una red inalámbrica, como la red inalámbrica de ejemplo ilustrada en la Figura 11. Por simplicidad, la red inalámbrica de la Figura 11 sólo representa la red 4106, los nodos 4160 y 4160b de red, y los WDs 4110, 4110b, y 4110c (también denominados terminales móviles). En la práctica, una red inalámbrica puede incluir, además, cualquier elemento adicional adecuado para soportar una comunicación entre dispositivos inalámbricos o entre un dispositivo inalámbrico y otro dispositivo de comunicación, como un teléfono fijo, un proveedor de servicios, o cualquier otro nodo de red o dispositivo final. De los componentes ilustrados, el nodo 4160 de red y el dispositivo inalámbrico (WD) 4110 se representan con detalles adicionales. La red inalámbrica puede proporcionar comunicación y otros tipos de servicios a uno o más dispositivos inalámbricos para facilitar el acceso del dispositivo inalámbrico a, y/o el uso de los servicios proporcionados por o a través de, la red inalámbrica.

La red inalámbrica puede comprender y/o interactuar con cualquier tipo de red de comunicación, de telecomunicación, de datos, celular y/o de radio u otro tipo de sistema similar. En algunas realizaciones, la red inalámbrica puede configurarse para operar según estándares específicos u otros tipos de reglas o procedimientos predefinidos. Por tanto, realizaciones particulares de la red inalámbrica pueden implementar estándares de comunicación, como el Sistema Global para Comunicaciones Móviles (GSM), el Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (UMTS), la Evolución a Largo Plazo (LTE) y/u otros estándares 2G, 3G, 4G o 5G adecuados; estándares de redes de área local inalámbrica (WLAN), como los estándares 802.11 del IEEE; y/o cualquier otro estándar de comunicación inalámbrica apropiado, como los estándares de Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas (WiMax), Bluetooth, Z-Wave y/o ZigBee.

La red 4106 puede comprender una o más redes de retorno, redes centrales, redes IP, redes telefónicas públicas conmutadas (PSTN), redes de paquetes de datos, redes ópticas, redes de área amplia (WANs), redes de área local (LANs), redes de área local inalámbricas (WLANs), redes por cable, redes inalámbricas, redes de área metropolitana, y otras redes para permitir la comunicación entre dispositivos.

El nodo 4160 de red y WD 4110 comprenden varios componentes que se describen con más detalle a continuación. Estos componentes trabajan juntos para proporcionar la funcionalidad del nodo de red y/o del dispositivo inalámbrico, como proporcionar conexiones inalámbricas en una red inalámbrica. En diferentes realizaciones, la red inalámbrica puede comprender cualquier número de redes por cable o inalámbricas, nodos de red, estaciones base, controladores, dispositivos inalámbricos, estaciones de retransmisión, y/o cualquier otro componente o sistema que pueda facilitar o participar en la comunicación de datos y /o señales ya sea a través de conexiones por cable o inalámbricas.

Como se utiliza en la presente memoria, nodo de red se refiere a un equipo capaz, configurado, dispuesto y/u operable para comunicarse, directa o indirectamente, con un dispositivo inalámbrico y/o con otros nodos de red o equipos en la red inalámbrica para permitir y/o proporcionar acceso inalámbrico al dispositivo inalámbrico y/o para realizar otras funciones (p. ej., administración) en la red inalámbrica. Ejemplos de nodos de red incluyen, pero no se limitan a, puntos de acceso (APs) (p. ej., puntos de acceso por radio), estaciones base (BSs) (p. ej., estaciones base de radio, Nodos B, Nodos B evolucionados (eNBs) y Nodos B de NR (gNBs)). Las estaciones base pueden categorizarse en función de la cantidad de cobertura que proporcionan (o, dicho de otro modo, de su nivel de potencia de transmisión) y luego también pueden denominarse femto estaciones base, pico estaciones base, micro estaciones base, o macro estaciones base. Una estación base puede ser un nodo de retransmisión o un nodo donante de retransmisión que controla una retransmisión. Un nodo de red también puede incluir una o más (o todas) partes de una estación base de radio distribuida, como unidades digitales centralizadas y/o unidades de radio remotas (RRUs), a veces denominadas Cabezas de Radio Remotas (RRHs). Dichas unidades de radio remotas pueden o no estar integradas con una antena como una radio integrada con antena. Las partes de una estación base de radio distribuida también pueden denominarse nodos en un sistema de antena distribuida (DAS). Otros ejemplos más de nodos de red incluyen equipos de radio multi-estándar (MSR) como BSs MSR, controladores de red como controladores de red de radio (RNCs) o controladores de estaciones base (BSCs), estaciones transeptoras base (BTSS), puntos de transmisión, nodos de transmisión, entidades de coordinación de multi-celda/multidifusión (MCEs), nodos de la red central (p. ej., MSCs, MMEs), nodos O&M, nodos OSS, nodos SON, nodos de posicionamiento (p. ej., E-SMLC) y/o MDTs. Como otro ejemplo, un nodo de red puede ser un nodo de red virtual como se describe con más detalle a continuación. Sin embargo, de manera más general, los nodos de red pueden representar cualquier dispositivo (o grupo de dispositivos) adecuado capaz, configurado, dispuesto y/u operable para habilitar y/o proporcionar a un dispositivo inalámbrico acceso a la red inalámbrica o para proporcionar algún servicio a un dispositivo inalámbrico que ha accedido a la red inalámbrica.

En la Figura 11, el nodo 4160 de red incluye el circuito 4170 de procesamiento, el medio 4180 legible por dispositivo, la interfaz 4190, el equipo auxiliar 4184, la fuente 4186 de alimentación, el circuito 4187 de alimentación, y la antena 4162. Aunque el nodo 4160 de red ilustrado en la red inalámbrica de ejemplo de la Figura 11 puede representar un dispositivo que incluye la combinación ilustrada de componentes de hardware, otras realizaciones pueden comprender nodos de red con diferentes combinaciones de componentes. Debe entenderse que un nodo de red comprende cualquier combinación adecuada de hardware y/o software necesario para realizar las tareas, características, funciones y métodos descritos en la presente memoria. Además, mientras que los componentes del nodo 4160 de red se representan como cajas individuales ubicadas dentro de una caja más grande, o anidadas dentro de múltiples cajas, en la práctica, un nodo de red puede comprender múltiples componentes físicos diferentes que forman un único componente ilustrado (p. ej., el medio 4180 legible por dispositivo puede comprender múltiples discos duros

separados, así como múltiples módulos RAM).

De manera similar, el nodo 4160 de red puede estar compuesto de múltiples componentes físicamente separados (p. ej., un componente NodoB y un componente RNC, o un componente BTS y un componente BSC, etc.), cada uno de los cuales puede tener sus propios componentes respectivos. En ciertos escenarios en los que el nodo 4160 de red comprende múltiples componentes separados (p. ej., componentes BTS y BSC), uno o más de los componentes separados pueden compartirse entre varios nodos de red. Por ejemplo, un único RNC puede controlar múltiples NodosB. En un escenario de este tipo, cada par único de NodoB y RNC puede, en algunos casos, considerarse un único nodo de red separado. En algunas realizaciones, el nodo 4160 de red puede configurarse para soportar múltiples tecnologías de acceso por radio (RATs). En dichas realizaciones, algunos componentes pueden duplicarse (p. ej., un medio 4180 legible por dispositivo separado para las diferentes RATs) y algunos componentes pueden reutilizarse (p. ej., las RATs pueden compartir la misma antena 4162). El nodo 4160 de red también puede incluir múltiples conjuntos de los diversos componentes ilustrados para diferentes tecnologías inalámbricas integradas en el nodo 4160 de red, como, por ejemplo, tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, o Bluetooth. Estas tecnologías inalámbricas pueden integrarse en el mismo o diferente chip o conjunto de chips y otros componentes dentro del nodo 4160 de red.

El circuito 4170 de procesamiento se configura para realizar cualquier operación de determinación, de cálculo o similar (p. ej., ciertas operaciones de obtención) descritas en la presente memoria como proporcionadas por un nodo de red. Estas operaciones realizadas por el circuito 4170 de procesamiento pueden incluir procesar información obtenida por el circuito 4170 de procesamiento, por ejemplo, convirtiendo la información obtenida en otra información, comparando la información obtenida o la información convertida con información almacenada en el nodo de red, y/o realizando una o más operaciones en función de la información obtenida o de la información convertida, y como resultado de dicho procesamiento, realizar una determinación.

El circuito 4170 de procesamiento puede comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad central de procesamiento, procesador de señales digitales, circuito integrado de aplicación específica, matriz de puertas programables en campo, o cualquier otro dispositivo informático adecuado, recurso, o combinación de hardware, software, y/o lógica codificada operable para proporcionar, solo o junto con otros componentes del nodo 4160 de red, como el medio 4180 legible por dispositivo, la funcionalidad del nodo 4160 de red. Por ejemplo, el circuito 4170 de procesamiento puede ejecutar instrucciones almacenadas en el medio 4180 legible por dispositivo o en la memoria dentro del circuito 4170 de procesamiento. Dicha funcionalidad puede incluir proporcionar cualquiera de las diversas características, funciones, o beneficios inalámbricos discutidos en la presente memoria. En algunas realizaciones, el circuito 4170 de procesamiento puede incluir un sistema en un chip (SOC).

En algunas realizaciones, el circuito 4170 de procesamiento puede incluir uno o más del circuito 4172 transceptor de radiofrecuencia (RF) y del circuito 4174 de procesamiento de banda base. En algunas realizaciones, el circuito 4172 transceptor de radiofrecuencia (RF) y el circuito 4174 de procesamiento de banda base pueden estar en chips (o conjuntos de chips), placas, o unidades separadas, como unidades de radio y unidades digitales. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad del circuito 4172 transceptor de RF y del circuito 4174 de procesamiento de banda base pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, placas, o unidades.

En ciertas realizaciones, parte o la totalidad de la funcionalidad descrita en la presente memoria como proporcionada por un nodo de red, estación base, eNB u otro dispositivo de red similar puede ser realizada por el circuito 4170 de procesamiento ejecutando instrucciones almacenadas en el medio 4180 legible por dispositivo o en la memoria dentro del circuito 4170 de procesamiento. En realizaciones alternativas, parte o la totalidad de la funcionalidad puede ser proporcionada por el circuito 4170 de procesamiento sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio legible por dispositivo separado o discreto, como de forma cableada. En cualquiera de esas realizaciones, ya sea ejecutando o no instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo, el circuito 4170 de procesamiento puede configurarse para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por dicha funcionalidad no se limitan al circuito 4170 de procesamiento solo o a otros componentes del nodo 4160 de red, sino que los disfruta el nodo 4160 de red en su conjunto, y/o los usuarios finales y la red inalámbrica en general.

El medio 4180 legible por dispositivo puede comprender cualquier forma de memoria legible por ordenador, volátil o no volátil, que incluye, sin limitación, almacenamiento persistente, memoria de estado sólido, memoria montada remotamente, medios magnéticos, medios ópticos, memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de sólo lectura (ROM), medios de almacenamiento masivo (por ejemplo, un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (por ejemplo, una unidad flash, un Disco Compacto (CD) o un Disco de Video Digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitorio, legible por dispositivo y/o ejecutable por ordenador que almacena información, datos, y/o instrucciones que pueden ser utilizadas por el circuito 4170 de procesamiento. El medio 4180 legible por dispositivo puede almacenar cualquier instrucción, dato o información adecuados, incluyendo un programa informático, software, una aplicación que incluye una o más de lógica, reglas, códigos, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por el circuito 4170 de procesamiento y, utilizadas por el nodo 4160 de red. El medio 4180 legible por dispositivo puede utilizarse para almacenar cualquier cálculo realizado por el circuito 4170 de procesamiento y/o cualquier dato recibido a través de la interfaz 4190. En algunas realizaciones, el circuito 4170 de procesamiento y el medio 4180 legible por dispositivo pueden considerarse integrados.

La interfaz 4190 se utiliza en la comunicación por cable o inalámbrica de la señalización y/o datos entre el nodo 4160 de red, la red 4106, y/o los WDs 4110. Como se ilustra, la interfaz 4190 comprende puerto(s)/terminal(es) 4194 para enviar y recibir datos, por ejemplo, hacia y desde la red 4106 a través de una conexión por cable. La interfaz 4190 también incluye el circuito 4192 frontal de radio que puede acoplarse a, o en ciertas realizaciones ser parte de, la antena 4162. El circuito 4192 frontal de radio comprenden filtros 4198 y amplificadores 4196. El circuito 4192 frontal de radio puede conectarse a la antena 4162 y al circuito 4170 de procesamiento. El circuito frontal de radio puede configurarse para acondicionar señales comunicadas entre la antena 4162 y el circuito 4170 de procesamiento. El circuito 4192 frontal de radio puede recibir datos digitales que se enviarán a otros nodos de red o WDs a través de una conexión inalámbrica. El circuito 4192 frontal de radio puede convertir los datos digitales en una señal de radio con los parámetros de canal y de ancho de banda apropiados utilizando una combinación de filtros 4198 y/o amplificadores 4196. La señal de radio puede luego transmitirse a través de la antena 4162. De manera similar, cuando se reciben datos, la antena 4162 puede recopilar señales de radio que luego son convertidas en datos digitales por el circuito 4192 frontal de radio. Los datos digitales pueden pasarse al circuito 4170 de procesamiento. En otras realizaciones, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

En ciertas realizaciones alternativas, el nodo 4160 de red puede no incluir el circuito 4192 frontal de radio separado; en cambio, el circuito 4170 de procesamiento pueden comprender el circuito frontal de radio y puede conectarse a la antena 4162 sin el circuito 4192 frontal de radio separado. De manera similar, en algunas realizaciones, la totalidad o algo del circuito 4172 transceptor de RF pueden considerarse parte de la interfaz 4190. En otras realizaciones más, la interfaz 4190 puede incluir uno o más puertos o terminales 4194, el circuito 4192 frontal de radio, y el circuito 4172 transceptor de RF, como parte de una unidad de radio (no mostrada), y la interfaz 4190 puede comunicarse con el circuito 4174 de procesamiento de banda base, que es parte de una unidad digital (no mostrada).

La antena 4162 puede incluir una o más antenas, o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas. La antena 4162 puede estar acoplada al circuito 4192 frontal de radio y puede ser cualquier tipo de antena capaz de transmitir y recibir datos y/o señales de forma inalámbrica. En algunas realizaciones, la antena 4162 puede comprender una o más antenas omnidireccionales, sectoriales o de panel operables para transmitir/recibir señales de radio entre, por ejemplo, 2 GHz y 66 GHz. Puede utilizarse una antena omnidireccional para transmitir/recibir señales de radio en cualquier dirección, puede utilizarse una antena sectorial para transmitir/recibir señales de radio de dispositivos dentro de un área en particular y una antena de panel puede ser una antena de línea de visión utilizada para transmitir/recibir señales de radio en una línea relativamente recta. En algunos casos, el uso de más de una antena puede denominarse MIMO. En ciertas realizaciones, la antena 4162 puede estar separada del nodo 4160 de red y se puede conectar al nodo 4160 de red a través de una interfaz o puerto.

La antena 4162, la interfaz 4190, y/o el circuito 4170 de procesamiento pueden configurarse para realizar cualquier operación de recepción y/o ciertas operaciones de obtención descritas en la presente memoria como realizadas por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden recibirse de un dispositivo inalámbrico, de otro nodo de red y/o de cualquier otro equipo de red. De manera similar, la antena 4162, la interfaz 4190, y/o el circuito 4170 de procesamiento pueden configurarse para realizar cualquier operación de transmisión descrita en la presente memoria como realizada por un nodo de red. Cualquier información, datos y/o señales pueden transmitirse a un dispositivo inalámbrico, a otro nodo de red y/o a cualquier otro equipo de red.

El circuito 4187 de alimentación puede comprender, o estar acoplados a, el circuito de gestión de la alimentación y se configura para suministrar alimentación a los componentes del nodo 4160 de red para realizar la funcionalidad descrita en la presente memoria. El circuito 4187 de alimentación puede recibir alimentación de la fuente 4186 de alimentación. La fuente 4186 de alimentación y/o el circuito 4187 de alimentación pueden configurarse para proporcionar alimentación a los diversos componentes del nodo 4160 de red en una forma adecuada para los respectivos componentes (p. ej., a un nivel de voltaje y de corriente necesario para cada componente respectivo). La fuente 4186 de alimentación puede estar incluida en, o ser externa a, el circuito 4187 de alimentación y/o el nodo 4160 de red. Por ejemplo, el nodo 4160 de red se puede conectar a una fuente de alimentación externa (p. ej., una toma de corriente) a través de un circuito de entrada o interfaz, como un cable eléctrico, mediante el cual la fuente de alimentación externa suministra alimentación al circuito 4187 de alimentación. Como ejemplo adicional, la fuente 4186 de alimentación puede comprender una fuente de alimentación en forma de una batería o paquete de baterías que está conectada a, o integrada en, el circuito 4187 de alimentación. La batería puede proporcionar alimentación de respaldo en caso de que falle la fuente de alimentación externa. También pueden utilizarse otros tipos de fuentes de alimentación, como dispositivos fotovoltaicos.

Realizaciones alternativas del nodo 4160 de red pueden incluir componentes adicionales más allá de los mostrados en la Figura 11 que pueden ser responsables de proporcionar ciertos aspectos de la funcionalidad del nodo de red, incluida cualquiera de las funcionalidades descritas en la presente memoria y/o cualquier funcionalidad necesaria para respaldar la materia descrita en la presente memoria. Por ejemplo, el nodo 4160 de red puede incluir un equipo de interfaz de usuario para permitir la entrada de información en el nodo 4160 de red y para permitir la salida de información del nodo 4160 de red. Esto puede permitir que un usuario realice diagnóstico, mantenimiento, reparación, y otras funciones administrativas para el nodo 4160 de red.

Como se utiliza en la presente memoria, dispositivo inalámbrico (WD) se refiere a un dispositivo capaz, configurado, dispuesto y/u operable para comunicarse de forma inalámbrica con nodos de red y/u otros dispositivos inalámbricos.

A menos que se indique lo contrario, el término WD puede utilizarse indistintamente en la presente memoria con equipo de usuario (UE). La comunicación de forma inalámbrica puede implicar transmitir y/o recibir señales inalámbricas utilizando ondas electromagnéticas, ondas de radio, ondas infrarrojas y/u otros tipos de señales adecuadas para transmitir información a través del aire. En algunas realizaciones, un WD puede configurarse para transmitir y/o recibir información sin interacción humana directa. Por ejemplo, un WD puede diseñarse para transmitir información a una red en un horario predeterminado, cuando lo activa un evento interno o externo, o en respuesta a solicitudes de la red. Ejemplos de un WD incluyen, pero no se limitan a, un teléfono inteligente, un teléfono móvil, un teléfono celular, un teléfono de voz sobre IP (VoIP), un teléfono de bucle local inalámbrico, un ordenador de escritorio, un asistente digital personal (PDA), una cámara inalámbrica, una consola o dispositivo de juegos, un dispositivo de almacenamiento de música, un dispositivo de reproducción, un dispositivo terminal portátil, un punto final inalámbrico, una estación móvil, una tableta, un ordenador portátil, un equipo integrado en un ordenador portátil (LEE), un equipo montado en un ordenador portátil (LME), un dispositivo inteligente, un equipo inalámbrico en las instalaciones del cliente (CPE), un dispositivo terminal inalámbrico montado en un vehículo, etc. Un WD puede soportar una comunicación de dispositivo a dispositivo (D2D), por ejemplo, implementando un estándar del 3GPP para la comunicación del enlace lateral, vehículo a vehículo (V2V), vehículo a infraestructura (V2I), vehículo a todo (V2X) y, en este caso, puede denominarse dispositivo de comunicación D2D. Como otro ejemplo específico más, en un escenario de Internet de las Cosas (IoT), un WD puede representar una máquina u otro dispositivo que realiza monitorización y/o medidas, y transmite los resultados de dicha monitorización y/o medidas a otro WD y/o a un nodo de red. En este caso, el WD puede ser un dispositivo de máquina a máquina (M2M), que en un contexto del 3GPP puede denominarse dispositivo MTC. Como un ejemplo particular, el WD puede ser un UE que implementa el estándar de Internet de las cosas de banda estrecha (NB-IoT) del 3GPP. Ejemplos particulares de dichas máquinas o dispositivos son sensores, dispositivos de medición como medidores de potencia, maquinaria industrial, o electrodomésticos o aparatos personales (p. ej., refrigeradores, televisores, etc.) y dispositivos portátiles (p. ej., relojes, rastreadores de actividad física, etc.). En otros escenarios, un WD puede representar un vehículo u otro equipo que sea capaz de monitorizar y/o reportar sobre su estado operativo u otras funciones asociadas a su operación. Un WD como se describe anteriormente, puede representar el punto final de una conexión inalámbrica, en cuyo caso el dispositivo puede denominarse terminal inalámbrico. Además, un WD como se describe anteriormente, puede ser móvil, en cuyo caso también puede denominarse dispositivo o terminal móvil.

Como se ilustra, el dispositivo inalámbrico 4110 incluye la antena 4111, la interfaz 4114, el circuito 4120 de procesamiento, el medio 4130 legible por dispositivo, el equipo 4132 de interfaz de usuario, el equipo auxiliar 4134, la fuente 4136 de alimentación y el circuito 4137 de alimentación. El WD 4110 puede incluir múltiples conjuntos de uno o más de los componentes ilustrados para las diferentes tecnologías inalámbricas soportadas por el WD 4110, como, por ejemplo, las tecnologías inalámbricas GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX, o Bluetooth, solo por mencionar algunas. Estas tecnologías inalámbricas pueden integrarse en chips o conjuntos de chips iguales o diferentes como otros componentes dentro del WD 4110.

La antena 4111 puede incluir una o más antenas, o conjuntos de antenas, configuradas para enviar y/o recibir señales inalámbricas, y está conectada a la interfaz 4114. En ciertas realizaciones alternativas, la antena 4111 puede estar separada del WD 4110 y conectarse al WD 4110 a través de un interfaz o puerto. La antena 4111, la interfaz 4114, y/o el circuito 4120 de procesamiento pueden configurarse para realizar cualquier operación de recepción o transmisión descrita en la presente memoria como realizada por un WD. Cualquier información, datos y/o señales pueden recibirse de un nodo de red y/o de otro WD. En algunas realizaciones, el circuito frontal de radio y/o la antena 4111 pueden considerarse una interfaz.

Como se ilustra, la interfaz 4114 comprende el circuito 4112 frontal de radio y la antena 4111. El circuito 4112 frontal de radio comprende uno o más filtros 4118 y amplificadores 4116. El circuito 4112 frontal de radio está conectado a la antena 4111 y al circuito 4120 de procesamiento, y se configura para acondicionar señales comunicadas entre la antena 4111 y el circuito 4120 de procesamiento. El circuito 4112 frontal de radio puede estar acoplado a, o ser parte de, la antena 4111. En algunas realizaciones, el WD 4110 puede no incluir el circuito 4112 frontal de radio separado; en cambio, el circuito 4120 de procesamiento puede comprender el circuito frontal de radio y puede conectarse a la antena 4111. De manera similar, en algunas realizaciones, algo o la totalidad del circuito 4122 transceptor de RF pueden considerarse parte de la interfaz 4114. El circuito 4112 frontal de radio puede recibir datos digitales que se enviarán a otros nodos de red o WDs a través de una conexión inalámbrica. El circuito 4112 frontal de radio puede convertir los datos digitales en una señal de radio con los parámetros de canal y de ancho de banda apropiados utilizando una combinación de filtros 4118 y/o amplificadores 4116. La señal de radio puede luego transmitirse a través de la antena 4111. De manera similar, cuando se reciben datos, la antena 4111 puede recopilar señales de radio que luego son convertidas en datos digitales por el circuito 4112 frontal de radio. Los datos digitales pueden pasarse al circuito 4120 de procesamiento. En otras realizaciones, la interfaz puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes.

El circuito 4120 de procesamiento puede comprender una combinación de uno o más de un microprocesador, controlador, microcontrolador, unidad central de procesamiento, procesador de señales digitales, circuito integrado de aplicación específica, matriz de puertas programables en campo, o cualquier otro dispositivo informático adecuado, recurso, o combinación de hardware, software, y/o lógica codificada operable para proporcionar, solo o junto con otros componentes del WD 4110, como el medio 4130 legible por dispositivo, la funcionalidad del WD 4110. Dicha funcionalidad puede incluir proporcionar cualquiera de las diversas características o beneficios inalámbricos discutidos

en la presente memoria. Por ejemplo, el circuito 4120 de procesamiento puede ejecutar instrucciones almacenadas en el medio 4130 legible por dispositivo o en la memoria dentro del circuito 4120 de procesamiento para proporcionar la funcionalidad descrita en la presente memoria.

5 Como se ilustra, el circuito 4120 de procesamiento incluye uno o más del circuito 4122 transceptor de RF, del circuito 4124 de procesamiento de banda base, y del circuito 4126 de procesamiento de aplicaciones. En otras realizaciones, el circuito de procesamiento puede comprender diferentes componentes y/o diferentes combinaciones de componentes. En ciertas realizaciones, el circuito 4120 de procesamiento del WD 4110 puede comprender un SOC. En algunas realizaciones, el circuito 4122 transceptor de RF, el circuito 4124 de procesamiento de banda base, y el circuito 4126 de procesamiento de aplicaciones pueden estar en chips o conjuntos de chips separados. En 10 realizaciones alternativas, parte o la totalidad del circuito 4124 de procesamiento de banda base y del circuito 4126 de procesamiento de aplicaciones pueden combinarse en un chip o conjunto de chips, y el circuito 4122 transceptor de RF puede estar en un chip o conjunto de chips separado. En otras realizaciones alternativas, parte o la totalidad del circuito 4122 transceptor de RF y del circuito 4124 de procesamiento de banda base pueden estar en el mismo chip o conjunto de chips, y el circuito 4126 de procesamiento de aplicaciones puede estar en un chip o conjunto de chips separado. En otras realizaciones alternativas, parte o la totalidad del circuito 4122 transceptor de RF, del circuito 4124 de procesamiento de banda base y del circuito 4126 de procesamiento de aplicaciones pueden combinarse en el mismo chip o conjunto de chips. En algunas realizaciones, el circuito 4122 transceptor de RF puede ser parte de la interfaz 4114. El circuito 4122 transceptor de RF puede acondicionar señales de RF para el circuito 4120 de procesamiento.

20 En ciertas realizaciones, parte o la totalidad de la funcionalidad descrita en la presente memoria como realizada por un WD puede ser proporcionada por el circuito 4120 de procesamiento que ejecuta instrucciones almacenadas en un medio 4130 legible por dispositivo, que en ciertas realizaciones puede ser un medio de almacenamiento legible por ordenador. En realizaciones alternativas, parte o toda la funcionalidad puede ser proporcionada por el circuito 4120 de procesamiento sin ejecutar instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo separado o discreto, como de manera cableada. En cualquiera de esas realizaciones particulares, ya sea ejecutando o no instrucciones almacenadas en un medio de almacenamiento legible por dispositivo, el circuito 4120 de procesamiento puede configurarse para realizar la funcionalidad descrita. Los beneficios proporcionados por dicha funcionalidad no se limitan al circuito 4120 de procesamiento solo o a otros componentes del WD 4110, sino que los disfruta el WD 4110 en su conjunto, y/o los usuarios finales y la red inalámbrica en general.

30 El circuito 4120 de procesamiento puede configurarse para realizar cualquier operación de determinación, de cálculo o similar (p. ej., ciertas operaciones de obtención) descritas en la presente memoria como realizadas por un WD. Estas operaciones, realizadas por el circuito 4120 de procesamiento, pueden incluir procesar información obtenida por el circuito 4120 de procesamiento, por ejemplo, convirtiendo la información obtenida en otra información, comparando la información obtenida o la información convertida con información almacenada por el WD 4110, y/o realizando una o 35 más operaciones en función de la información obtenida o de la información convertida, y como resultado de dicho procesamiento, realizar una determinación.

El medio 4130 legible por dispositivo puede ser operable para almacenar un programa informático, software, una aplicación que incluye una o más de lógica, reglas, códigos, tablas, etc. y/u otras instrucciones capaces de ser ejecutadas por el circuito 4120 de procesamiento. El medio 4130 legible por dispositivo puede incluir memoria de ordenador (p. ej., Memoria de Acceso Aleatorio (RAM) o Memoria de Sólo Lectura (ROM)), medios de almacenamiento masivo (p. ej., un disco duro), medios de almacenamiento extraíbles (p. ej., un Disco Compacto (CD) o un Disco de Video Digital (DVD)), y/o cualquier otro dispositivo de memoria volátil o no volátil, no transitorio, legible por dispositivo y/o ejecutable por ordenador que almacene información, datos, y/o instrucciones que pueden ser utilizadas por el circuito 4120 de procesamiento. En algunas realizaciones, el circuito 4120 de procesamiento y el medio 4130 legible por dispositivo pueden considerarse integrados.

El equipo 4132 de interfaz de usuario puede proporcionar componentes que permiten que un usuario humano interactúe con el WD 4110. Dicha interacción puede ser de muchas formas, como visual, auditiva, táctil, etc. El equipo 4132 de interfaz de usuario puede ser operable para producir una salida para el usuario y para permitir que el usuario proporcione una entrada al WD 4110. El tipo de interacción puede variar dependiendo del tipo de equipo 4132 de interfaz de usuario instalado en el WD 4110. Por ejemplo, si el WD 4110 es un teléfono inteligente, la interacción puede ser a través de una pantalla táctil; si el WD 4110 es un medidor inteligente, la interacción puede ser a través de una pantalla que proporciona el uso (p. ej., el número de galones utilizados) o un altavoz que proporciona una alerta audible (p. ej., si se detecta humo). El equipo 4132 de interfaz de usuario puede incluir interfaces, dispositivos y circuitos de entrada, e interfaces, dispositivos y circuitos de salida. El equipo 4132 de interfaz de usuario se configura para permitir 50 la entrada de información en el WD 4110, y está conectado al circuito 4120 de procesamiento para permitir que el circuito 4120 de procesamiento procese la información de entrada. El equipo 4132 de interfaz de usuario puede incluir, por ejemplo, un micrófono, un sensor de proximidad u otro, teclas/botones, una pantalla táctil, una o más cámaras, un puerto USB, u otros circuitos de entrada. El equipo 4132 de interfaz de usuario también se configura para permitir la salida de información del WD 4110, y para permitir que el circuito 4120 de procesamiento emita información del WD 4110. El equipo 4132 de interfaz de usuario puede incluir, por ejemplo, un altavoz, una pantalla, circuitos vibratorios, un puerto USB, una interfaz de auriculares, u otro circuito de salida. Utilizando una o más interfaces, dispositivos, y circuitos de entrada y salida del equipo 4132 de interfaz de usuario, el WD 4110 puede comunicarse 60

con los usuarios finales y/o con la red inalámbrica, y permitirles beneficiarse de la funcionalidad descrita en la presente memoria.

El equipo auxiliar 4134 es operable para proporcionar una funcionalidad más específica que, generalmente, no pueden realizar los WDs. Esto puede comprender sensores especializados para realizar medidas para diversos fines, interfaces para tipos adicionales de comunicación, como comunicaciones por cable, etc. La inclusión y el tipo de componentes del equipo auxiliar 4134 pueden variar dependiendo de la realización y/o del escenario.

La fuente 4136 de alimentación puede, en algunas realizaciones, ser en forma de una batería o paquete de baterías. También pueden utilizarse otros tipos de fuentes de alimentación, como una fuente de alimentación externa (p. ej., una toma de corriente), dispositivos fotovoltaicos o celdas de alimentación. El WD 4110 puede comprender, además, un circuito 4137 de alimentación para suministrar alimentación desde la fuente 4136 de alimentación a las diversas partes del WD 4110 que necesitan alimentación de la fuente 4136 de alimentación para llevar a cabo cualquier funcionalidad descrita o indicada en la presente memoria. El circuito 4137 de alimentación puede, en ciertas realizaciones, comprender un circuito de gestión de la alimentación. El circuito 4137 de alimentación puede, adicional o alternativamente, ser operable para recibir alimentación de una fuente de alimentación externa; en cuyo caso, el WD 4110 se puede conectar a la fuente de alimentación externa (como una toma de corriente) a través de un circuito de entrada o de una interfaz como un cable de alimentación eléctrica. El circuito 4137 de alimentación también puede, en ciertas realizaciones, ser operable para entregar alimentación desde una fuente de alimentación externa a la fuente 4136 de alimentación. Esto puede ser, por ejemplo, para la carga de la fuente 4136 de alimentación. El circuito 4137 de alimentación puede realizar cualquier formateo, conversión, u otra modificación a la alimentación de la fuente 4136 de alimentación para hacer que la alimentación sea adecuada para los respectivos componentes del WD 4110 a los que se suministra alimentación.

La Figura 12 ilustra un Equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 12 ilustra una realización de un UE de acuerdo con diversos aspectos descritos en la presente memoria. Como se utiliza en la presente memoria, un equipo de usuario o UE puede no, necesariamente, tener un usuario en el sentido de un usuario humano que posee y/o opera el dispositivo relevante. En cambio, un UE puede representar un dispositivo que está destinado a la venta a, o la operación por parte de, un usuario humano, pero que puede no, o que inicialmente puede no, estar asociado a un usuario humano específico (p. ej., un controlador de riego inteligente). Alternativamente, un UE puede representar un dispositivo que no está destinado a la venta a, ni a la operación por parte de, un usuario final, pero que puede estar asociado a, o ser operado para el beneficio de, un usuario (p. ej., un medidor de alimentación inteligente). El UE 42200 puede ser cualquier UE identificado por el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP), incluido un UE de NB-IoT, un UE de comunicación de tipo máquina (MTC), y/o un UE MTC mejorado (eMTC). El UE 4200, como se ilustra en la Figura 12, es un ejemplo de un WD configurado para una comunicación de acuerdo con uno o más estándares de comunicación promulgados por el Proyecto de Asociación de 3ª Generación (3GPP), como los estándares GSM, UMTS, LTE, y/o 5G del 3GPP. Como se mencionó anteriormente, los términos WD y UE pueden utilizarse indistintamente. Por consiguiente, aunque la Figura 12 es un UE, los componentes discutidos en la presente memoria son igualmente aplicables a un WD, y viceversa.

En la Figura 12, el UE 4200 incluye un circuito 4201 de procesamiento que está acoplado, de forma operativa, a la interfaz 4205 de entrada/salida, a la interfaz 4209 de radiofrecuencia (RF), a la interfaz 4211 de conexión de red, a la memoria 4215 que incluye la memoria 4217 de acceso aleatorio (RAM), la memoria 4219 de sólo lectura (ROM), y el medio 4221 de almacenamiento o similar, al subsistema 4231 de comunicación, a la fuente 4213 de alimentación, y/o a cualquier otro componente, o cualquier combinación de los mismos. El medio 4221 de almacenamiento incluye el sistema operativo 4223, el programa 4225 de aplicación, y los datos 4227. En otras realizaciones, el medio 4221 de almacenamiento puede incluir otros tipos similares de información. Ciertos UEs pueden utilizar todos los componentes mostrados en la Figura 12, o sólo un subconjunto de los componentes. El nivel de integración entre los componentes puede variar de un UE a otro UE. Además, ciertos UEs pueden contener múltiples instancias de un componente, como múltiples procesadores, memorias, transceptores, transmisores, receptores, etc.

En la Figura 12, el circuito 4201 de procesamiento puede configurarse para procesar instrucciones y datos informáticos. El circuito 4201 de procesamiento puede configurarse para implementar cualquier máquina de estados secuencial operativa para ejecutar instrucciones de máquina almacenadas como programas informáticos legibles por máquina en la memoria, como una o más máquinas de estados implementadas por hardware (p. ej., en lógica discreta, FPGA, ASIC, etc.); lógica programable junto con el firmware adecuado; uno o más programas almacenados, procesadores de propósito general, como un microprocesador o un Procesador de Señales Digitales (DSP), junto con el software apropiado; o cualquier combinación de los anteriores. Por ejemplo, el circuito 4201 de procesamiento puede incluir dos unidades centrales de procesamiento (CPUs). Los datos pueden ser información en una forma adecuada para su uso por un ordenador.

En la realización representada, la interfaz 4205 de entrada/salida puede configurarse para proporcionar una interfaz de comunicación a un dispositivo de entrada, a un dispositivo de salida, o a un dispositivo de entrada y salida. El UE 4200 puede configurarse para utilizar un dispositivo de salida a través de la interfaz 4205 de entrada/salida. Un dispositivo de salida puede utilizar el mismo tipo de puerto de interfaz que un dispositivo de entrada. Por ejemplo, puede utilizarse un puerto USB para proporcionar una entrada y una salida del UE 4200. El dispositivo de salida puede

ser un altavoz, una tarjeta de sonido, una tarjeta de vídeo, una pantalla, un monitor, una impresora, un actuador, un emisor, una tarjeta inteligente, otro dispositivo de salida, o cualquier combinación de los mismos. El UE 4200 puede configurarse para utilizar un dispositivo de entrada a través de la interfaz 4205 de entrada/salida para permitir que un usuario capture información en el UE 4200. El dispositivo de entrada puede incluir una pantalla sensible al tacto o sensible a la presencia, una cámara (p. ej., una cámara digital, una cámara de vídeo digital, una cámara web, etc.), un micrófono, un sensor, un ratón, una bola de seguimiento, un control direccional, un panel táctil, una rueda de desplazamiento, una tarjeta inteligente, y similares. La pantalla sensible a la presencia puede incluir un sensor táctil capacitivo o resistivo para detectar la entrada de un usuario. Un sensor puede ser, por ejemplo, un acelerómetro, un giroscopio, un sensor de inclinación, un sensor de fuerza, un magnetómetro, un sensor óptico, un sensor de proximidad, otro sensor similar, o cualquier combinación de los mismos. Por ejemplo, el dispositivo de entrada puede ser un acelerómetro, un magnetómetro, una cámara digital, un micrófono, y un sensor óptico.

En la Figura 12, la interfaz 4209 de RF puede configurarse para proporcionar una interfaz de comunicación a los componentes RF como un transmisor, un receptor, y una antena. La interfaz 4211 de conexión de red puede configurarse para proporcionar una interfaz de comunicación a la red 4243a. La red 4243a puede abarcar redes por cable y/o inalámbricas como una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la red 4243a puede comprender una red Wi-Fi. La interfaz 4211 de conexión de red puede configurarse para incluir una interfaz de receptor y transmisor utilizada para comunicarse con uno o más dispositivos a través de una red de comunicación según uno o más protocolos de comunicación, como Ethernet, TCP/IP, SONET, ATM, o similares. La interfaz 4211 de conexión de red puede implementar una funcionalidad de receptor y transmisor apropiada para los enlaces de la red de comunicación (p. ej., ópticos, eléctricos, y similares). Las funciones de transmisor y receptor pueden compartir componentes de circuito, software o firmware, o, alternativamente, pueden implementarse por separado.

La RAM 4217 puede configurarse para interactuar a través del bus 4202 con el circuito 4201 de procesamiento para proporcionar almacenamiento o almacenamiento en caché de datos o instrucciones informáticas durante la ejecución de programas de software como el sistema operativo, programas de aplicación, y controladores del dispositivo. La ROM 4219 puede configurarse para proporcionar instrucciones o datos informáticos al circuito 4201 de procesamiento. Por ejemplo, la ROM 4219 puede configurarse para almacenar código o datos del sistema de bajo nivel invariantes para funciones básicas del sistema, como entrada y salida básicas (E/S), inicio, o recepción de pulsaciones de teclas de un teclado que se almacenan en una memoria no volátil. El medio 4221 de almacenamiento puede configurarse para incluir memoria como RAM, ROM, memoria de sólo lectura programable (PROM), memoria de sólo lectura programable y borrrable (EPROM), memoria de sólo lectura programable y borrrable eléctricamente (EEPROM), discos magnéticos, discos ópticos, disquetes, discos duros, cartuchos extraíbles, o unidades flash. En un ejemplo, el medio 4221 de almacenamiento puede configurarse para incluir el sistema operativo 4223, el programa 4225 de aplicación, como una aplicación del navegador web, un widget o motor de gadgets u otra aplicación, y un archivo 4227 de datos. El medio 4221 de almacenamiento puede almacenar, para uso por parte del UE 4200, cualquiera de una variedad de diversos sistemas operativos o combinaciones de sistemas operativos.

El medio 4221 de almacenamiento puede configurarse para incluir un número de unidades de disco físicas, como una matriz redundante de discos independientes (RAID), una unidad de disquete, una memoria flash, una unidad flash USB, una unidad de disco duro externa, una memoria USB, un pendrive, una unidad de llave, una unidad de disco óptico de disco versátil digital de alta densidad (HD-DVD), una unidad de disco duro interna, una unidad de disco óptico Blu-Ray, una unidad de disco óptico de almacenamiento de datos digitales holográficos (HDDS), un módulo externo de memoria en línea mini-dual (DIMM), una memoria de acceso aleatorio dinámico síncrono (SDRAM), una SDRAM micro-DIMM externa, una memoria de tarjeta inteligente como un módulo de identidad del abonado o un módulo de identidad del usuario extraíble (SIM/RUIM), otra memoria, o cualquier combinación de las mismas. El medio 4221 de almacenamiento puede permitir que el UE 4200 acceda a instrucciones ejecutables por ordenador, programas de aplicación o similares, almacenados en medios de memoria transitorios o no transitorios, para descargar datos, o cargar datos. Un artículo de fabricación, como uno que utiliza un sistema de comunicación, puede incorporarse, de forma tangible, en el medio 4221 de almacenamiento, que puede comprender un medio legible por dispositivo.

En la Figura 12, el circuito 4201 de procesamiento puede configurarse para comunicarse con la red 4243b utilizando el subsistema 4231 de comunicación. La red 4243a y la red 4243b pueden ser la misma red o redes o una red o redes diferentes. El subsistema 4231 de comunicación puede configurarse para incluir uno o más transceptores utilizados para comunicarse con la red 4243b. Por ejemplo, el subsistema 4231 de comunicación puede configurarse para incluir uno o más transceptores utilizados para comunicarse con uno o más transceptores remotos de otro dispositivo capaz de una comunicación inalámbrica, como otro UE, o estación base de una red de acceso por radio (RAN) según uno o más protocolos de comunicación, como 802.11 del IEEE, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax, o similares. Cada transceptor puede incluir un transmisor 4233 y/o un receptor 4235 para implementar la funcionalidad de transmisor o receptor, respectivamente, apropiada para los enlaces RAN (p. ej., asignaciones de frecuencia y similares). Además, el transmisor 4233 y el receptor 4235 de cada transceptor pueden compartir componentes de circuito, software o firmware, o alternativamente pueden implementarse por separado.

En la realización ilustrada, las funciones de comunicación del subsistema 4231 de comunicación pueden incluir comunicación de datos, comunicación de voz, comunicación multimedia, comunicaciones de corto alcance como

Bluetooth, comunicación de campo cercano, comunicación basada en la ubicación como el uso del sistema de posicionamiento global (GPS) para determinar una ubicación, otra función de comunicación similar, o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, el subsistema 4231 de comunicación puede incluir comunicación celular, comunicación Wi-Fi, comunicación Bluetooth, y comunicación GPS. La red 4243b puede abarcar redes por cable y/o inalámbricas como una red de área local (LAN), una red de área amplia (WAN), una red informática, una red inalámbrica, una red de telecomunicaciones, otra red similar o cualquier combinación de las mismas. Por ejemplo, la red 4243b puede ser una red celular, una red Wi-Fi, y/o una red de campo cercano. La fuente 4213 de alimentación puede configurarse para proporcionar alimentación de corriente alterna (CA) o de corriente continua (CC) a los componentes del UE 4200.

Las características, beneficios y/o funciones descritas en la presente memoria pueden implementarse en uno de los componentes del UE 4200 o repartirse entre varios componentes del UE 4200. Además, las características, beneficios, y/o funciones descritas en la presente memoria pueden implementarse en cualquier combinación de hardware, software o firmware. En un ejemplo, el subsistema 4231 de comunicación puede configurarse para incluir cualquiera de los componentes descritos en la presente memoria. Además, el circuito 4201 de procesamiento puede configurarse para comunicarse con cualquiera de dichos componentes a través del bus 4202. En otro ejemplo, cualquiera de dichos componentes puede representarse mediante instrucciones de programa almacenadas en la memoria que, cuando son ejecutadas por el circuito 4201 de procesamiento, realizan las funciones correspondientes descritas en la presente memoria. En otro ejemplo, la funcionalidad de cualquiera de dichos componentes puede repartirse entre el circuito 4201 de procesamiento y el subsistema 4231 de comunicación. En otro ejemplo, las funciones no computacionalmente intensivas de cualquiera de dichos componentes pueden implementarse en software o firmware y las funciones computacionalmente intensivas puede implementarse en hardware.

La Figura 13 ilustra un entorno de virtualización de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 13 es un diagrama de bloques esquemático que ilustra un entorno 4300 de virtualización en el que pueden virtualizarse las funciones implementadas por algunas realizaciones. En el presente contexto, virtualizar significa crear versiones virtuales de aparatos o dispositivos que pueden incluir la virtualización de plataformas de hardware, de dispositivos de almacenamiento y de recursos de red. Como se utiliza en la presente memoria, la virtualización puede aplicarse a un nodo (p. ej., una estación base virtualizada o un nodo de acceso por radio virtualizado) o a un dispositivo (p. ej., un UE, un dispositivo inalámbrico o cualquier otro tipo de dispositivo de comunicación) o a componentes de los mismos y se refiere a una implementación en la que, al menos, una parte de la funcionalidad se implementa como uno o más componentes virtuales (p. ej., a través de una o más aplicaciones, componentes, funciones, máquinas virtuales o contenedores que se ejecutan en uno o más nodos de procesamiento físico en una o más redes).

En algunas realizaciones, algunas o todas las funciones descritas en la presente memoria pueden implementarse como componentes virtuales ejecutados por una o más máquinas virtuales implementadas en uno o más entornos virtuales 4300 alojados por uno o más de los nodos 4330 de hardware. Además, en realizaciones en las que el nodo virtual no es un nodo de acceso por radio o no requiere conectividad por radio (p. ej., un nodo de la red central), entonces el nodo de red puede estar completamente virtualizado.

Las funciones pueden ser implementadas por una o más aplicaciones 4320 (que, alternativamente, pueden denominarse instancias de software, dispositivos virtuales, funciones de red, nodos virtuales, funciones de red virtuales, etc.) operativas para implementar algunas de las características, funciones, y/o beneficios de algunas de las realizaciones descritas en la presente memoria. Las aplicaciones 4320 se ejecutan en el entorno 4300 de virtualización que proporciona el hardware 4330, que comprende el circuito 4360 de procesamiento y la memoria 4390. La memoria 4390 contiene instrucciones 4395 ejecutables por el circuito 4360 de procesamiento a través de las cuales la aplicación 4320 es operativa para proporcionar una o más de las características, beneficios, y/o funciones descritas en la presente memoria.

El entorno 4300 de virtualización comprende dispositivos 4330 de hardware de red de propósito general o de propósito especial que comprenden un conjunto de uno o más procesadores o circuitos 4360 de procesamiento, que pueden ser procesadores comerciales disponibles en el mercado (COTS), Circuitos Integrados de Aplicación Específica (ASICs) dedicados, o cualquier otro tipo de circuito de procesamiento, incluidos componentes de hardware digitales o analógicos o procesadores de propósito especial. Cada dispositivo de hardware puede comprender una memoria 4390-1 que puede ser una memoria no persistente para almacenar, temporalmente, las instrucciones 4395 o software ejecutado por el circuito 4360 de procesamiento. Cada dispositivo de hardware puede comprender uno o más controladores 4370 de interfaz de red (NICs), también conocidos como tarjetas de interfaz de red, que incluyen la interfaz 4380 de red física. Cada dispositivo de hardware también puede incluir los medios 4390-2 de almacenamiento no transitorios, persistentes y legibles por máquina con el software 4395 almacenado y/o instrucciones ejecutables por el circuito 4360 de procesamiento. El software 4395 puede incluir cualquier tipo de software que incluya software para crear instancias de una o más capas 4350 de virtualización (también denominadas hipervisores), software para ejecutar las máquinas virtuales 4340, así como software que le permita ejecutar las funciones, características y/o beneficios descritos en relación con algunas realizaciones descritas en la presente memoria.

Las máquinas virtuales 4340 comprenden procesamiento virtual, memoria virtual, red o interfaz virtual y almacenamiento virtual, y pueden ejecutarse mediante una capa 4350 de virtualización o hipervisor correspondiente.

Pueden implementarse diferentes realizaciones de la instancia del dispositivo virtual 4320 en una o más de las máquinas virtuales 4340, y las implementaciones pueden realizarse de diferentes maneras.

5 Durante el funcionamiento, el circuito 4360 de procesamiento ejecuta el software 4395 para crear una instancia del hipervisor o capa 4350 de virtualización, que a veces puede denominarse monitor de máquina virtual (VMM). La capa 4350 de virtualización puede presentar una plataforma operativa virtual que aparece como hardware de red para la máquina virtual 4340.

10 Como se muestra en la Figura 13, el hardware 4330 puede ser un nodo de red independiente con componentes genéricos o específicos. El hardware 4330 puede comprender la antena 43225 y puede implementar algunas funciones mediante virtualización. Alternativamente, el hardware 4330 puede ser parte de un grupo más grande de hardware (p. ej., como en un centro de datos o equipo en las instalaciones del cliente (CPE)) donde muchos nodos de hardware trabajan juntos y son gestionados a través de gestión y orquestación (MANO) 43100, que, entre otros, supervisa la gestión del ciclo de vida de las aplicaciones 4320.

15 La virtualización del hardware se denomina, en algunos contextos, virtualización de funciones de red (NFV). NFV puede utilizarse para consolidar muchos tipos de equipos de red en hardware de servidor de gran volumen, conmutadores físicos y almacenamiento físico, estándar de la industria, que pueden ubicarse en centros de datos, y en equipos en las instalaciones del cliente.

20 En el contexto de NFV, la máquina virtual 4340 puede ser una implementación de software de una máquina física que ejecuta programas como si se estuvieran ejecutando en una máquina física, no virtualizada. Cada una de las máquinas virtuales 4340, y esa parte del hardware 4330 que ejecuta esa máquina virtual, ya sea hardware dedicado para esa máquina virtual y/o hardware compartido por esa máquina virtual con otras de las máquinas virtuales 4340, forma un elemento de red virtual (VNE) separado.

Aún en el contexto de NFV, la Función de Red Virtual (VNF) es responsable de manejar funciones de red específicas que se ejecutan en una o más máquinas virtuales 4340 sobre la infraestructura 4330 de red de hardware y corresponde a la aplicación 4320 en la Figura 13.

25 En algunas realizaciones, una o más unidades 43200 de radio que incluyen, cada una, uno o más transmisores 43220 y uno o más receptores 43210 pueden acoplarse a una o más antenas 43225. Las unidades 43200 de radio pueden comunicarse, directamente, con los nodos 4330 de hardware a través de una o más interfaces de red apropiadas y pueden utilizarse en combinación con los componentes virtuales para proporcionar un nodo virtual con capacidades de radio, como un nodo de acceso por radio o una estación base.

30 En algunas realizaciones, puede efectuarse alguna señalización con el uso del sistema 43230 de control que puede utilizarse, alternativamente, para la comunicación entre los nodos 4330 de hardware y las unidades 43200 de radio.

La Figura 14 ilustra una red de telecomunicación conectada a través de una red intermedia a un ordenador principal de acuerdo con algunas realizaciones.

35 Con referencia a la Figura 14, de acuerdo con una realización, un sistema de comunicación incluye una red 4410 de telecomunicación, como una red celular de tipo 3GPP, que comprende una red 4411 de acceso, como una red de acceso por radio, y una red central 4414. La red 4411 de acceso comprende una pluralidad de estaciones base 4412a, 4412b, 4412c, como NBs, eNBs, gNBs u otros tipos de puntos de acceso inalámbricos, definiendo cada una un área 4413a, 4413b, 4413c de cobertura correspondiente. Cada estación base 4412a, 4412b, 4412c se puede conectar a la red central 4414 a través de una conexión 4415 por cable o inalámbrica. Un primer UE 4491 ubicado en el área 4413c de cobertura se configura para conectarse, de forma inalámbrica, a, o ser localizado por, la estación base 4412c correspondiente. Un segundo UE 4492 en el área 4413a de cobertura se puede conectar, de forma inalámbrica, a la estación base 4412a correspondiente. Si bien en este ejemplo se ilustran una pluralidad de UEs 4491, 4492, las realizaciones descritas son igualmente aplicables a una situación en donde un único UE está en el área de cobertura o donde un único UE se está conectando a la estación base 4412 correspondiente.

45 La red 4410 de telecomunicación está conectada a su vez al ordenador principal 4430, que puede incorporarse en el hardware y/o software de un servidor independiente, de un servidor implementado en la nube, de un servidor distribuido o como recursos de procesamiento en una granja de servidores. El ordenador principal 4430 puede estar bajo la propiedad o el control de un proveedor de servicios, o puede ser operado por el proveedor de servicios o en nombre del proveedor de servicios. Las conexiones 4421 y 4422 entre la red 4410 de telecomunicación y el ordenador principal 4430 pueden extenderse, directamente, desde la red central 4414 al ordenador principal 4430 o pueden ir a través de una red intermedia 4420 opcional. La red intermedia 4420 puede ser una de, o una combinación de más de una de, una red pública, privada o alojada; la red intermedia 4420, si la hay, puede ser una red troncal o Internet; en particular, la red intermedia 4420 puede comprender dos o más subredes (no mostradas).

55 El sistema de comunicación de la Figura 14 en su conjunto permite la conectividad entre los UEs 4491, 4492 conectados y el ordenador principal 4430. La conectividad puede describirse como una conexión over-the-top (OTT) 4450. El ordenador principal 4430 y los UEs 4491, 4492 conectados están configurados para comunicar datos y/o señalización a través de la conexión OTT 4450, utilizando la red 4411 de acceso, la red central 4414, cualquier red

intermedia 4420 y posible infraestructura adicional (no mostrada) como intermediarios. La conexión OTT 4450 puede ser transparente en el sentido de que los dispositivos de comunicación participantes, a través de los cuales pasa la conexión OTT 4450, desconocen el enrutamiento de las comunicaciones del enlace ascendente y del enlace descendente. Por ejemplo, la estación base 4412 puede no, o no necesita, ser informada sobre el enrutamiento pasado de una comunicación del enlace descendente entrante con datos que se originan desde el ordenador principal 4430 para ser reenviados (p. ej., entregados) a un UE 4491 conectado. De manera similar, la estación base 4412 no necesita conocer el enrutamiento futuro de una comunicación del enlace ascendente saliente que se origina desde el UE 4491 hacia el ordenador principal 4430.

La Figura 15 ilustra un ordenador principal que se comunica mediante una estación base con un equipo de usuario a través de una conexión parcialmente inalámbrica de acuerdo con algunas realizaciones.

Implementaciones de ejemplo, de acuerdo con una realización, del UE, de la estación base y del ordenador principal discutidas en los párrafos anteriores se describirán ahora con referencia a la Figura 15. En el sistema 4500 de comunicación, el ordenador principal 4510 comprende hardware 4515 que incluye una interfaz 4516 de comunicación configurada para establecer y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema 4500 de comunicación. El ordenador principal 4510 comprende además el circuito 4518 de procesamiento, que puede tener capacidades de almacenamiento y/o procesamiento. En particular, el circuito 4518 de procesamiento puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El ordenador principal 4510 comprende además el software 4511, que está almacenado en, o es accesible por, el ordenador principal 4510 y puede ser ejecutado por el circuito 4518 de procesamiento. El software 4511 incluye una aplicación principal 4512. La aplicación principal 4512 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario remoto, como UE 4530 que se conecta mediante la conexión OTT 4550 que termina en el UE 4530 y el ordenador principal 4510. Al proporcionar el servicio al usuario remoto, la aplicación principal 4512 puede proporcionar datos de usuario que se transmiten utilizando la conexión OTT 4550.

El sistema 4500 de comunicación incluye además la estación base 4520 proporcionada en un sistema de telecomunicación y que comprende el hardware 4525 que le permite comunicarse con el ordenador principal 4510 y con el UE 4530. El hardware 4525 puede incluir una interfaz 4526 de comunicación para establecer y mantener una conexión por cable o inalámbrica con una interfaz de un dispositivo de comunicación diferente del sistema 4500 de comunicación, así como una interfaz 4527 de radio para establecer y mantener, al menos, una conexión inalámbrica 4570 con el UE 4530 ubicado en un área de cobertura (no mostrada en la Figura 15) servida por la estación base 4520. La interfaz 4526 de comunicación puede configurarse para facilitar la conexión 4560 al ordenador principal 4510. La conexión 4560 puede ser directa o puede pasar a través de una red central (no mostrada en la Figura 15) del sistema de telecomunicación y/o a través de una o más redes intermedias fuera del sistema de telecomunicación. En la realización mostrada, el hardware 4525 de la estación base 4520 incluye además el circuito 4528 de procesamiento, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. La estación base 4520 tiene además el software 4521 almacenado internamente o accesible mediante una conexión externa.

El sistema 4500 de comunicación incluye además el UE 4530 ya mencionado. Su hardware 4535 puede incluir una interfaz 4537 de radio configurada para establecer y mantener una conexión inalámbrica 4570 con una estación base que da servicio a un área de cobertura en la que se encuentra actualmente el UE 4530. El hardware 4535 del UE 4530 incluye además el circuito 4538 de procesamiento, que puede comprender uno o más procesadores programables, circuitos integrados de aplicación específica, matrices de puertas programables en campo o combinaciones de estos (no mostrados) adaptados para ejecutar instrucciones. El UE 4530 comprende además el software 4531, que está almacenado en, o es accesible por, el UE 4530 y puede ser ejecutado por el circuito 4538 de procesamiento. El software 4531 incluye una aplicación cliente 4532. La aplicación cliente 4532 puede ser operable para proporcionar un servicio a un usuario humano o no humano a través del UE 4530, con el soporte del ordenador principal 4510. En el ordenador principal 4510, una aplicación principal 4512 en ejecución puede comunicarse con la aplicación cliente 4532 en ejecución a través de la conexión OTT 4550 que termina en el UE 4530 y en el ordenador principal 4510. Al proporcionar el servicio al usuario, la aplicación cliente 4532 puede recibir datos de solicitud de la aplicación principal 4512 y proporcionar datos de usuario en respuesta a los datos de solicitud. La conexión OTT 4550 puede transferir tanto los datos de solicitud como los datos de usuario. La aplicación cliente 4532 puede interactuar con el usuario para generar los datos de usuario que proporciona.

Cabe señalar que el ordenador principal 4510, la estación base 4520 y el UE 4530 ilustrados en la Figura 15 pueden ser similares o idénticos al ordenador principal 4430, a una de las estaciones base 4412a, 4412b, 4412c y a uno de los UEs 4491, 4492 de la Figura 14, respectivamente. Es decir, el funcionamiento interno de estas entidades puede ser como se muestra en la Figura 15 e, independientemente, la topología de la red circundante puede ser la de la Figura 14.

En la Figura 15, la conexión OTT 4550 se ha dibujado de forma abstracta para ilustrar la comunicación entre el ordenador principal 4510 y el UE 4530 a través de la estación base 4520, sin referencia explícita a ningún dispositivo intermediario y al enrutamiento preciso de los mensajes a través de estos dispositivos. La infraestructura de red puede

determinar el enrutamiento, que puede configurarse para ocultarse del UE 4530 o del proveedor de servicios que opera el ordenador principal 4510, o de ambos. Mientras la conexión OTT 4550 esté activa, la infraestructura de red puede, además, tomar decisiones mediante las cuales cambia, dinámicamente, el enrutamiento (p. ej., sobre la base de la consideración de balanceo de carga o de la reconfiguración de la red).

5 La conexión inalámbrica 4570 entre el UE 4530 y la estación base 4520 está de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. Una o más de las diversas realizaciones pueden mejorar el rendimiento de los servicios OTT proporcionados al UE 4530 utilizando la conexión OTT 4550, en la que la conexión inalámbrica 4570 forma el último segmento. Más precisamente, las enseñanzas de estas realizaciones pueden mejorar la velocidad del acceso aleatorio y/o reducir las tasas de fallo del acceso aleatorio y proporcionar así beneficios como un acceso aleatorio más rápido y/o más fiable.

10 Puede proporcionarse un procedimiento de medida con el fin de monitorizar la tasa de datos, la latencia y otros factores en los que mejoran una o más realizaciones. Puede haber, además, una funcionalidad de red opcional para reconfigurar la conexión OTT 4550 entre el ordenador principal 4510 y el UE 4530, en respuesta a variaciones en los resultados de medida. El procedimiento de medida y/o la funcionalidad de red para reconfigurar la conexión OTT 4550 pueden implementarse en el software 4511 y en el hardware 4515 del ordenador principal 4510 o en el software 4531 y en el hardware 4535 del UE 4530, en o ambos. En realizaciones, los sensores (no mostrados) pueden implementarse en, o en asociación con, los dispositivos de comunicación a través de los cuales pasa la conexión OTT 4550; los sensores pueden participar en el procedimiento de medida suministrando valores de las cantidades monitorizadas ejemplificadas anteriormente, o suministrando valores de otras cantidades físicas a partir de las cuales el software 4511, 4531 puede calcular o estimar las cantidades monitorizadas. La reconfiguración de la conexión OTT 4550 puede incluir formato de mensaje, configuraciones de retransmisión, enrutamiento preferido, etc.; la reconfiguración no necesita afectar a la estación base 4520, y puede ser desconocida o imperceptible para la estación base 4520. Dichos procedimientos y funcionalidades pueden ser conocidos y practicados en la técnica. En ciertas realizaciones, las medidas pueden implicar señalización propietaria del UE que facilita las medidas de rendimiento, tiempos de propagación, latencia y similares del ordenador principal 4510. Las medidas pueden implementarse en ese software 4511 y 4531 que hace que se transmitan mensajes, en particular mensajes vacíos o "ficticios", utilizando la conexión OTT 4550 mientras monitoriza tiempos de propagación, errores, etc.

La Figura 16 ilustra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones.

30 La Figura 16 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 14 y 15. Para simplificar la presente descripción, en esta sección solo se incluirán referencias a los dibujos de la Figura 16. En el paso 4610, el ordenador principal proporciona datos de usuario. En el sub-paso 4611 (que puede ser opcional) del paso 4610, el ordenador principal proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación principal. En el paso 4620, el ordenador principal inicia una transmisión que lleva los datos de usuario al UE. En el paso 4630 (que puede ser opcional), la estación base transmite al UE los datos de usuario que se transportaron en la transmisión que inició el ordenador principal, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. En el paso 4640 (que también puede ser opcional), el UE ejecuta una aplicación cliente asociada a la aplicación principal ejecutada por el ordenador principal.

40 La Figura 17 ilustra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones.

La Figura 17 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 14 y 15. Para simplificar la presente descripción, en esta sección solo se incluirán referencias a los dibujos de la Figura 17. En el paso 4710 del método, el ordenador principal proporciona datos de usuario. En un sub-paso opcional (no mostrado), el ordenador principal proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación principal. En el paso 4720, el ordenador principal inicia una transmisión que lleva los datos de usuario al UE. La transmisión puede pasar a través de la estación base, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción. En el paso 4730 (que puede ser opcional), el UE recibe los datos de usuario transportados en la transmisión.

La Figura 18 ilustra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones.

55 La Figura 18 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 14 y 15. Para simplificar la presente descripción, en esta sección solo se incluirán referencias a los dibujos de la Figura 18. En el paso 4810 (que puede ser opcional), el UE recibe datos de entrada proporcionados en el ordenador principal. Adicional o alternativamente, en el paso 4820, el UE proporciona datos de usuario. En el sub-paso 4821 (que puede ser opcional) del paso 4820, el UE proporciona los datos de usuario ejecutando una aplicación cliente. En el sub-paso 4811 (que puede ser opcional) del paso 4810, el

5 UE ejecuta una aplicación cliente que proporciona los datos de usuario en reacción a los datos de entrada recibidos proporcionados por el ordenador principal. Al proporcionar los datos de usuario, la aplicación cliente ejecutada puede considerar, además, la entrada del usuario recibida del usuario. Independientemente de la manera específica en la que se proporcionaron los datos de usuario, el UE inicia, en el sub-paso 4830 (que puede ser opcional), la transmisión de los datos de usuario al ordenador principal. En el paso 4840 del método, el ordenador principal recibe los datos de usuario transmitidos desde el UE, de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción.

La Figura 19 ilustra métodos implementados en un sistema de comunicación que incluye un ordenador principal, una estación base y un equipo de usuario de acuerdo con algunas realizaciones.

10 La Figura 19 es un diagrama de flujo que ilustra un método implementado en un sistema de comunicación, de acuerdo con una realización. El sistema de comunicación incluye un ordenador principal, una estación base y un UE que pueden ser los descritos con referencia a las Figuras 14 y 15. Para simplificar la presente descripción, en esta sección solo se incluirán referencias a los dibujos de la Figura 19. En el paso 4910 (que puede ser opcional), de acuerdo con las enseñanzas de las realizaciones descritas a lo largo de esta descripción, la estación base recibe datos de usuario del UE. En el paso 4920 (que puede ser opcional), la estación base inicia la transmisión de los datos de usuario recibidos al ordenador principal. En el paso 4930 (que puede ser opcional), el ordenador principal recibe los datos de usuario transportados en la transmisión iniciada por la estación base.

20 Cualquier paso, método, característica, función, o beneficio apropiado descrito en la presente memoria puede realizarse a través de una o más unidades o módulos funcionales de uno o más aparatos virtuales. Cada aparato virtual puede comprender varias de estas unidades funcionales. Estas unidades funcionales pueden implementarse mediante el circuito de procesamiento, que puede incluir uno o más microprocesadores o microcontroladores, así como otro hardware digital, que puede incluir procesadores de señales digitales (DSPs), lógica digital de propósito especial, y similares. El circuito de procesamiento puede configurarse para ejecutar código de programa almacenado en memoria, que puede incluir uno o varios tipos de memoria como memoria de sólo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria caché, dispositivos de memoria flash, dispositivos de almacenamiento óptico, etc. El código de programa almacenado en memoria incluye instrucciones de programa para ejecutar uno o más protocolos de telecomunicaciones y/o comunicaciones de datos, así como instrucciones para llevar a cabo una o más de las técnicas descritas en la presente memoria. En algunas implementaciones, el circuito de procesamiento puede utilizarse para hacer que la unidad funcional respectiva realice las funciones correspondientes según una o más realizaciones de la presente descripción.

30 El término unidad puede tener el significado convencional en el campo de la electrónica, de los dispositivos eléctricos y/o de los dispositivos electrónicos y puede incluir, por ejemplo, circuitos eléctricos y/o electrónicos, dispositivos, módulos, procesadores, memorias, dispositivos lógicos de estado sólido y/o discretos, programas informáticos o instrucciones para llevar a cabo respectivas tareas, procedimientos, cálculos, resultados, y/o funciones de visualización, etc., como los que se describen en la presente memoria.

Abreviaturas

En esta descripción pueden utilizarse, al menos, algunas de las siguientes abreviaturas. Si hay una inconsistencia entre las abreviaturas, debe darse preferencia a cómo se utiliza arriba. Si se enumera varias veces a continuación, se dará preferencia a la primera sobre las siguientes.

40	Ix RTT	Tecnología de Transmisión por Radio CDMA2000 Ix
	3GPP	Proyecto de Asociación de Tercera Generación
	5G	5ª Generación
	ABS	Subtrama Casi en Blanco
	ARQ	Solicitud de Repetición Automática
45	AWGN	Ruido Blanco Gaussiano Aditivo
	BCCH	Canal de Control de Difusión
	BCH	Canal de Difusión
	CA	Agregación de Portadora
	CC	Componente de Portadora
50	CCCH SDU	SDU del Canal de Control Común
	CDMA	Acceso Multiplexado por División de Código

ES 2 974 714 T3

	CGI	Identificador Global de Celda
	CIR	Respuesta al Impulso del Canal
	CP	Prefijo Cíclico
	CPICH	Canal Piloto Común
5	CPICH	Ec/No CPICH Energía recibida por chip dividida por la densidad de potencia en la banda
	CQI	Información de Calidad del Canal
	C-RNTI	RNTI Celular
	CSI	Información de Estado del Canal
	DCCH	Canal de Control Dedicado
10	DL	Enlace Descendente
	DM	Demodulación
	DMRS	Señal de Referencia de Demodulación
	DRX	Recepción Discontinua
	DTX	Transmisión Discontinua
15	DTCH	Canal de Tráfico Dedicado
	DUT	Dispositivo a Prueba
	E-CID	ID de Celda Mejorado (método de posicionamiento)
	E-SMLC	Centro de Localización Móvil de Servicio Evolucionado
	ECGI	CGI Evolucionada
20	eNB	NodoB E-UTRAN
	ePDCCH	Canal Físico de Control del Enlace Descendente mejorado
	E-SMLC	Centro de Localización Móvil de Servicio Evolucionado
	E-UTRA	UTRA Evolucionada
	E-UTRAN	UTRAN Evolucionada
25	FDD	Dúplex por División de Frecuencia
	FFS	Para Estudio Adicional
	GERAN	Red de Acceso por Radio GSM EDGE
	gNB	Estación Base en NR
	GNSS	Sistema Mundial de Navegación por Satélite
30	GSM	Sistema Global para Comunicaciones Móviles
	HARQ	Solicitud de Repetición Automática Híbrida
	HO	Traspaso
	HSPA	Acceso a Paquetes de Alta Velocidad
	HRPD	Paquetes de Datos de Alta Velocidad
35	ITS	Sistemas de Transporte Inteligentes
	ITS-S	Estación ITS

	LOS	Línea de Visión
	LPP	Protocolo de Posicionamiento LTE
	LTE	Evolución a Largo Plazo
	MAC	Control de Acceso al Medio
5	MBMS	Servicios Multidifusión de Transmisión Multimedia
	MBSFN	Red de Frecuencia Única de Servicio Multidifusión de Transmisión Multimedia
	MBSFN ABS	Subtrama Casi en Blanco MBSFN
	MDT	Minimización de las Pruebas de Conducción
	MIB	Bloque de Información Maestra
10	MME	Entidad de Gestión de la Movilidad
	MSC	Centro de Conmutación Móvil
	NPDCCH	Canal Físico de Control del Enlace Descendente de Banda Estrecha
	NR	Nueva Radio
	OCNG OFDMA	Generador de Ruido de Canal
15	OFDM	Multiplexación por División de Frecuencia Ortogonal
	OFDMA	Acceso Múltiple por División de Frecuencia Ortogonal
	OSS	Sistema de Soporte a las Operaciones
	OTDOA	Diferencia Horaria de Llegada Observada
	O&M	Operación y Mantenimiento
20	PBCH	Canal Físico de Difusión
	P-CCPCH	Canal Físico de Control Común Primario
	PCell	Celda Primaria
	PCFICH	Canal Físico Indicador del Formato de Control
	PDCCH	Canal Físico de Control del Enlace Descendente
25	PDP	Perfil de Retraso del Perfil
	PDSCH	Canal Físico Compartido del Enlace Descendente
	PGW	Puerta de Enlace de Paquetes
	PHICH	Canal Físico Indicador Híbrido-ARQ
	PLMN	Red Móvil Pública Terrestre
30	PMI	Indicador de la Matriz de Codificación Previa
	PRACH	Canal Físico de Acceso Aleatorio
	PRS	Señal de Referencia de Posicionamiento
	PSS	Señal de Sincronización Primaria
	PUCCH	Canal Físico de Control del Enlace Ascendente
35	PUSCH	Canal Físico Compartido del Enlace Ascendente
	RACH	Canal de Acceso Aleatorio

ES 2 974 714 T3

	QAM	Modulación de Amplitud en Cuadratura
	RAN	Red de Acceso por Radio
	RAT	Tecnología de Acceso por Radio
	RD	Conducción Remota
5	RLM	Gestión del Enlace de Radio
	RNC	Controlador de la Red de Radio
	RNTI	Identificador Temporal de la Red de Radio
	RRC	Control de Recursos de Radio
	RRM	Gestión de Recursos de Radio
10	RS	Señal de Referencia
	RSCP	Potencia de Código de la Señal Recibida
	RSRP	Potencia Recibida del Símbolo de Referencia O Potencia Recibida de la Señal de Referencia
	RSRQ	Calidad Recibida de la Señal de Referencia O Calidad Recibida del Símbolo de Referencia
	RSSI	Indicador de Intensidad de la Señal Recibida
15	RSTD	Diferencia de Tiempo de la Señal de Referencia
	SCH	Canal de Sincronización
	SCell	Celda Secundaria
	SDU	Unidad de Datos de Servicio
	SFN	Número de Trama del Sistema
20	SGW	Información del Sistema de Servicio GatewaySI
	SIB	Bloque de Información del Sistema
	SNR	Relación Señal a Ruido
	SON	Red Auto Optimizada
	SS	Señal de Sincronización
25	SSS	Señal de Sincronización Secundaria
	TDD	Dúplex por División de Tiempo
	TDOA	Diferencia Horaria de Llegada
	TOA	Hora de Llegada
	ToD	Conducción Teleoperada
30	TSS	Señal de Sincronización Terciaria
	TTI	Intervalo del Tiempo de Transmisión
	UE	Equipo de Usuario
	UL	Enlace Ascendente
	UMTS	Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles
35	USIM	Módulo de Identidad del Abonado Universal
	UTDOA	Diferencia Horaria de Llegada del Enlace Ascendente

UTRA	Acceso por Radio Terrestre Universal
UTRAN	Red de Acceso por Radio Terrestre Universal
V2X AS	Servidor de Aplicaciones V2X
VAE	Habilitador de Aplicaciones V2X
5 V2X UE	Equipo de Usuario
V2X	Vehículo para Todo
VAL	Capa de Aplicación Vertical
WCDMA	CDMA Amplio
WLAN	Red de Área Local Amplia

10 Las referencias se identifican a continuación:

1. TS 23.286 del 3GPP, et. al. "Application layer support for V2X services; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019.

2. TS 23.434 del 3GPP, et. al. "Service Enabler Architecture Layer for Verticals; Functional architecture and information flows", V16.1.0, 06-2019.

15 3. TR 23.795 del 3GPP, et. al. "Study on application layer support for V2X services", V16.0.0, septiembre. 2018.

4. TR 23.764 del 3GPP, et. al. "Study on enhancements to application layer support for V2X services", V0.2.0, julio de 2019.

5. TR 22.886 del 3GPP, et. al. "Study on enhancement of 3GPP support for 5G V2X services", V16.2.0, diciembre de 2018.

20 6. TS 22.186 del 3GPP, et. al. "Service requirements for enhanced V2X scenarios", V16.2.0, junio de 2019.

7. T-190028 de la 5GAA, Asociación Automovilística 5G; et. al. "Working Group Use Cases and Technical Requirements; 5G Use Cases and Requirements - Wave 2.1"; V1.0 (30/01/2019)

8. XWG5-190009 de la 5GAA, et. al. "Work Item Description, Requirements and architecture for Tele-operated Driving".

25 Se discuten, a continuación, otras definiciones y realizaciones.

En la anterior descripción de diversas realizaciones de los presentes conceptos inventivos, debe entenderse que la terminología utilizada en la presente memoria tiene el propósito de describir únicamente realizaciones particulares y no pretende ser limitante de los presentes conceptos inventivos. A menos que se defina lo contrario, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) utilizados en la presente memoria tienen el mismo significado comúnmente entendido por un experto en la técnica a la que pertenecen los presentes conceptos inventivos. Se entenderá además que los términos, como los definidos en los diccionarios de uso común, deben interpretarse con un significado que sea consistente con su significado en el contexto de esta especificación y de la técnica relevante y no se interpretarán en un sentido idealizado o demasiado formal a menos que así se defina, expresamente, en la presente memoria.

35 Cuando se hace referencia a un elemento como "conectado", "acoplado", "receptivo" o variantes de los mismos a otro elemento, puede estar directamente conectado, acoplado o receptivo al otro elemento o pueden estar presentes elementos intermedios. Por el contrario, cuando se hace referencia a un elemento como "directamente conectado", "directamente acoplado", "directamente receptivo" o variantes de los mismos a otro elemento, no hay elementos intermedios presentes. Los números similares se refieren a elementos similares en todo momento. Además, "acoplado", "conectado", "receptivo" o variantes de los mismos como se utilizan en la presente memoria pueden incluir acoplado, conectado, o receptivo de forma inalámbrica. Como se utilizan en la presente memoria, las formas singulares "un", "una" y "el" pretenden incluir también las formas plurales, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Es posible que las funciones o construcciones conocidas no se describan en detalle por motivos de brevedad y/o claridad. El término "y/o" (abreviado "/") incluye cualquiera y todas las combinaciones de uno o más de los elementos enumerados asociados.

45 Se entenderá que, aunque los términos primero, segundo, tercero, etc. pueden utilizarse en la presente memoria para describir diversos elementos/operaciones, estos elementos/operaciones no deben estar limitados por estos términos. Estos términos sólo se utilizan para distinguir un elemento/operación de otro elemento/operación. Por tanto, un primer elemento/operación en algunas realizaciones podría denominarse un segundo elemento/operación en otras realizaciones sin apartarse de las enseñanzas de los presentes conceptos inventivos. Los mismos números de

referencia o los mismos designadores de referencia indican elementos iguales o similares a lo largo de la especificación.

Como se utilizan en la presente memoria, los términos "comprende", "que comprende", "comprenda", "incluye", "que incluye", "incluya", "tiene", "tenga", "que tiene", o variantes de los mismos son abiertos, e incluyen una o más características, números enteros, elementos, pasos, componentes o funciones indicados, pero no excluye la presencia o adición de una o más características, números enteros, elementos, pasos, componentes, funciones o grupos de los mismos. Además, como se utiliza en la presente memoria, la abreviatura común "p. ej.", que deriva de la frase Latina "exempli gratia", puede utilizarse para introducir o especificar un ejemplo general o ejemplos de un elemento mencionado anteriormente, y no pretende ser limitante de dicho elemento. La abreviatura común "i.e.", que deriva de la frase Latina "id est", puede utilizarse para especificar un elemento particular de un enunciado más general.

En la presente memoria se describen realizaciones de ejemplo con referencia a diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas de flujo de métodos, aparatos (sistemas y/o dispositivos) y/o productos de programas informáticos implementados por ordenador. Se entiende que un bloque de los diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas de flujo, y combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y/o ilustraciones de diagramas de flujo, pueden implementarse mediante instrucciones de programas informáticos que son realizadas por uno o más circuitos informáticos. Estas instrucciones de programas informáticos pueden proporcionarse a un circuito procesador de un circuito informático de propósito general, de un circuito informático de propósito especial y/u de otro circuito de procesamiento de datos programable para producir una máquina, de manera que las instrucciones, que se ejecutan mediante el procesador del ordenador y/u otros aparatos de procesamiento de datos programables, transforman y controlan transistores, valores almacenados en ubicaciones de memoria, y otros componentes de hardware dentro de dicho circuito para implementar las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloque o bloques del diagrama de flujo, y de ese modo crear medios (funcionalidad) y/o estructura para implementar las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloque(s) del diagrama de flujo.

Estas instrucciones de programas informáticos también pueden almacenarse en un medio tangible, legible por ordenador que pueden hacer que un ordenador u otro aparato de procesamiento de datos programable funcione de una manera en particular, de manera que las instrucciones almacenadas en el medio legible por ordenador produzcan un artículo de fabricación que incluya instrucciones que implementen las funciones/actos especificados en los diagramas de bloques y/o bloque o bloques del diagrama de flujo. Por consiguiente, las realizaciones de los presentes conceptos inventivos pueden incorporarse en hardware y/o en software (incluido firmware, software residente, microcódigo, etc.) que se ejecuta en un procesador, como un procesador de señales digitales, que puede denominarse colectivamente "circuito", "un módulo" o variantes del mismo.

También debe tenerse en cuenta que, en algunas implementaciones alternativas, las funciones/actos indicados en los bloques pueden ocurrir fuera del orden indicado en los diagramas de flujo. Por ejemplo, dos bloques mostrados en sucesión pueden, de hecho, ejecutarse, sustancialmente, al mismo tiempo o los bloques pueden, a veces, ejecutarse en orden inverso, dependiendo de la funcionalidad/actos involucrados. Además, la funcionalidad de un bloque dado de los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques puede separarse en múltiples bloques y/o la funcionalidad de dos o más bloques de los diagramas de flujo y/o diagramas de bloques puede integrarse, al menos, parcialmente. Finalmente, pueden agregarse/insertarse otros bloques entre los bloques que se ilustran, y/o pueden omitirse bloques/operaciones sin apartarse del alcance de los conceptos inventivos. Además, aunque algunos de los diagramas incluyen flechas en las rutas de comunicación para mostrar una dirección de comunicación principal, debe entenderse que la comunicación puede ocurrir en la dirección opuesta a las flechas representadas.

Pueden hacerse muchas variaciones y modificaciones a las realizaciones sin apartarse, sustancialmente, de los principios de los presentes conceptos inventivos. Se pretende que todas esas variaciones y modificaciones se incluyan en la presente memoria dentro del alcance de los presentes conceptos inventivos. En consecuencia, la materia descrita anteriormente debe considerarse ilustrativa, y no restrictiva, y los ejemplos de las realizaciones pretenden cubrir todas esas modificaciones, mejoras y otras realizaciones, que caen dentro del espíritu y del alcance de los presentes conceptos inventivos. Por tanto, en la medida máxima permitida por la ley, el alcance de los presentes conceptos inventivos debe determinarse mediante la interpretación más amplia permitida de la presente descripción, incluidos los ejemplos de las realizaciones y sus equivalentes, y no estará restringido ni limitado por la anterior descripción detallada.

APÉNDICE A

Reunión TSG-SA WG6 #36-e del 3GPP Pseudo-CR sobre la activación del soporte de conducción teleoperado

1. Introducción

Esta contribución propone una nueva solución para la cuestión clave #4 donde las capacidades VAE en el cliente y el servidor permiten activar la solicitud de soporte de conducción teleoperada (ToD) desde el vehículo y proporcionar los requisitos relacionados al servidor, que operará el vehículo de forma remota (es decir, proporcionando el servicio ToD al vehículo).

En la conducción teleoperada (ToD), un conductor remoto, ya sea humano o máquina, interactúa con el vehículo que

se conduce de forma remota. Por ejemplo, en algunas implementaciones, un conductor remoto proporciona trayectorias al vehículo que conduce de manera autónoma hasta el lugar de estacionamiento disponible/predefinido. En otras implementaciones, un conductor remoto (humano o máquina) se compromete a operar el vehículo (es decir, enviando instrucciones de dirección/comando).

5 Hay varios casos de uso de ejemplo donde se necesita soporte ToD:

- El conductor o el sistema de conducción automatizado del vehículo depende de un conductor remoto para tomar el control del vehículo durante un período hasta el destino.
- El conductor o el sistema de conducción automatizado del vehículo que ingresa a una zona en obras o al lugar de un accidente envía una solicitud de conducción teleoperada al conductor remoto para que tome el control del vehículo durante un tiempo y un área limitados.
- Estacionamiento automatizado: El conductor o el sistema de conducción automatizado del vehículo ingresa a un área de estacionamiento pública o privada y solicita soporte de conducción remota para el estacionamiento automatizado.
- Conducción teleoperada basada en la infraestructura: Esta es una forma de implementar ToD utilizando los datos y las entradas de los sensores y cámaras de la infraestructura para el conductor remoto, en lugar de solo los sensores y cámaras a bordo del vehículo.

En consecuencia, pueden existir dos niveles de control:

- Un conductor remoto envía información de asistencia como información de trayectoria (p. ej., puntos de paso) al vehículo o al sistema de conducción automatizado que todavía está a cargo del control del funcionamiento del vehículo, p. ej., ángulo del volante, frenado, y aceleración.
- Un conductor remoto toma el control total de la conducción del coche y puede operar el coche de forma remota, p. ej., controlar la aceleración, el ángulo de las ruedas directrices.

En todos los casos de uso, la activación del soporte ToD proviene del UE V2X junto con la información necesaria para operar el vehículo (p. ej., puntos iniciales y finales en la forma de puntos geográficos y/o temporales, información de ubicación como la trayectoria del vehículo, capacidad/situación del vehículo).

2. Razón para el cambio

Se deben agregar los activadores para el soporte ToD y la información requerida para operar el vehículo por parte del servidor.

3. Conclusiones

30 <Parte de conclusión (opcional)>

4. Propuesta

Se propone acordar los siguientes cambios en la TR 23.764 v0.4 del 3GPP.

*** Primer cambio ***

1.1 5.4 Cuestión clave 4 - Soporte a la conducción teleoperada

35 La conducción teleoperada permite que un conductor remoto interactúe con uno o más vehículos, actuando el conductor remoto como un servidor de aplicaciones V2X y los vehículos como UEs V2X. La comunicación suele ser de uno a uno, donde un servidor de aplicaciones V2X establece una sesión de conducción teleoperada con uno o más UEs V2X.

Requiere más estudio:

- 40 – Se requieren funciones de soporte en la capa VAE para permitir la conducción teleoperada entre el servidor de aplicaciones V2X y uno o más UEs V2X.
- Información requerida en el servidor de aplicaciones V2X para operar, de forma remota, el vehículo.

*** Próximo cambio ***

1.2 7.X Solución #X: Activación del soporte ToD por parte del UE V2X

1.2.1 7.X.1 Descripción de la solución

1.2.1.1 7.X.1.1 General

5 Esta solución aborda la cuestión clave #4. Los UEs V2X que requieren soporte ToD emiten una solicitud ToD al servidor y comunican la información que necesita el servidor de aplicaciones V2X para operar el vehículo de forma remota.

1.2.1.2 7.X.1.2 Procedimiento

Condiciones previas:

- 10
1. El UE V2X se ha suscrito a un servicio de conducción teleoperado.
 2. El UE V2X ya ha descubierto uno o más servidores VAE que proporcionan un servicio de conducción teleoperado.

NOTA 1: El procedimiento actual puede aplicarse para otros servicios que requieran soporte de servidor durante un tiempo limitado.

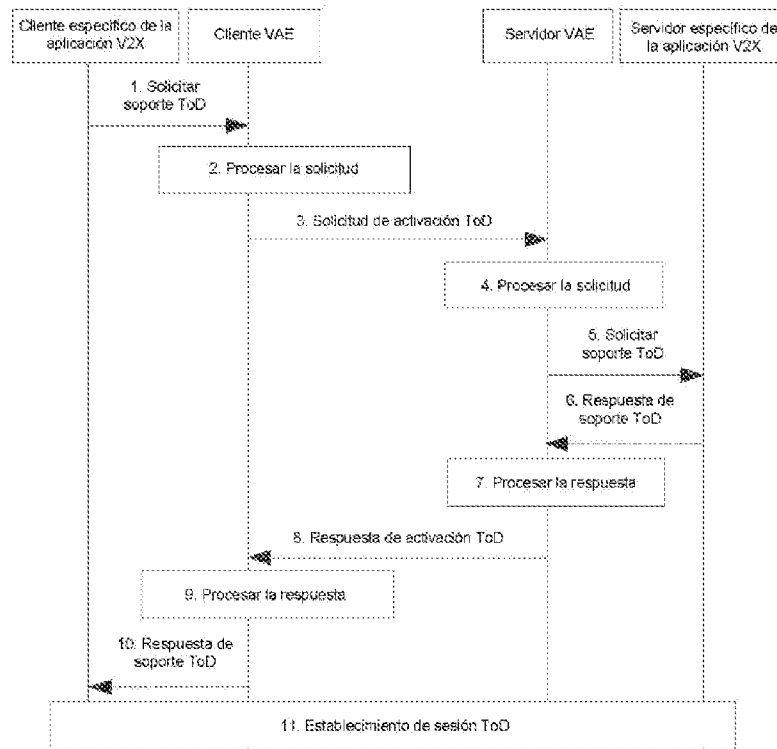


Figura 7.X.1.2-1: Procedimiento para activar el soporte TOD y comunicar los requisitos ToD con el servidor VAR

- 15
1. El cliente específico de la aplicación V2X ha determinado una situación actual o futura que requiere soporte ToD y activa al cliente VAE para iniciar una solicitud ToD junto con los requisitos ToD (. ej., puntos iniciales y finales en la forma de puntos geográficos y/o temporales, información de ubicación como la trayectoria del vehículo, capacidad/situación del vehículo, p. ej., si puede realizar una conducción automatizada en función de la trayectoria del conductor remoto, o dependerá del control operativo remoto por parte del conductor remoto).
 - 20
 2. El cliente VAE procesa la solicitud de soporte ToD. El cliente VAE puede determinar el servidor VAE, en función de, p. ej., la ubicación geográfica actual del vehículo o la trayectoria del vehículo, de la lista de servidores VAE disponibles que proporcionan servicio ToD y sus áreas geográficas de servicio.
 - 25
 3. El cliente VAE envía una solicitud de activación ToD con los requisitos ToD (p. ej., puntos iniciales y finales) al servidor VAE.
 4. El servidor VAE procesa la solicitud de activación ToD y determina el servidor específico de la aplicación V2X para el soporte ToD (actúa como conductor remoto). El servidor VAE puede decidir, en función de la red y de los

parámetros relacionados con la QoS de la red, el soporte ToD disponible, p. ej., qué tipo de servicio ToD (trayectoria o control operativo) puede proporcionar dependiendo de las condiciones de la red.

NOTA 2: Este paso puede requerir interacción con la red para recuperar información de QoS, si no está disponible en el servidor VAE.

5 NOTA 3: Según la red disponible o recuperada y la información relacionada con la QoS para el soporte ToD, además de considerar si hay un servidor específico de la aplicación V2X disponible para el soporte ToD, el servidor VAE también puede rechazar la solicitud ToD.

5. El servidor VAE proporciona una solicitud de soporte ToD al servidor específico de la aplicación V2X.

10 NOTA 4: La solicitud del servicio ToD puede proporcionarse al servidor específico de la aplicación V2X (sin pasar por el servidor VAE), en este caso, el servidor específico de la aplicación V2X puede decidir el tipo de servicio ToD.

6. El servidor específico de la aplicación V2X proporciona una respuesta de soporte ToD al servidor VAE que indica si es posible el soporte ToD.

15 7. El servidor VAE procesa la respuesta de soporte ToD del servidor específico de la aplicación V2X (p. ej., almacena el servidor específico de la aplicación V2X que sirve al UE V2X).

8. El servidor VAE proporciona una respuesta de activación ToD al cliente VAE.

20 NOTA 5: El servidor VAE puede proporcionar información adicional con la respuesta de activación ToD, como información de red e información relacionada con la QoS. El cliente específico de la aplicación ToD puede adaptar su comportamiento según la información de notificación de la QoS.

9. El cliente VAE puede procesar la respuesta, p. ej., determinar el cliente específico de la aplicación V2X que inició la solicitud de soporte ToD.

10. El cliente VAE proporciona una respuesta de soporte ToD al cliente específico de la aplicación V2X.

25 11. En caso de respuesta satisfactoria, puede establecerse una sesión de conducción teleoperada como se describe en la subcláusula 7.1.

1.2.2 7.X.2 Evaluación de la solución

Esta es una solución disponible para activar el soporte de conducción teleoperada por parte del UE V2X y proporcionar la información requerida al servidor específico de la aplicación V2X para que establezca la sesión de servicio para operar, de forma remota, el vehículo.

30 *** Próximo cambio ***

REIVINDICACIONES

1. Un método realizado por un primer servidor (110, 700) conectado, de forma comunicativa, a una red (108) para soportar la conducción teleoperada, ToD, de un vehículo, comprendiendo el primer servidor (110, 700) un servidor VAE, caracterizado por que el método, que comprende:
- 5 • recibir (901) una solicitud de un dispositivo cliente para un soporte ToD, en donde la solicitud comprende un activador e información para soportar la ToD;
- determinar, mediante el servidor VAE del primer servidor (110, 700) un servidor específico de la aplicación V2X para dicho soporte ToD, y
- 10 • en respuesta a la solicitud, señalar (903) al dispositivo cliente una respuesta a la activación para proporcionar soporte para la ToD.
2. El método de la Reivindicación 1, en donde la activación, comprende, al menos, uno de: un evento de inicio o detención de una sesión de conducción ToD y un evento específico para recibir soporte de un conductor remoto; y/o en donde la información para soportar una ToD comprende, al menos, uno de los siguientes:
- un punto geográfico inicial y un punto geográfico final para la ToD;
- 15 • un punto temporal inicial y un punto temporal final para la ToD;
- una trayectoria de ubicación para el vehículo para la ToD;
- una capacidad del vehículo para la ToD; y
- un estado del vehículo para la ToD; y/o
- 20 en donde la respuesta comprende, al menos, uno de: un tipo de servicio ToD para proporcionar soporte para la ToD; una primera indicación que indique si es posible el soporte para la ToD; una segunda indicación que indique si es posible finalizar el soporte para la ToD; y un rechazo de la solicitud.
3. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 2, que comprende, además:
- procesar (905) la solicitud para identificar un segundo servidor para proporcionar soporte para la ToD, en donde el procesamiento se basa en parámetros de la red para proporcionar soporte ToD.
- 25 4. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 2, que comprende, además:
- procesar (907) la solicitud para determinar si el primer servidor puede proporcionar soporte para la ToD, en donde el procesamiento se basa en parámetros de la red para proporcionar soporte ToD.
5. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 3 a 4, en donde los parámetros comprenden, al menos, uno de: calidad de servicio, QoS, información relacionada para el soporte ToD y si está disponible el soporte para la ToD.
- 30 6. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5, en donde la respuesta comprende además los parámetros.
7. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 6, que comprende, además:
- establecer (909) una sesión de conducción ToD cuando la respuesta comprende una indicación de que es posible el soporte para la ToD.
8. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 7, que comprende, además:
- 35 • predecir (911) si la ToD es probable en un período de tiempo futuro en función de la información de predicción; y
- señalar (913) la predicción a, al menos, uno del vehículo y del sistema de control para la conducción ToD del vehículo cuando la predicción es que la ToD es probable en el período de tiempo futuro;
- 40 en donde el período de tiempo futuro comprende, preferiblemente, al menos, uno de un período de tiempo de predicción definido y de una duración para la ToD; y
- en donde la información de predicción comprende, preferiblemente, al menos, una de:
- una indicación que comprende que un conductor del vehículo solicita operar el vehículo en un modo ToD;
- una indicación que comprende información de un sensor del vehículo;

- una indicación que comprende información cartográfica del vehículo;
- una indicación que comprende información de tráfico; y
- una indicación que comprende información de un operador ToD; y

5 en donde la predicción comprende, preferiblemente, un indicador binario de que se necesita ToD o de que no se necesita ToD.

9. El método de la Reivindicación 8, que comprende, además:

- recibir (915) la información de predicción de uno o más del vehículo, del segundo servidor, de un servidor de red, y de un servidor de aplicaciones de terceros.

10. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 9, que comprende, además:

10 • decidir (917) si se desea la adaptación del comportamiento del vehículo en preparación para la ToD en función de la predicción de que la ToD es probable en el período de tiempo futuro y de la información de adaptación; y

en donde el período de tiempo futuro comprende, preferiblemente, al menos, uno del período de tiempo de predicción definido, de una duración para la ToD, y de una configuración ToD; y

en donde la información de adaptación comprende, preferiblemente, al menos, una de:

- 15
- una indicación que comprende información sobre el comportamiento actual del vehículo; y
 - una indicación de uno o más ajustes del vehículo.

11. El método de la Reivindicación 10, que comprende, además:

- seleccionar (919) un conductor remoto para la ToD cuando la decisión es que se desea la adaptación de un comportamiento del vehículo en función de, al menos, la información de un proveedor de servicios ToD; y/o

20 que comprende, además:

- seleccionar (921) una QoS para la red para la ToD en función de una o más de la información de un proveedor de servicios ToD y de una información de QoS de la red.

12. Un primer servidor (110, 700) conectado, de forma comunicativa, a una red (108) para soportar la conducción teleoperada, ToD, de un vehículo, comprendiendo el primer servidor:

25 • al menos, un procesador (703);

• al menos, una memoria (705) conectada al, al menos uno, procesador (703) y que almacena el código de programa que es ejecutado por el, al menos uno, procesador, caracterizado por que hace que el, al menos uno, procesador realice las operaciones que comprenden:

30 • recibir una solicitud de un dispositivo cliente para un soporte ToD, en donde la solicitud comprende un activador e información para soportar la ToD;

• determinar, mediante un servidor VAE del primer servidor (110, 700) un servidor específico de la aplicación V2X para dicho soporte ToD, y

• en respuesta a la solicitud, señalar al dispositivo cliente una respuesta a la activación para proporcionar soporte para la ToD.

35 13. Un programa informático que comprende código de programa a ejecutar por el circuito (703) de procesamiento de un primer servidor (110, 700), comprendiendo el primer servidor (110, 700) un servidor VAE, mediante el cual la ejecución del código de programa está caracterizada por que hace que el primer servidor realice el método de acuerdo con la reivindicación 1.

40 14. Un método realizado por un primer dispositivo cliente (100a, 800) conectado, de forma comunicativa, a una red (108) para soportar la conducción teleoperada, ToD, de un vehículo, caracterizado por que el método, que comprende:

• señalar (1001) una solicitud a un primer servidor para un soporte ToD, comprendiendo el primer servidor (110, 700) un servidor VAE, en donde la solicitud comprende un activador e información para soportar la ToD, habilitando así al servidor VAE del primer servidor (110, 700) para que determine un servidor específico de la aplicación V2X para dicho soporte ToD; y

45 • en respuesta a la solicitud, recibir (1003) del primer servidor una respuesta a la activación para proporcionar

soporte para la ToD.

15. El método de la Reivindicación 14, en donde la activación comprende, al menos, uno de: un evento de inicio o detención de una sesión de conducción ToD y un evento específico para recibir soporte de un conductor remoto; y/o

en donde la información para soportar una ToD comprende, al menos, uno de los siguientes:

- 5 • un punto geográfico inicial y un punto geográfico final para la ToD;
- un punto temporal inicial y un punto temporal final para la ToD;
- una trayectoria de ubicación para el vehículo para la ToD;
- una capacidad del vehículo para la ToD; y
- un estado del vehículo para la ToD; y/o

10 en donde la respuesta comprende, al menos, uno de: un tipo de servicio ToD para proporcionar soporte para la ToD; una primera indicación que indique si es posible el soporte para la ToD; una segunda indicación que indique si es posible finalizar el soporte para la ToD; y un rechazo de la solicitud.

16. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 14 a 15, que comprende, además:

- recibir (1005) una solicitud de un segundo dispositivo cliente de soporte para la ToD; y

15 • procesar (1007) la solicitud del segundo dispositivo cliente para identificar un servidor para proporcionar soporte para la ToD, en donde el procesamiento se basa en, al menos, una de una ubicación geográfica actual del vehículo y de una trayectoria para el vehículo; y/o

que comprende, además:

- procesar (1009) la respuesta para identificar el segundo dispositivo cliente que inició la solicitud; y

20 • señalar (1011) la respuesta al segundo dispositivo cliente; y/o

que comprende, además:

- establecer (1013) una sesión de conducción ToD cuando la respuesta comprende una indicación de que es posible el soporte para la ToD.

17. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 14 a 16, que comprende, además:

25 • recibir (1015) una predicción del servidor de que la ToD es probable en un período de tiempo futuro en función de la información de predicción; y

en donde el período de tiempo futuro comprende, preferiblemente, al menos, uno de un período de tiempo de predicción definido y de una duración para la ToD; y

en donde la información de predicción comprende, preferiblemente, al menos, una de:

- 30 • una indicación que comprende que un conductor del vehículo solicita operar el vehículo en un modo ToD;
- una indicación que comprende información de un sensor del vehículo;
- una indicación que comprende información cartográfica del vehículo;
- una indicación que comprende información de tráfico; y
- una indicación que comprende información de un operador ToD; y

35 en donde la predicción comprende, preferiblemente, un indicador binario de que se necesita ToD o de que no se necesita ToD.

18. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 14 a 16, que comprende, además:

- predecir (1017) si la ToD es probable en un período de tiempo futuro en función de la información de predicción; y

40 • señalar (1019) la predicción a, al menos, uno del vehículo y de un sistema de control para la conducción ToD del vehículo cuando la predicción es que la ToD es probable en el período de tiempo futuro; y

en donde el período de tiempo futuro comprende, preferiblemente, al menos, uno de un período de tiempo de predicción definido y de una duración para la ToD; y

en donde la información de predicción comprende, preferiblemente, al menos, una de:

- una indicación que comprende que un conductor del vehículo solicita operar el vehículo en un modo ToD;
- 5 • una indicación que comprende información de un sensor del vehículo;
- una indicación que comprende información cartográfica del vehículo;
- una indicación que comprende información de tráfico; y
- una indicación que comprende información de un operador ToD; y

10 en donde la predicción comprende, preferiblemente, un indicador binario de que se necesita ToD o de que no se necesita ToD.

19. El método de la Reivindicación 18, que comprende, además:

- recibir (1021) la información de predicción de uno o más del vehículo, del segundo servidor, de un servidor de red, y de un servidor de aplicaciones de terceros.

20. El método de cualquiera de las Reivindicaciones 14 a 19, que comprende, además:

- 15 • decidir (1023) si se desea la adaptación de un comportamiento del vehículo en preparación para la ToD en función de la predicción de que la ToD es probable en el período de tiempo futuro y de la información de adaptación; y

en donde el período de tiempo futuro comprende, preferiblemente, al menos, uno del período de tiempo de predicción definido, de una duración para la ToD, y de una configuración ToD; y

20 en donde la información de adaptación comprende, preferiblemente, al menos, una de:

- una indicación que comprende información sobre el comportamiento actual del vehículo; y
- una indicación de uno o más ajustes del vehículo.

21. El método de la Reivindicación 20, que comprende, además:

- 25 • seleccionar (1025), al menos, una configuración del vehículo antes de iniciar una operación para la ToD en función de una o más de una indicación que comprende información de un sensor del vehículo, de una indicación que comprende información cartográfica del vehículo, de una indicación que comprende información de tráfico, y de una indicación que comprende información de un operador ToD; y/o

que comprende, además:

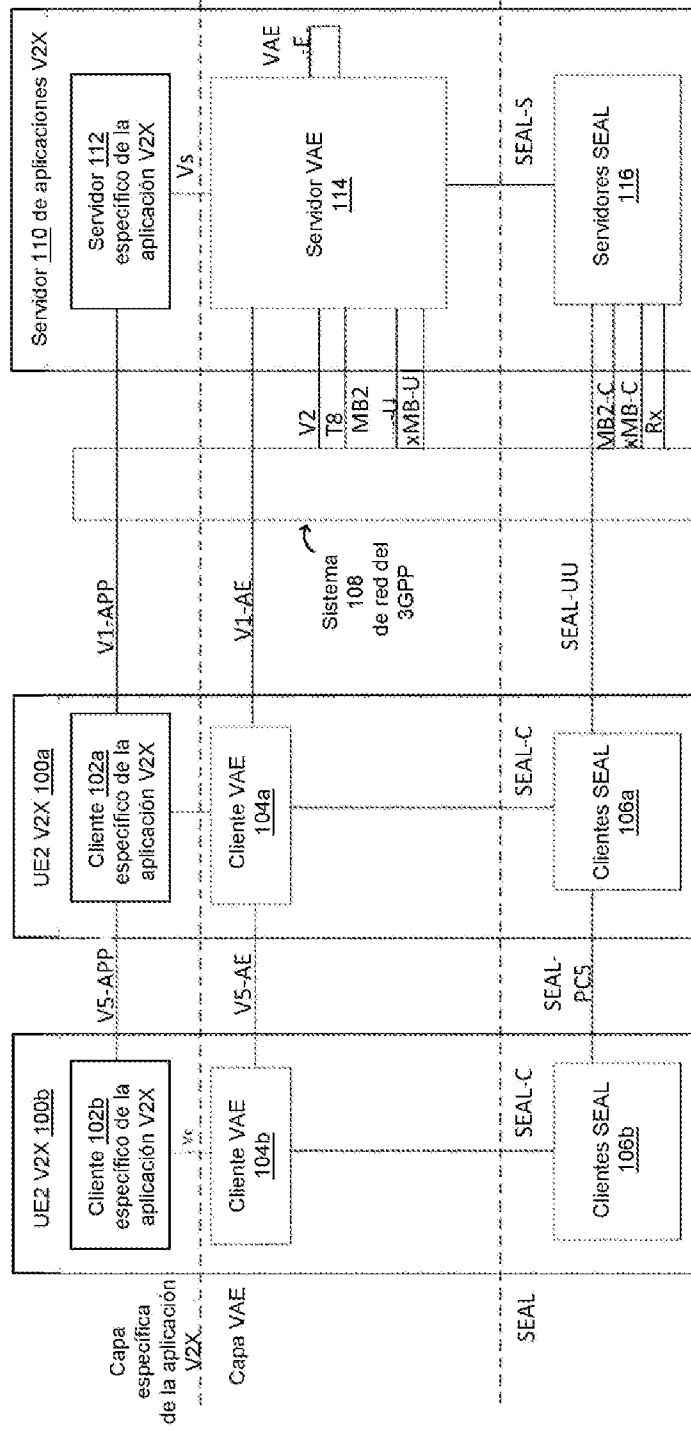
- 30 • seleccionar (1027) una QoS para la red para la ToD en función de una o más de la información de un proveedor de servicios ToD y de una información de QoS de la red.

22. Un primer dispositivo cliente (100a, 800) conectado, de forma comunicativa, a una red (108) para soportar la conducción teleoperada, ToD, de un vehículo, comprendiendo el primer dispositivo cliente:

- al menos, un procesador (803);
- 35 • al menos, una memoria (805) conectada al, al menos uno, procesador (703) y que almacena el código de programa que es ejecutado por el, al menos uno, procesador, caracterizado porque hace que el, al menos uno, procesador realice las operaciones que comprenden:
- señalar una solicitud a un primer servidor para un soporte ToD, comprendiendo el primer servidor (110, 700) un servidor VAE, en donde la solicitud comprende un activador e información para soportar la ToD, habilitando así al servidor VAE del primer servidor (110, 700) para que determine un servidor específico de la aplicación V2X para dicho soporte ToD; y
- 40 • en respuesta a la solicitud, recibir del primer servidor una respuesta a la activación para proporcionar soporte para la ToD.

23. Un programa informático que comprende código de programa a ejecutar por el circuito (803) de procesamiento de un primer dispositivo cliente (800), mediante el cual la ejecución del código de programa hace que el primer dispositivo cliente realice operaciones según cualquiera de las Reivindicaciones 14 a 21.

Figura 1



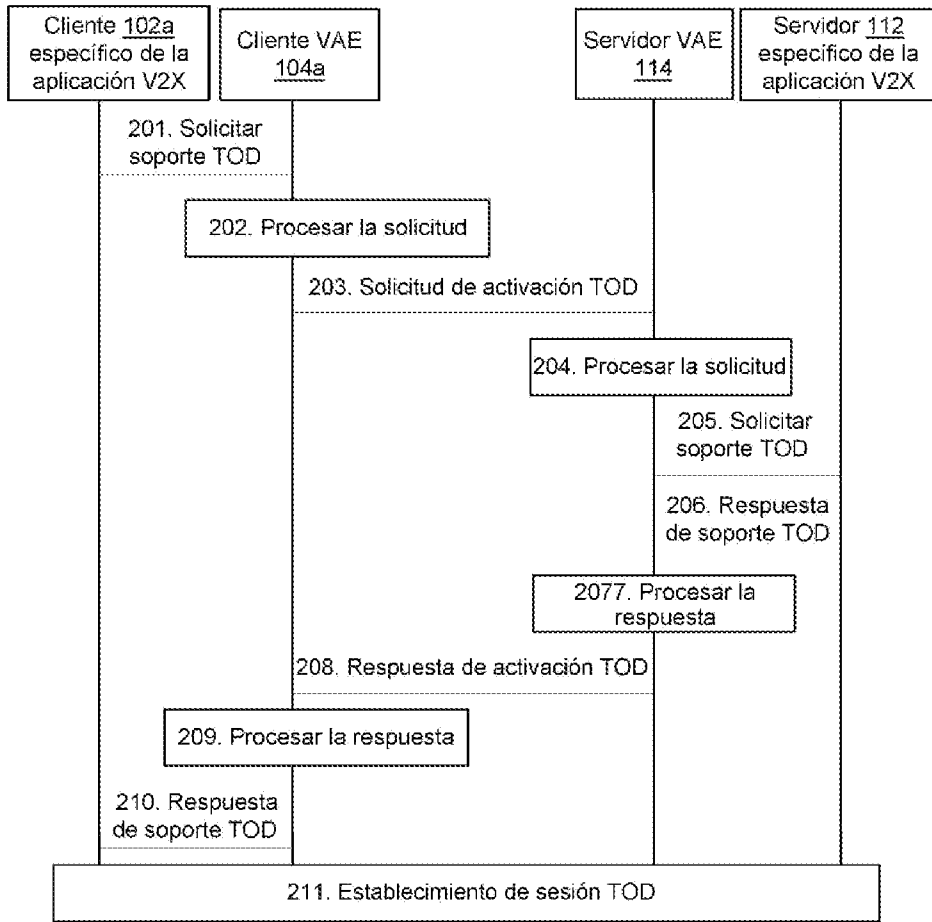


Figura 2

Figura 3

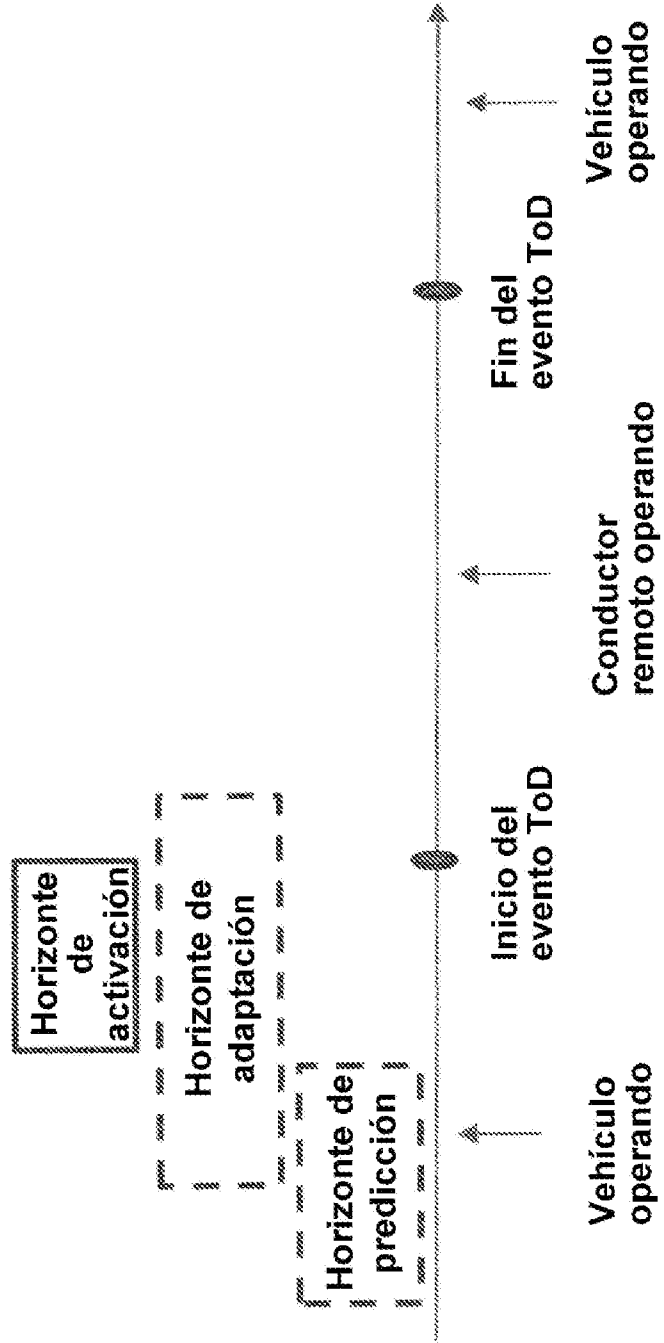


Figura 4

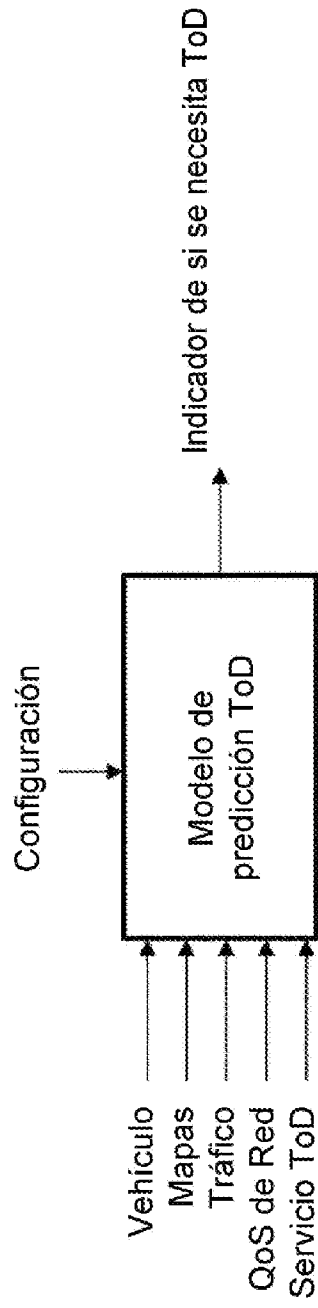


Figura 5

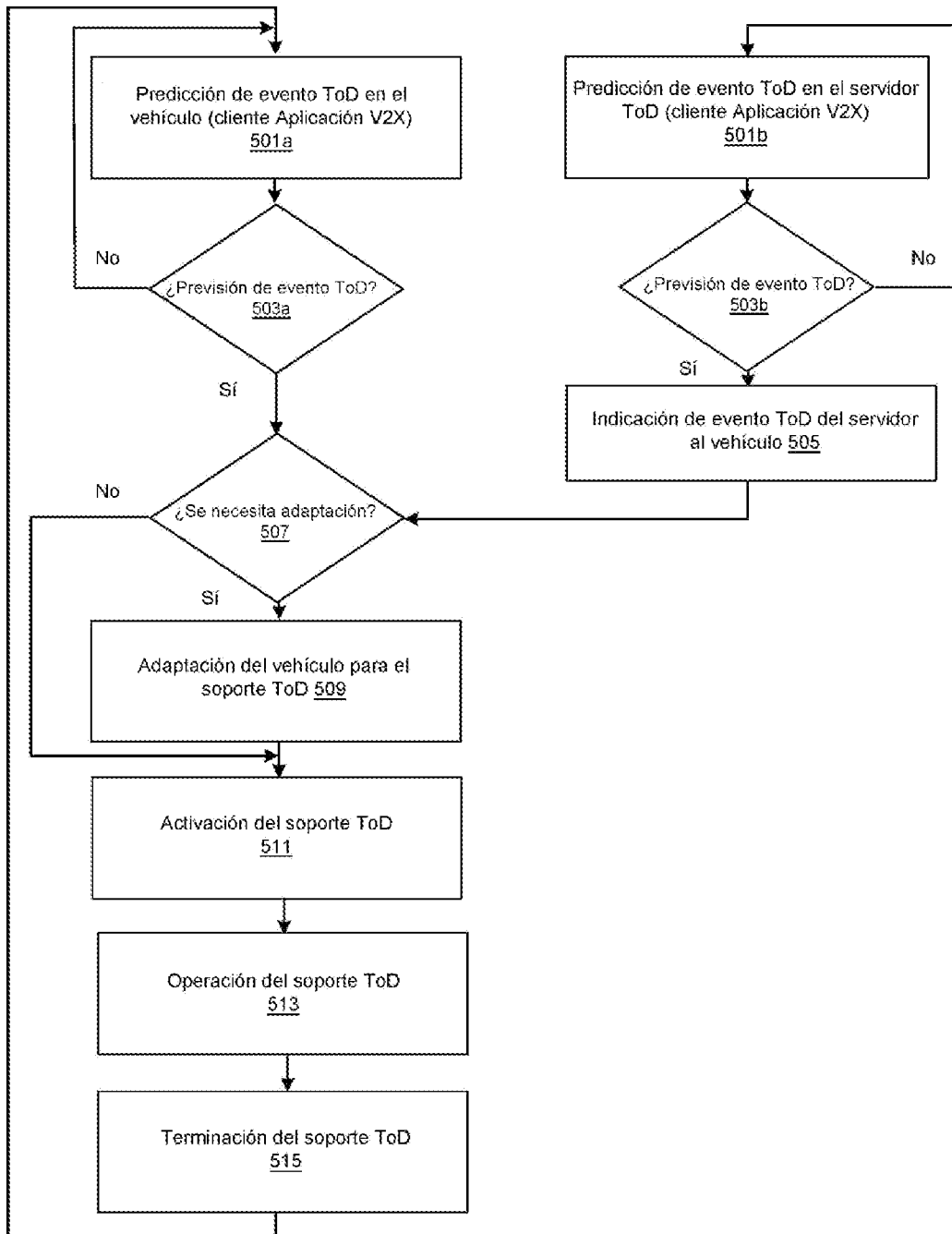


Figura 6

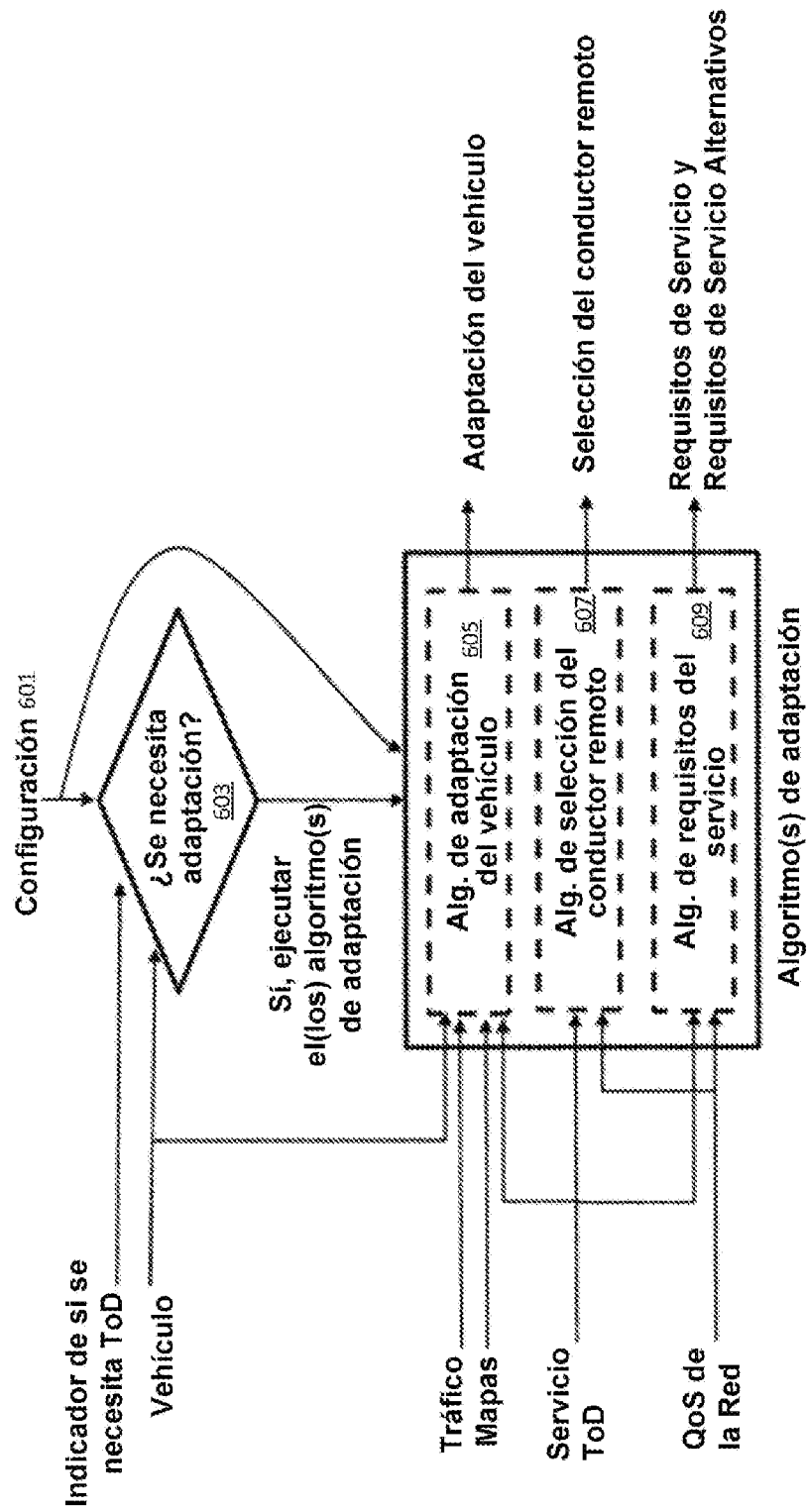


Figura 7

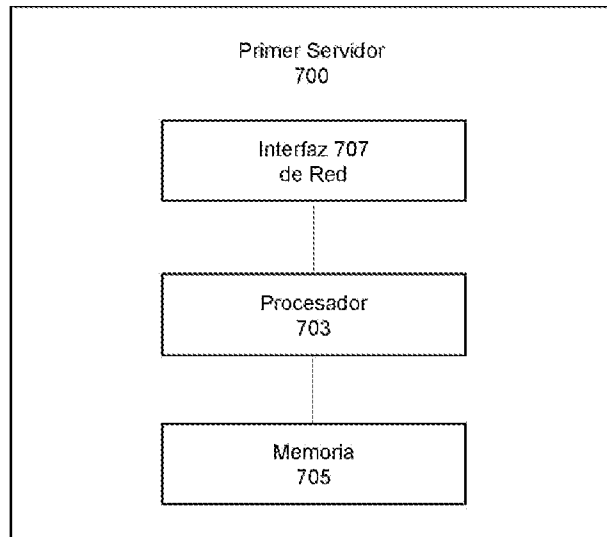


Figura 8

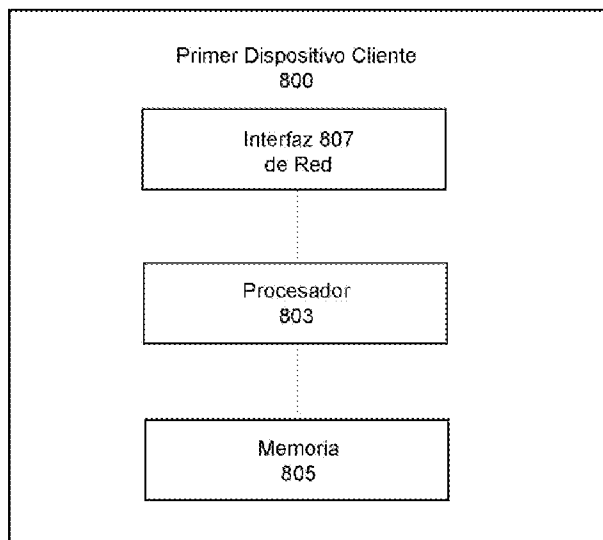


Figura 9a

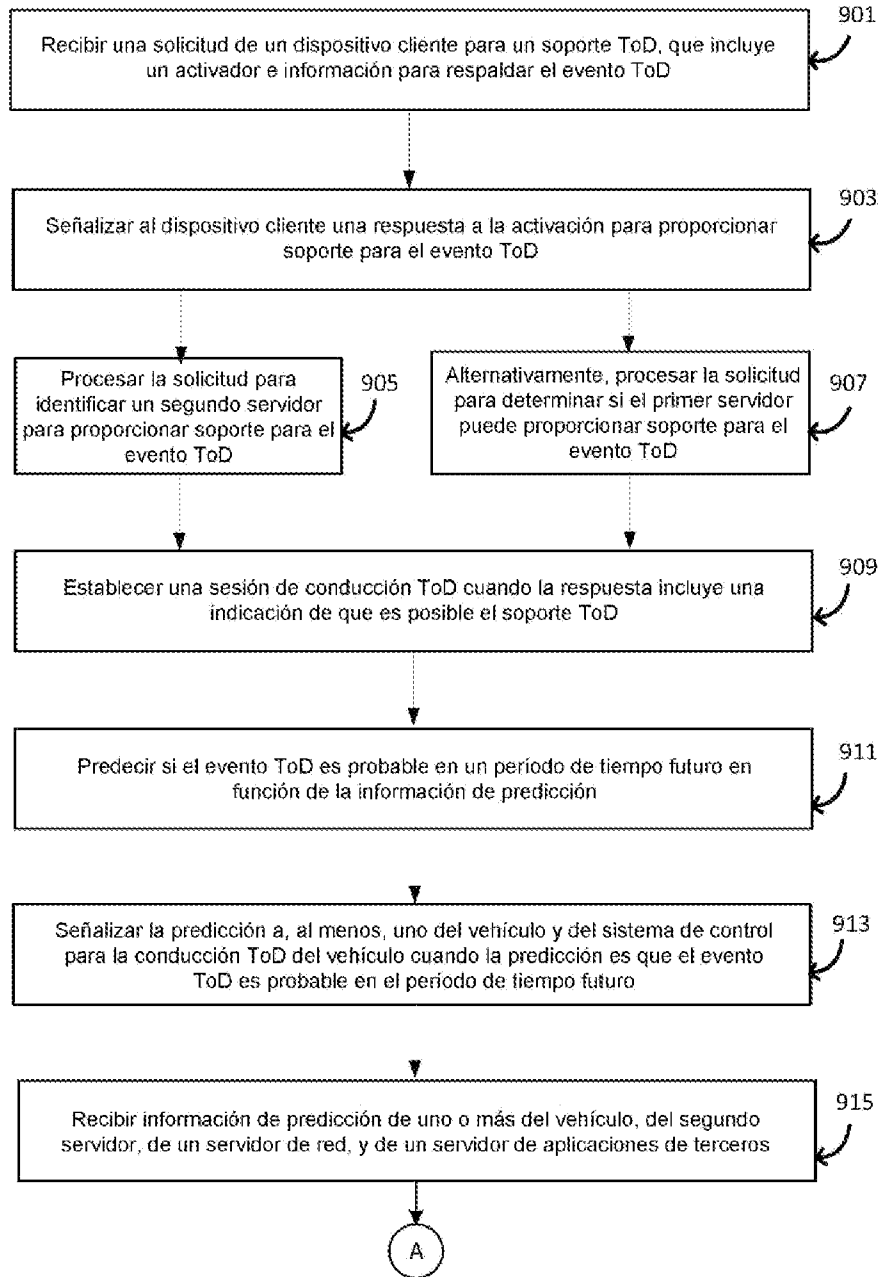


Figura 9b

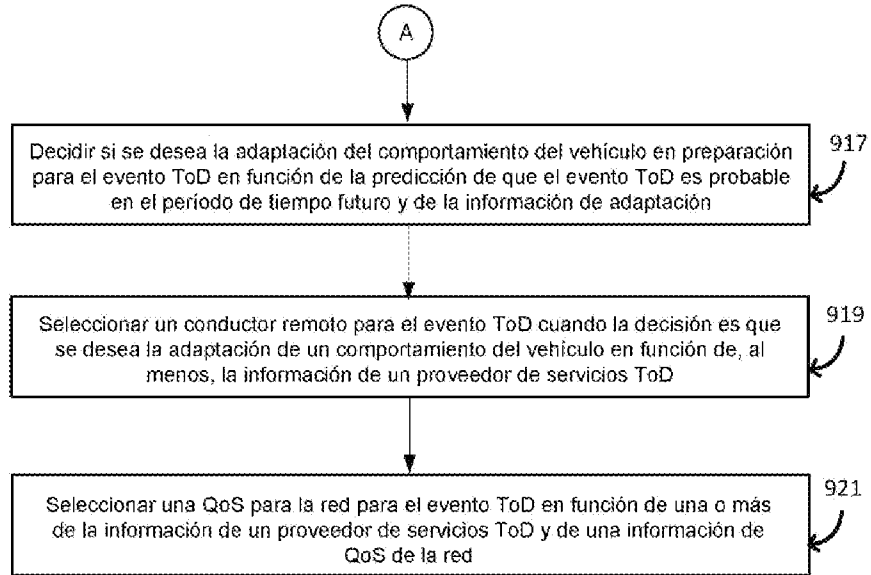


Figura 10a

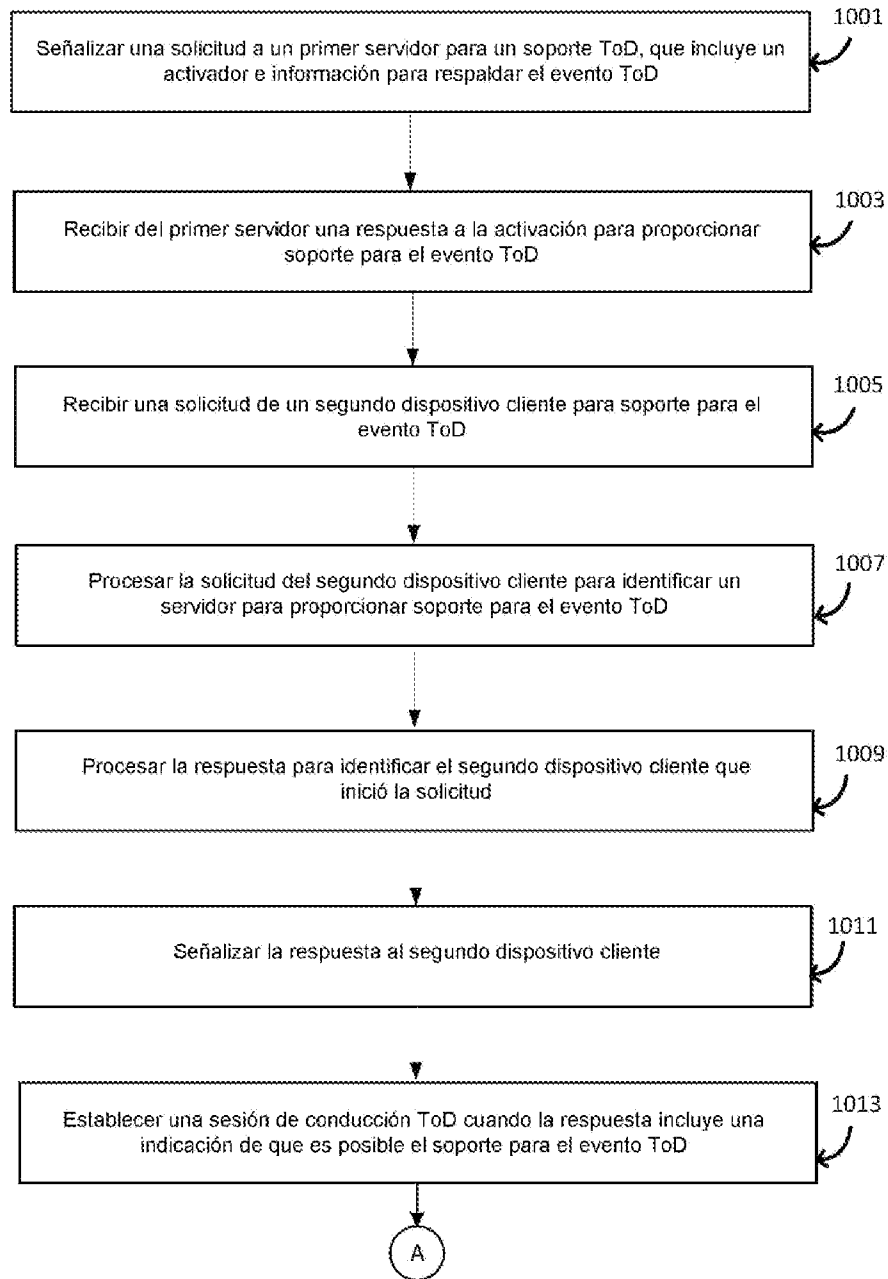


Figura 10b

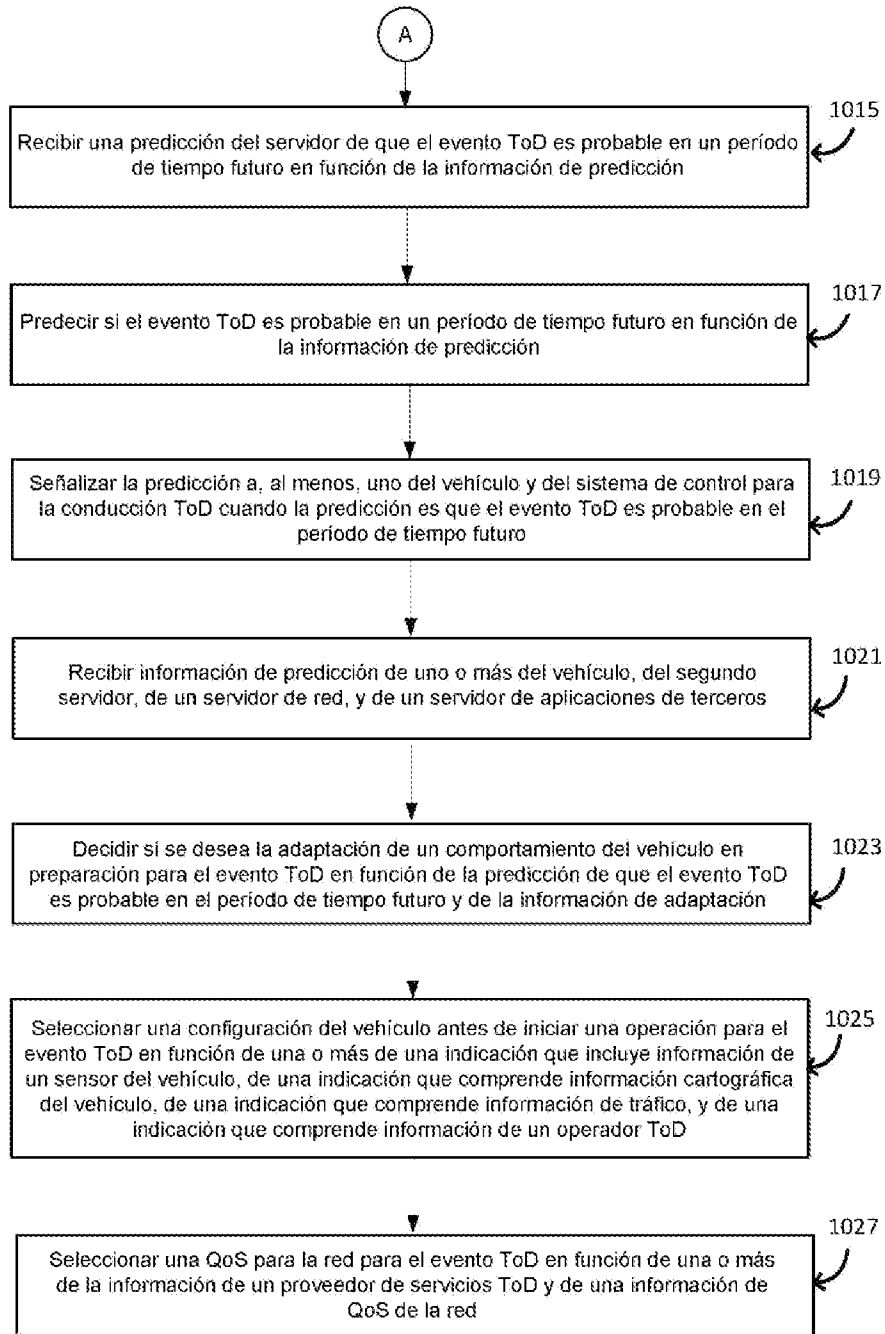
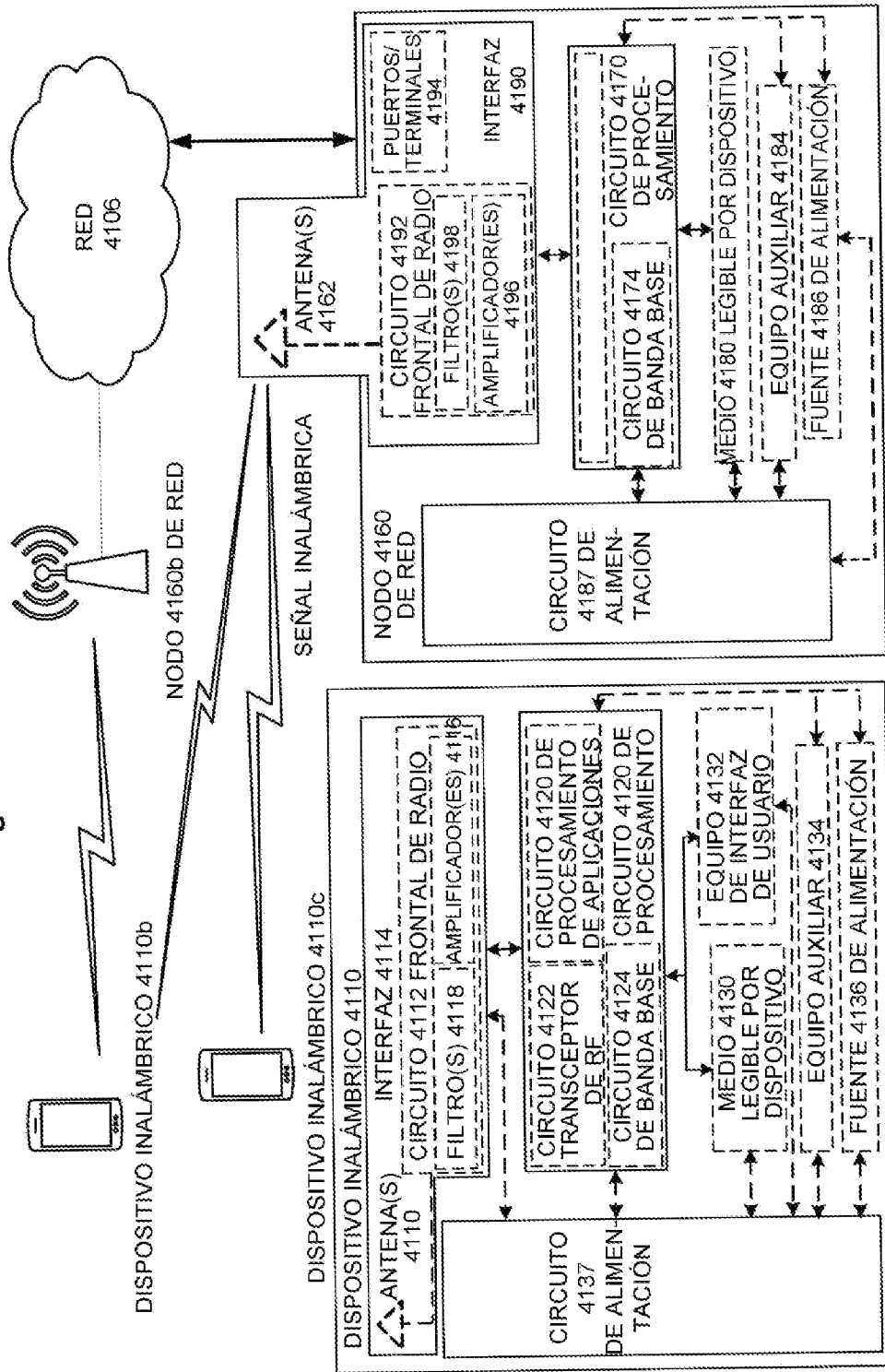


Figura 11



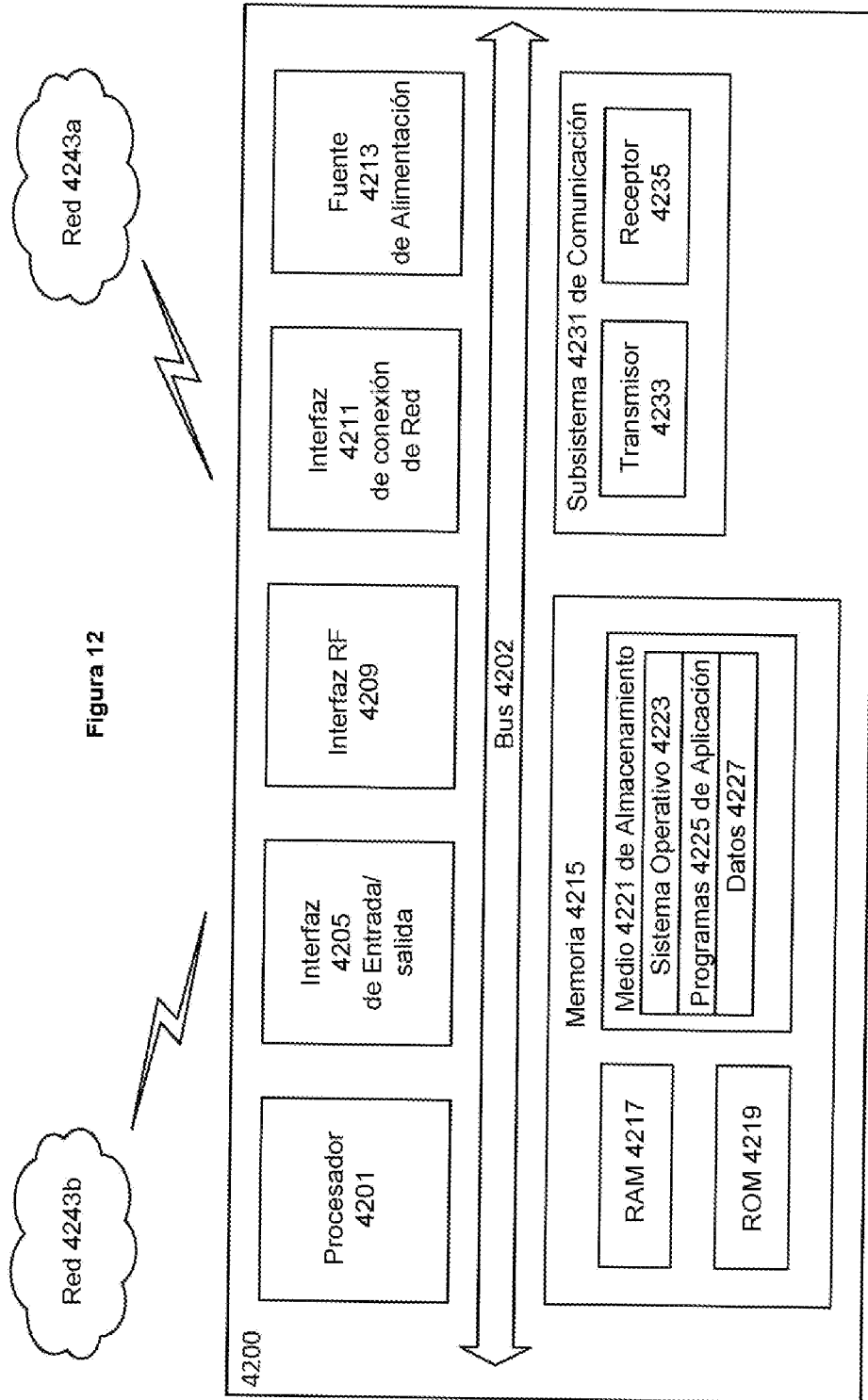
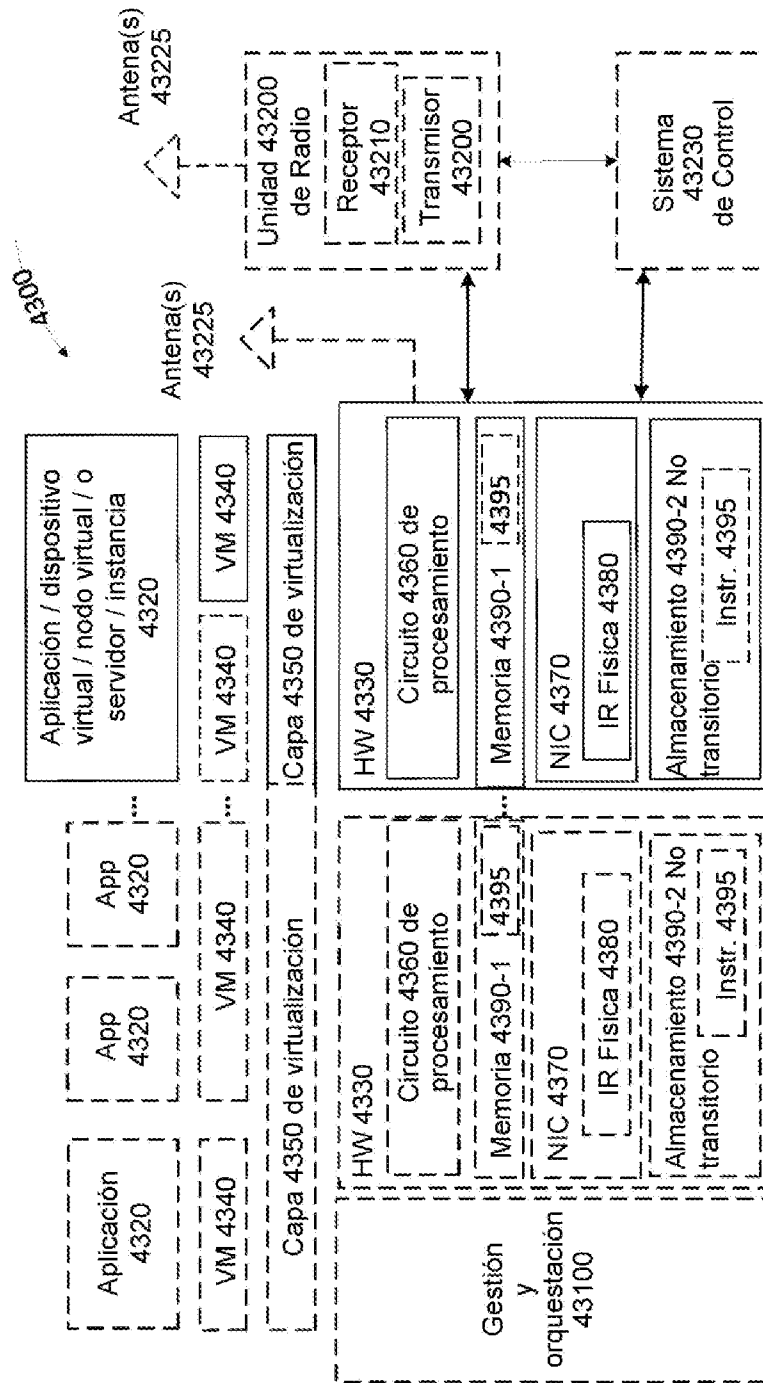


Figura 12

Figura 13



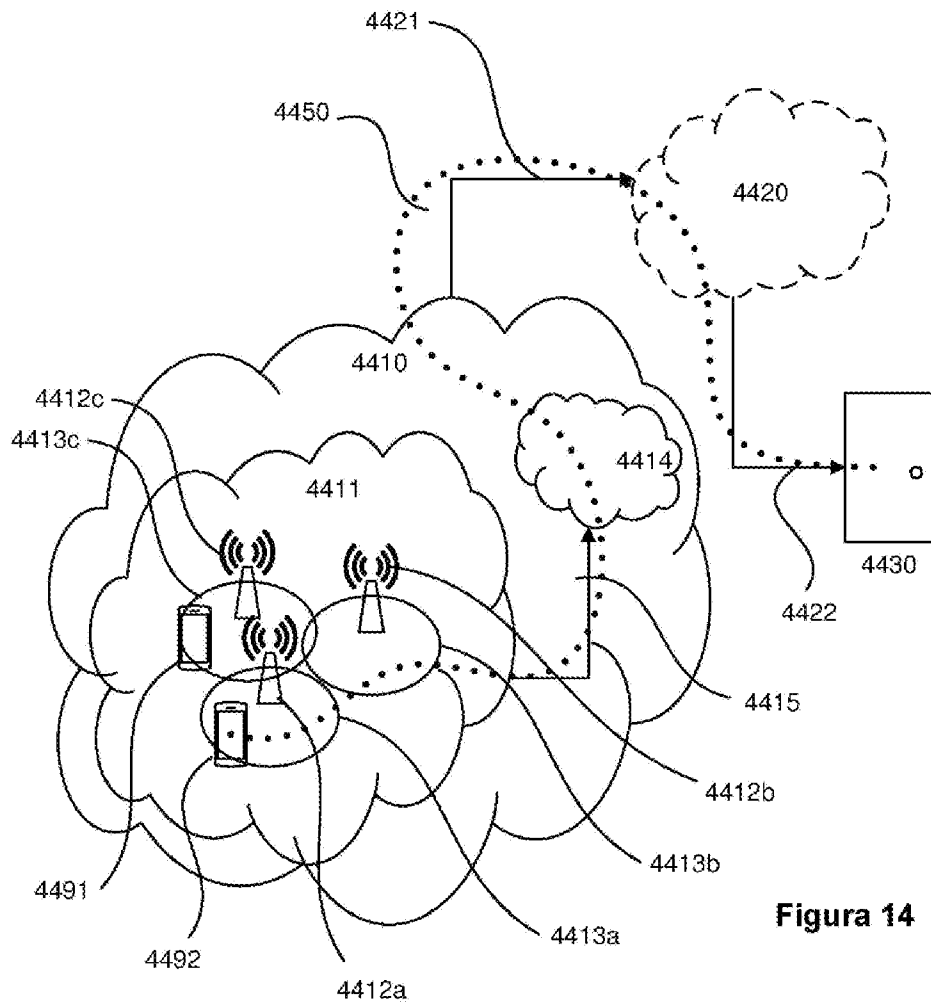


Figura 14

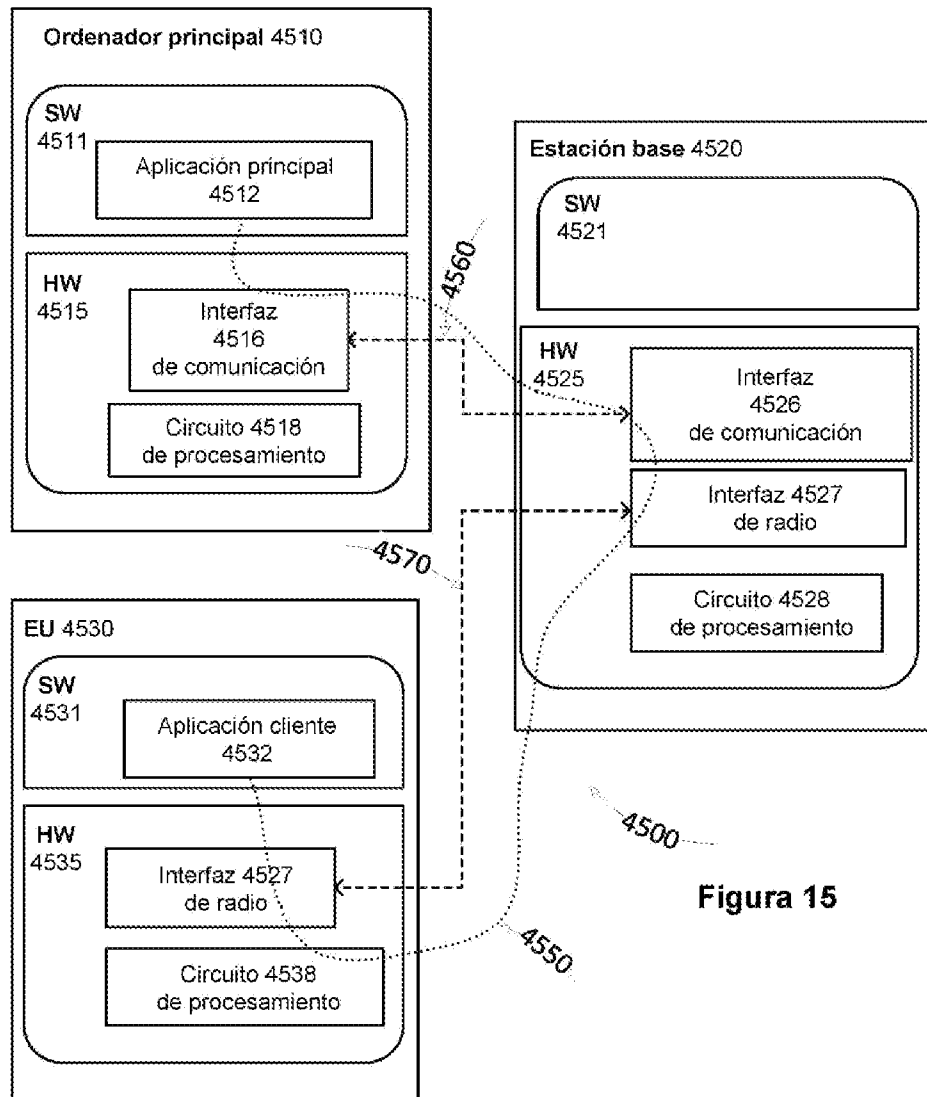


Figura 15

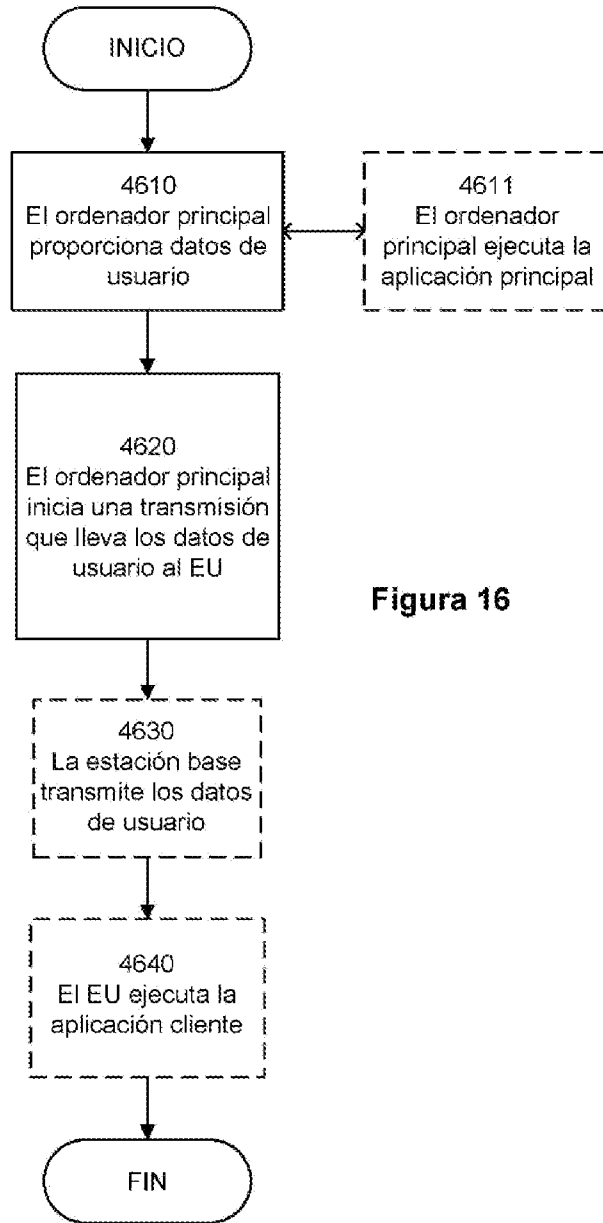


Figura 16

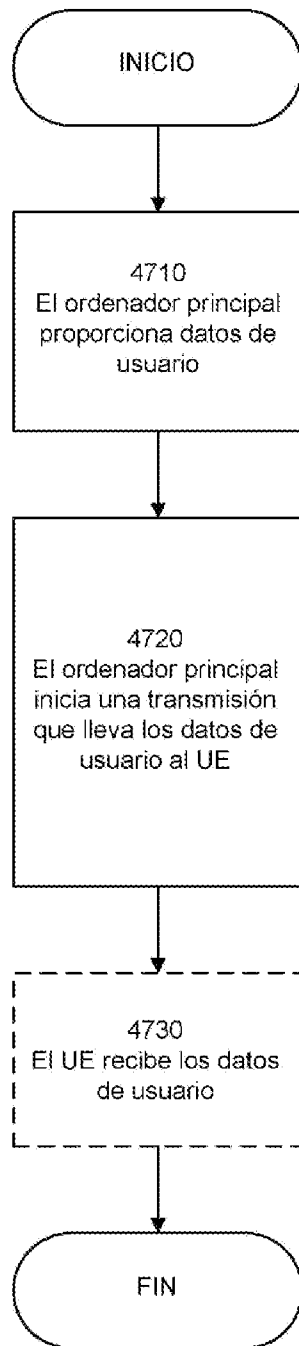


Figura 17

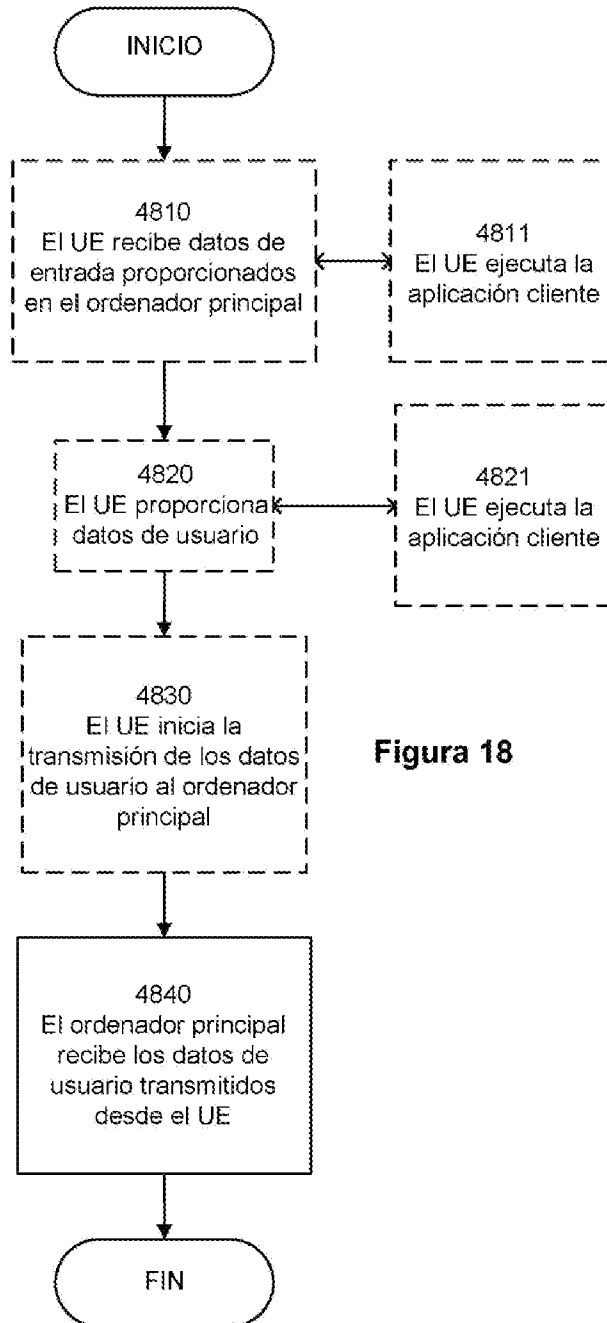


Figura 18

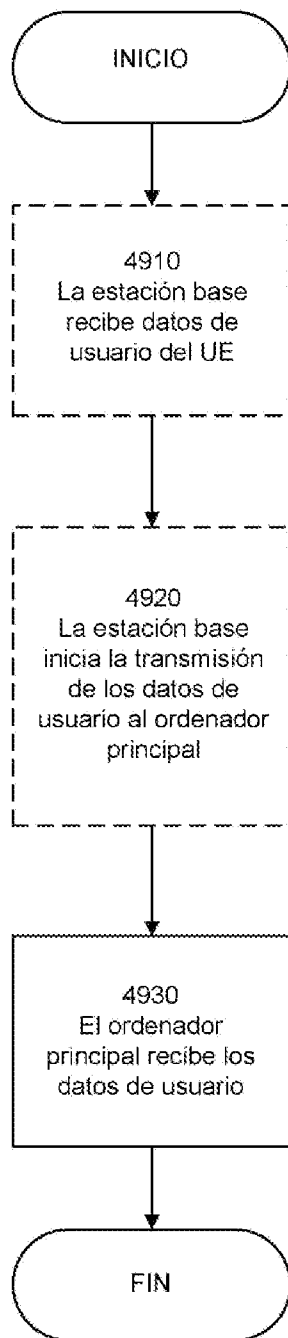


Figura 19