

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 371**

51 Int. Cl.:

H04L 12/707 (2013.01)

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 12/923 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.12.2011 PCT/US2011/063327**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.06.2013 WO13085486**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.12.2011 E 11797097 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.04.2018 EP 2789133**

54 Título: **Sistema y método para equilibrio de carga de tráfico en múltiples retrocesos de WAN y múltiples redes LAN distintas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.05.2018

73 Titular/es:

**ASSIA SPE, LLC (100.0%)
1209 Orange Street Corporation Trust Center
Wilmington, DE 19801, US**

72 Inventor/es:

**CHOW, PETER;
BHAGAVATULA, RAMYA;
RHEE, WONJONG;
TEHRANI, ARDAVAN, MALEKI;
CIOFFI, JOHN;
GALLI, STEFANO;
YUN, SUNGHO;
KERPEZ, KENNETH y
GOLDBURG, MARC**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 667 371 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema y método para equilibrio de carga de tráfico en múltiples retrocesos de WAN y múltiples redes LAN distintas

5 Campo técnico

La materia objeto descrita en el presente documento se refiere en general al campo de la informática, y más particularmente, a sistemas y métodos para agregación de tráfico en múltiples retrocesos de WAN y múltiples redes LAN distintas; a sistemas y métodos para equilibrio de carga de tráfico en múltiples retrocesos de WAN y múltiples redes LAN distintas; y a sistemas y métodos para realizar operaciones de autorrestablecimiento utilizando múltiples retrocesos de WAN que sirven a múltiples redes LAN distintas.

Antecedentes

La materia objeto analizada en la sección de antecedentes no debería asumirse con que es técnica anterior meramente como resultado de su mención la sección de antecedentes. De manera similar, un problema mencionado en la sección de antecedentes o asociado con la materia objeto de la sección de antecedentes no deberían asumirse como que se ha reconocido anteriormente en la técnica anterior. La materia objeto en la sección de antecedentes representa meramente diferentes enfoques, que en y por sí mismos también pueden corresponder a realizaciones de la materia objeto reivindicada.

La "Internet" es una Red de Área Extensa que junta muchas otras redes, proporcionando una trayectoria de comunicaciones entre dispositivos que operan dentro de redes distintas y a veces geográficamente dispersas. Una Red de Área Local (LAN) habilita múltiples dispositivos distintos dentro de instalaciones de un usuario final para comunicarse entre ellos localmente. Tecnologías de LAN domésticas incluyen Ethernet por cable, WiFi, línea eléctrica, coaxial, línea telefónica y otros sistemas de transmisión. Una LAN de un usuario final se conecta a menudo a la Internet a través de una conexión de retroceso de WAN a un Proveedor de Servicio de Internet (ISP) que proporciona al consumidor final con conectividad a Internet y Ancho de Banda por Internet. Tecnologías de retroceso de WAN incluyen DSL, cable módems, fibra e inalámbrica. Dispositivos dentro de la LAN del usuario final pueden comunicar con dispositivos externos a la LAN a través de la conexión de retroceso de WAN proporcionada por la ISP del usuario final.

Tradicionalmente, la WAN se controla, gestiona y mantiene por proveedores de servicio, tales como Proveedores de Servicio de Internet, Operadores de Telecomunicaciones, etc. A la inversa, una LAN habitualmente se gestiona y mantiene en una instalación del cliente por usuarios finales/clientes, que pueden ser usuarios residenciales o clientes comerciales/empresariales. Además, operadores y proveedores de servicio habitualmente se abstienen de abordar cualquier problema relacionado con la LAN, a pesar del hecho de que, a veces, algunos problemas y cuestiones manifestadas a través de la LAN pueden estar relacionados con configuraciones y ajustes de WAN. Oportunidades para gestión mejorada de la LAN a interfaces de WAN pueden beneficiar a las LAN, dispositivos LAN y suministro de servicio extremo a extremo. Sin embargo, tales oportunidades de gestión mejorada aún no se han hecho disponibles para el público de consumo pertinente y aún no se han explorado de manera formal por Proveedores de Servicio pertinentes.

El presente estado de la técnica puede beneficiarse por lo tanto de sistemas y métodos para agregación de tráfico en múltiples retrocesos de WAN y múltiples redes LAN distintas; sistemas y métodos para equilibrio de carga de tráfico en múltiples retrocesos de WAN y múltiples redes LAN distintas; y sistemas y métodos para realizar operaciones de autorrestablecimiento utilizando múltiples retrocesos de WAN que sirven a múltiples y distintas redes LAN, cada uno de los cuales se describe en este documento. Agregación de tráfico en conexiones WAN se divulgan en las publicaciones de patentes de Estados Unidos US2006/126613A1 y US2003/031180A1.

Breve descripción de los dibujos

Realizaciones se ilustran a modo de ejemplo, y no a modo de limitación, y se entenderán más completamente con referencia a la siguiente descripción detallada cuando se considera en conexión con las figuras en las que:

- la **Figura 1** ilustra una arquitectura ilustrativa en la que pueden operar realizaciones;
- las **Figuras 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F, 2G y 2H** ilustran arquitecturas ilustrativas alternativas en las que pueden operar realizaciones;
- las **Figuras 3A, 3B, 3C, 3D y 3E** ilustran arquitecturas ilustrativas alternativas en las que pueden operar realizaciones;
- las **Figuras 4A, 4B, 4C, 4D, 4E, 4F y 4G** ilustran arquitecturas ilustrativas alternativas en las que pueden operar realizaciones;
- las **Figuras 5A y 5B** muestran representaciones diagramáticas de sistemas de acuerdo con las que pueden operar realizaciones, instalarse, integrarse o configurarse;
- las **Figuras 6A, 6B y 6C** son diagramas de flujo que ilustran métodos para agregación de tráfico; métodos para equilibrio de carga de tráfico; y métodos para realizar autorrestablecimiento de acuerdo con realizaciones

descritas; y

la **Figura 7** ilustra una representación diagramática de una máquina en la forma ilustrativa de un sistema informático, de acuerdo con una realización.

5 Descripción detallada

En este documento se describen sistemas y métodos para agregación de tráfico en múltiples retrocesos de WAN y múltiples redes LAN distintas; sistemas y métodos para equilibrio de carga de tráfico en múltiples retrocesos de WAN y múltiples redes LAN distintas; y sistemas y métodos para realizar operaciones de autorrestablecimiento utilizando múltiples retrocesos de WAN que sirven a múltiples redes LAN distintas.

La demanda de tráfico de datos va a ráfagas, con frecuentes grandes cambios en tráfico. La demanda de servicios de difusión en continuo tal como video también puede variar sustancialmente a medida que las sesiones vienen y van, tal como cuando se enciende y apaga una TV. Además, el suministro de ancho de banda puede variar considerablemente, con diferentes conexiones de LAN tal como la inalámbrica probando diferentes tasas de bits, y diferentes conexiones WAN tal como retroceso de acceso de banda ancha proporcionando también diferentes tasas de bits. A menudo es el caso en que cuando una línea está fuertemente cargada, una línea adyacente está ligeramente cargada. Agregación de tráfico coge ventaja de esto, suavizando estadísticamente la demanda y oferta agrupando múltiples usuarios juntos en una única conexión creada lógicamente.

Hasta ahora las soluciones de unión de LAN/WAN se han limitado a implementaciones predeterminadas específicas. Los mecanismos de agregación de tráfico divulgados en este documento son más dinámicos en naturaleza y permiten combinar tráfico a través de diferentes retrocesos de WAN y redes LAN de una forma adaptativa. Agregación de tráfico podría incluir, entre otras cosas, técnica tales como reordenamiento de paquetes, clasificación por tipo de paquete (control o datos), etc. Tráfico también puede agregarse a través de dispositivos en diferentes subredes, redes que se sirven mediante diferentes proveedores de servicio, etc. Ciertos mecanismos de agregación de tráfico no diferencian tráfico entrante sobre la base de flujos de tráfico, de modo que se asignan recursos a todo el conjunto de flujos. También existen mecanismos de agregación de tráfico que no tratan todo el tráfico entrante como igual y a cada flujo pueden asignarse sus propios recursos especializados. Cualquier esquema de tratamiento de tráfico presenta diferentes requisitos en términos de capacidad de enlaces y también tiene su propia sensibilidad a cambios en la carga de tráfico ofrecida a la red. Esta interdependencia entre el rendimiento de esquemas de agregación de tráfico y estado de enlace (capacidad, carga ofrecida, características de flujo, etc.) está presente independientemente de si se realiza agregación mediante agregación de tráfico a través de una única conexión y mediante conmutación o físicamente o lógicamente encaminando fuentes y destinos de tráfico distintos a través de diferentes conexiones, y en ambos casos, requiere adaptar la configuración al escenario específico disponible. Agregación de tráfico es por lo tanto más adaptativa y puede adaptarse para adecuarse a la situación disponible donde como unión tiende a ser más estática.

Por ejemplo, en una realización, un primer dispositivo de acceso de Red de Área Local (LAN) es para establecer una primera LAN; un segundo dispositivo de acceso de LAN es para establecer una segunda LAN; una primera conexión de retroceso de Red de Área Extensa (WAN) es para proporcionar conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN; una segunda conexión de retroceso de WAN es para proporcionar conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN; y una unidad de agregación de tráfico es para formar una interfaz de WAN unida lógicamente a través del primer retroceso de WAN y el segundo retroceso de WAN. En algunas realizaciones puede usarse una unidad de agregación de tráfico opcional.

En otra realización, un primer dispositivo de acceso de Red de Área Local (LAN) es para establecer una primera LAN; un segundo dispositivo de acceso de LAN es para establecer una segunda LAN; una primera conexión de retroceso de Red de Área Extensa (WAN) es para proporcionar conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN; una segunda conexión de retroceso de WAN es para proporcionar conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN; un dispositivo de gestión se interconecta comunicativamente con cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN, el segundo dispositivo de acceso de LAN, la primera conexión de retroceso de WAN y la segunda conexión de retroceso de WAN; y el dispositivo de gestión encamina una primera porción de tráfico que se origina desde la primera LAN a través de la primera conexión de retroceso de WAN y encamina una segunda porción del tráfico que se origina desde la primera LAN a través de la segunda conexión de retroceso de WAN.

En otra realización, un primer dispositivo de acceso de Red de Área Local (LAN) es para establecer una primera LAN; un segundo dispositivo de acceso de LAN es para establecer una segunda LAN; una primera conexión de retroceso de Red de Área Extensa (WAN) es para proporcionar conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN; una segunda conexión de retroceso de WAN es para proporcionar conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN; un dispositivo de gestión se interconecta comunicativamente con cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN, el segundo dispositivo de acceso de LAN, la primera conexión de retroceso de WAN y la segunda conexión de retroceso de WAN; y el dispositivo de gestión, en respuesta a un evento de fallo, reencamina tráfico asociado con la primera LAN a la segunda conexión de retroceso de WAN o reencamina tráfico asociado con la segunda LAN a la primera conexión de retroceso de WAN.

De acuerdo con realizaciones descritas en este documento, consumidores finales, incluyendo consumidores residenciales y consumidores empresariales, pueden conectarse a la Internet por medio de una conexión de retroceso de Red de Área Extensa (WAN) a un proveedor de servicio (SP), tales como un Proveedor de Servicio de Internet (ISP), o a un proveedor de servicio que proporciona una o más de conectividad de datos, conectividad de voz, conectividad de video y conectividad de dispositivo móvil a una pluralidad de abonados. Tales Proveedores de Servicio pueden incluir un proveedor de servicio de internet de Línea Digital de Abonado (DSL) que proporciona a sus usuarios finales abonados con ancho de banda por Internet al menos parcialmente a través de líneas telefónicas de par trenado de cobre, tales como las utilizadas convencionalmente para transportar servicio telefónico analógico (por ejemplo, Servicio Telefónico Antiguo Ordinario (POTS); un proveedor de servicio de internet de cable coaxial que proporciona a usuarios finales con ancho de banda por Internet al menos parcialmente a través de cable coaxial, tal como el utilizado convencionalmente para transportar señales de televisión "por cable"; o un proveedor de servicio de internet de fibra óptica que proporciona a usuarios finales con ancho de banda por Internet a través de cable de fibra óptica que termina en una instalación del cliente. También existen otras variantes, tales como ISP que proporcionan ancho de banda por Internet como una señal analógica a través de una conexión basada en telefonía analógica, proporcionando los ISP ancho de banda por Internet a través de una conexión por satélite unidireccional o bidireccional, y proporcionando los ISP ancho de banda por Internet al menos parcialmente a través de líneas eléctricas, tales como líneas eléctricas utilizadas convencionalmente para transmitir potencia de servicios públicos (por ejemplo, electricidad) a instalaciones de un usuario final, o proporcionando los ISP ancho de banda por Internet al menos parcialmente a través de canales inalámbricos, tales como conectividad inalámbrica (por ejemplo, WiFi) en puntos de acceso, o conectividad de datos móvil a través de tecnologías y normas tales como WiMax, 3G/4G, LTE, etc.

En instalaciones de un usuario final, ancho de banda por Internet y otros servicios compatibles proporcionados a través de una conexión de retroceso de WAN a un ISP se distribuye comúnmente entre múltiples dispositivos dentro de las instalaciones de los usuarios finales a través de una Red de Área Local (LAN), que puede establecerse a través de un dispositivo LAN. La distribución del ancho de banda por Internet y otros servicios proporcionados a través del retroceso de WAN pueden extenderse adicionalmente a un área alrededor de instalaciones de un usuario final, tal como a un área fuera de una casa, o un espacio o área fuera o alrededor de un negocio en el que el ancho de banda por Internet es accesible a través de la LAN del usuario final inalámbricamente. En las instalaciones de los usuarios finales, tráfico de red puede distribuirse dentro de la LAN a través de conexiones cableadas o conexiones inalámbricas, por ejemplo, a través de cableado coaxial, cableado de potencia eléctrica, cableado telefónico de par trenado, variantes de cableado de tipo Ethernet/Categoría 5 y diversos tipos de señales de radio inalámbricas usando espectros licenciados y no licenciados y diversos protocolos. De acuerdo con una realización, puede asegurarse acceso a ancho de banda por Internet y otros servicios proporcionados mediante el retroceso de WAN.

Algún tráfico de red asociado con las instalaciones de los usuarios finales permanece local a la LAN, mientras otro tráfico destinado para ubicaciones externas a la LAN atraviesa la LAN en la interfaz de WAN y en la Internet a través del retroceso de WAN.

Además de tráfico de red atravesando las redes e interfaces de WAN y LAN, diversos tipos de información están disponibles, recuperables u observables desde cada una de las distintas redes WAN y LAN. El dispositivo de gestión descrito en este documento puede recoger información recogida de las redes WAN y LAN a través de respectivas interfaces de WAN y LAN a tales redes, y realizar o habilitar diversas mejoras, tales como realizar operaciones de autorrestablecimiento utilizando múltiples retrocesos de WAN que sirven a múltiples redes LAN distintas; y equilibrio de carga tráfico utilizando múltiples retrocesos de WAN que sirven a múltiples redes LAN distintas. El dispositivo de gestión puede coordinar u ordenar adicionalmente la formación de una conexión de retroceso de WAN lógica a través de múltiples retrocesos de WAN inalámbricos o físicos subyacentes. Algunas realizaciones hacen uso de una unidad de agregación de tráfico que puede formar una interfaz de WAN unida lógicamente desde dos o más interfaces de WAN subyacentes. En algunas realizaciones, puede emplearse opcionalmente una unidad de desagregación de tráfico. Agregación de tráfico puede usar multiplexación inversa, conmutación de Ethernet, encaminamiento de IP, Modo de Transferencia Asíncrona (ATM), Multiplexación por División de Tiempo (TDM), Protocolo de Punto a Punto (PPP), Protocolo de Enlaces Múltiples PPP (MLPPP) u otras tecnologías.

Una alternativa a agregación de tráfico clásica es agregar selectivamente tráfico conmutando o encaminando física o lógicamente distintas fuentes y destinos de tráfico a través de diferentes conexiones. Por ejemplo, tráfico desde una primera subred en una LAN puede viajar a través de una primera conexión WAN, mientras tráfico desde una segunda subred en una LAN puede viajar a través de una segunda conexión WAN. Este selectivo mecanismo de agregación puede conmutar o encaminar tráfico de acuerdo con puerto físico, nivel de prioridad, VLAN de Ethernet o identidades de MAC, número de IP, subred, número de puerto de TCP/UDP, protocolo, tipo de servicio (TOS), Punto de Código de Servicio Diferenciado (DSCP), precedencia de IP, etiqueta de MPLS, capa de aplicación, etc.

Agregación a través de conmutar o encaminar selectivamente tráfico puede realizarse sin ningún elemento de agregación físico, por ejemplo, un elemento de agregación puede ser o bien una entidad física o bien una entidad definida lógicamente de acuerdo con las diversas realizaciones descritas.

Agregación y selección de conexiones pueden variarse adaptativamente, a medida que las demandas de tráfico y

anchos de banda de conexiones cambian con el paso del tiempo. Por ejemplo, una alta demanda de tráfico desde una primera LAN puede encaminarse a través tanto de una primera como una segunda WAN, pero cuando la demanda de tráfico desde la primera LAN disminuye el tráfico cesa de encaminarse a través de la segunda WAN. Si la demanda de tráfico aumenta en la segunda LAN tal tráfico puede entonces encaminarse a través de la primera WAN. Puede incorporarse más equilibrio de carga en tiempo real implicado para correlacionar demandas generales de tráfico con oferta de ancho de banda de una forma adaptativa.

Realizaciones divulgadas también pueden extenderse a casos con más de dos LAN o más de dos conexiones WAN. En tales casos, esquemas de agregación de tráfico tienen múltiples entradas de tráfico y múltiples elecciones sobre cómo agregar tráfico, por ejemplo, a través de una única conexión o múltiples conexiones cada una con su propia calidad de enlace, capacidad. Ya que existe interdependencia entre los rendimientos de esquemas de agregación de tráfico y características de flujo de entrada y calidad de enlace, tráfico puede agregarse tomando un enfoque ponderado para servir mejor al escenario disponible. Tráfico puede ponderarse para tener en cuenta el hecho de que no todas las condiciones de punto de acceso son iguales, por lo tanto, cuando se hacen conexiones a más de dos puntos de acceso, las conexiones a diferentes puntos de acceso pueden ponderarse en consecuencia, por ejemplo, para compensar las diferentes velocidades, caudal, latencia u otras características asociadas con los distintos puntos de acceso. En una realización, la ponderación depende del suministro de ancho de banda en las diferentes conexiones WAN y adicionalmente depende de la demanda de tráfico desde las diferentes LAN. La ponderación puede variar adicionalmente con el tipo o prioridad de tráfico, diferentes niveles de servicio, diferentes servicios, etc. La ponderación también puede variar con el tiempo como consecuencia del hecho de que la calidad de canal también cambia con el paso del tiempo. Esto también se aplica al caso de LAN donde se conoce bien que las comunicaciones por líneas eléctricas (PLC) domésticas se enfrentan a alteraciones por variación de tiempo.

Realizaciones divulgadas también pueden extenderse a casos donde la misma LAN se extiende por múltiples canales separados físicamente. Por ejemplo, tales como el caso de tener una LAN donde nodos G.hn (línea alámbrica de alta velocidad unificada basada en interconexión doméstica normalizada por ITU-T) operan a través de línea telefónica, líneas eléctricas y coaxial; o en el caso de una LAN inalámbrica/alámbrica híbrida. En casos, agregación de tráfico a través de la WAN puede aplicar diferentes ponderaciones en flujos de entrada que se originan en coaxial o línea telefónica o línea eléctrica o comunicación inalámbrica. De manera similar, cuando una fuente requiere tantos recursos de canal que ningún canal físico es capaz de satisfacer los mismos, entonces esquemas de tratamiento de tráfico pueden disgregar el tráfico de entrada y simultáneamente transmitir el tráfico de entrada a través de múltiples canales. Esto puede conseguirse usando posiblemente ponderaciones desiguales dependiendo de condiciones de enlace y a continuación agregar de nuevo el tráfico de entrada a través la WAN o finalmente en el destino dentro de la LAN. La manera en la que el tráfico entrante se transmite simultáneamente a través de múltiples canales puede cambiar con el paso del tiempo con condición de enlace y requisitos de tráfico.

En la siguiente descripción, se exponen numerosos detalles específicos tales como ejemplos de sistemas específicos, lenguajes, componentes, etc., para proporcionar un entendimiento completo de las diversas realizaciones. Será evidente, sin embargo, para un experto en la materia que estos detalles específicos no necesitan emplearse para practicar las realizaciones divulgadas. En otros casos, materiales o métodos bien conocidos no se han descrito en detalle para evitar innecesariamente obstaculizar las realizaciones divulgadas.

Además de diversos componentes de hardware representados en las figuras y descritos en este documento, realizaciones adicionalmente incluyen diversas operaciones que se describen a continuación. Las operaciones descritas de acuerdo con tales realizaciones pueden realizarse mediante componentes de hardware o pueden incorporarse en instrucciones ejecutables en máquina, que pueden usarse para provocar que un procesador de fin general o fin especial programado con las instrucciones realice las operaciones. Como alternativa, las operaciones pueden realizarse mediante una combinación de hardware y software, incluyendo instrucciones de software que realizan las operaciones descritas en este documento a través de memoria y uno o más procesadores de una plataforma informática.

Realizaciones también se refieren a un sistema o aparato para realizar las operaciones en este documento. El sistema o aparato divulgado puede construirse especialmente para los propósitos requeridos o puede comprender un ordenador de fin general activado selectivamente o reconfigurado mediante un programa informático almacenado en el ordenador. Un programa informático de este tipo puede almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio, tales como, pero sin limitación, cualquier tipo de disco incluyendo discos flexibles, discos ópticos, flash, NAND, unidades de estado sólido (SSD), CD-ROM y discos ópticos magnéticos, memorias de solo lectura (ROM), memorias de acceso aleatorio (RAM), EPROM, EEPROM, tarjetas ópticas o magnéticas o cualquier tipo de medio adecuado para almacenar instrucciones electrónicas no transitorias, cada uno acoplado a un bus de sistema informático. En una realización, un medio de almacenamiento legible por ordenador no transitorio que tiene instrucciones almacenadas en el mismo, provoca que uno o más procesadores dentro de un dispositivo de gestión, una unidad de agregación de tráfico y/o un desagregador de tráfico realicen los métodos y operaciones que se describen en este documento. En otra realización, las instrucciones para realizar tales métodos y operaciones se almacenan en un medio legible por ordenador no transitorio para posterior ejecución.

Los algoritmos y visualizaciones presentados en este documento no están relacionados inherentemente con ningún

ordenador particular u otro aparato ni lo están las realizaciones descritas con referencia a cualquier lenguaje de programación particular. Se apreciará que pueden usarse una variedad de lenguajes de programación para implementar los contenidos de las realizaciones como se describen en el presente documento.

5 La **Figura 1** ilustra una arquitectura ilustrativa 100 en la que pueden operar realizaciones. Sistemas de Línea Digital de Abonado Asimétrica (ADSL) (una forma de sistemas de Línea Digital de Abonado (DSL)), que pueden o no incluir divisores, operan de conformidad con las diversas normas aplicables tales como ADSL1 (G.992.1), ADSL- Lite (G.992.2), ADSL2 (G.992.3), ADSL2-Lite G.992.4, ADSL2+ (G.992.5) y las normas emergentes G.993.x de Línea Digital de Abonado de Velocidad muy alta o Línea Digital de Abonado de Tasa de bits muy alta (VDSL), así como las
10 normas G.991.1 y G.991.2 de Línea Digital de Abonado de Alta velocidad de un Solo Par (SHDSL), todas con y sin unión, y/o la norma G.997.1 (también conocida como G.ploam).

En la realización de las funciones divulgadas, los sistemas pueden utilizar una diversidad de datos operacionales (que incluyen datos de rendimiento) que están disponibles en un nodo de acceso (AN).

15 En la Figura 1, el equipo de terminal 102 del usuario (por ejemplo, un dispositivo de Equipo en Instalaciones del Cliente (CPE) o un dispositivo de terminal remoto, nodo de red, dispositivo LAN, etc.) se acopla a una red doméstica 104, que a su vez se acopla a una Unidad de Terminación de Red (NT) 108. Unidades de Transceptor (TU) de DSL se representan adicionalmente (por ejemplo, un dispositivo que proporciona modulación un bucle o línea de DSL). En una realización, la unidad de NT 108 incluye una TU-R (TU Remota), 122 (por ejemplo, un transceptor definido mediante una de las normas de ADSL o VDSL) o cualquier otro módem de terminación de red adecuado, transceptor u otra unidad de comunicación. La unidad de NT 108 también incluye una entidad de gestión (ME) 124. La Entidad de Gestión 124 puede ser cualquier dispositivo de hardware adecuado, tales como un microprocesador, microcontrolador o máquina de estado de circuito en firmware o hardware, capaz de realizar según
20 se requiera mediante cualquier norma aplicable y/u otro criterio. La Entidad de Gestión 124 recoge y almacena, entre otras cosas, datos operacionales en su Base de Información de Gestión (MIB), que es una base de datos de información mantenida por cada ME capaz de accederse a través de protocolos de gestión de red tales como Protocolo de Gestión de Red Simple (SNMP), un protocolo de administración usado para recabar información desde un dispositivo de red para proporcionar a una consola/programa de administrador o a través de comandos de Lenguaje de Transacción 1 (TL1), siendo el TL1 un lenguaje de comando arraigado usado para programar respuestas y comandos entre elementos de red de telecomunicación. En una realización, la Unidad de Terminación de Red 108 se interrelaciona comunicativamente con un dispositivo de gestión 170 como se describe en el presente documento. En otra realización, TU-R 122 se interrelaciona comunicativamente con dispositivo de gestión 170.

35 Cada TU-R 122 en un sistema puede acoplarse con una TU-C (TU Central) en una oficina central (CO) u otra ubicación central. La TU-C 142 se ubica en un nodo de acceso (AN) 114 en la Oficina Central 146. Una entidad de gestión 144 asimismo mantiene una MIB de datos operacionales que pertenecen a la TU-C 142. El nodo de acceso 114 puede acoplarse a una red de banda ancha 106 u otra red, como se apreciará por los expertos en la materia. Las TU-R 122 y TU-C 142 se acoplan juntas mediante en bucle 112, que en el caso de ADSL puede ser una línea de par trenzado, tales como una línea telefónica, que puede transportar otros servicios de comunicación además de comunicaciones basadas en DSL. O bien la Entidad de Gestión 124 o bien la Entidad de Gestión 144 puede implementar e incorporar un dispositivo de gestión 170 como se describe en el presente documento. La Entidad de Gestión 124 o Entidad de Gestión 144 puede almacenar adicionalmente información de WAN recogida e información LAN recogida dentro de una MIB asociada.

45 Varias de las interfaces mostradas en la Figura 1 se usan para determinar y recoger datos operacionales. La interfaz Q 126 proporciona la interfaz entre el Sistema de Gestión de Redes (NMS) 116 del operador y ME 144 en el Nodo de Acceso 114. Parámetros especificados en la norma G.997.1 se aplican a la interfaz Q 126. Los parámetros de extremo cercano soportados en la Entidad de Gestión 144 pueden obtenerse a partir de la TU-C 142, mientras parámetros de extremo lejano de la TU-R 122 pueden obtenerse mediante cualquiera de dos interfaces a través de la interfaz de UA. Bits indicadores y mensajes de EOC pueden enviarse usando el canal embebido 132 y proporcionado en la capa Dependiente del Medio Físico (PMD), y puede usarse para generar los parámetros de TU-R 122 requeridos en la ME 144. Como alternativa, el canal de Operaciones, Administración y Mantenimiento (OAM) y un protocolo adecuado pueden usarse para recuperar los parámetros de TU-R 122 cuando se requiera por la
50 Entidad de Gestión 144. De manera similar, los parámetros de extremo lejano de TU-C 142 pueden obtenerse mediante cualquiera de dos interfaces a través de la interfaz U. Bits indicadores y mensaje de EOC proporcionados en la capa de PMD pueden usarse para generar los parámetros de TU-C 142 requeridos en la Entidad de Gestión 124 de la unidad de NT 108. Como alternativa, el canal OAM y un protocolo adecuado pueden usarse para recuperar los parámetros de TU-C 142 cuando se requiera por la Entidad de Gestión 124.

60 En la interfaz U (también denominada como bucle 112), existen dos interfaces de gestión, una en la TU-C 142 (la interfaz U-C 157) y una en la TU-R 122 (la interfaz U-R 158). La interfaz 157 proporciona parámetros de extremo cercano de TU-C para la TU-R 122 para recuperar en la interfaz U / bucle 112. De manera similar, la interfaz U-R 158 proporciona parámetros de extremo cercano de TU-R para la TU-C 142 para recuperar en la interfaz U / bucle 112. Los parámetros que se aplican pueden depender de la norma de transceptor que se usa (por ejemplo, G.992.1 o G.992.2). La norma G.997.1 especifica un canal de comunicación de Operación, Administración y Mantenimiento
65

(OAM) opcional a través de la interfaz U. Si este canal se implementa, pares de TU-C y TU-R pueden usar al mismo para transportar mensajes OAM de capa física. Por lo tanto, los transceptores de TU 122 y 142 de un sistema de este tipo comparten diversos datos operacionales mantenidos en sus respectivas MIB.

5 Dentro de la Figura 1 se representa el dispositivo de gestión 170 que opera en diversas ubicaciones opcionales de acuerdo con varias realizaciones alternativas. Por ejemplo, el dispositivo de gestión 170 se ubica dentro de la red doméstica 104, tal como dentro de una LAN. En una realización alternativa, el dispositivo de gestión 170 se ubica en la oficina central 146 e interrelaciona con la red doméstica 104 (por ejemplo, una LAN) y red de banda ancha 106 (por ejemplo, una WAN) a través del NMS 116. En otra realización más, el dispositivo de gestión 170 opera en la red de banda ancha 106 (por ejemplo, en la WAN o Internet).

15 También dentro de la Figura 1 se representa una unidad de agregación de tráfico 180 que opera en diversas ubicaciones opcionales de acuerdo con varias realizaciones. Por ejemplo, la unidad de agregación de tráfico 180 puede residir dentro de TE 102, puede residir dentro de un dispositivo LAN 103 que se conecta con TE 102, la unidad de agregación de tráfico 180 puede residir en el bucle 112 en el lado de CPE o CO. Como se representa en este documento, la unidad de agregación de tráfico 180 se sitúa en el bucle 112 en NT 108. Estos y otros ejemplos y sus beneficios y función se describirán en detalle adicional a continuación.

20 Como se usa en el presente documento, los términos "usuario," "abonado" y/o "cliente" se refieren a una persona, negocio y/u organización a los que se proporcionan o potencialmente pueden proporcionarse servicios de comunicación y/o equipo mediante cualquiera de una diversidad de proveedores de servicio. Además, la expresión "instalaciones del cliente" se refiere a la ubicación en la que se proporcionan servicios de comunicación mediante un proveedor de servicio. Para una Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN) de ejemplo usada para proporcionar servicios de DSL, instalaciones del cliente se ubican en, cerca de y/o se asocian con el lado de Terminación de Red (NT) de las líneas telefónicas. Instalaciones del cliente de ejemplo incluyen una residencia o un edificio de oficinas.

30 Como se usa en el presente documento, la expresión "proveedor de servicio" se refiere a cualquiera de una diversidad de entidades que proporcionan, venden, suministran, resuelven problemas y/o mantienen servicios de comunicación y/o equipo de comunicaciones. Proveedores de servicio de ejemplo incluyen una compañía operadora telefónica, una compañía operadora de cable, una compañía operadora de comunicación inalámbrica, un Proveedor de Servicio de Internet o cualquier servicio que puede ofrecer servicios independientemente o en conjunción con un proveedor de servicio de comunicaciones de banda ancha que diagnostica o mejora servicios de comunicaciones de banda ancha (DSL, servicios de DSL, cable, etc.).

35 Adicionalmente, como se usa en el presente documento, el término "DSL" se refiere a cualquiera de una variedad y/o variante de tecnología DSL tales como, por ejemplo, DSL Asimétrica (ADSL), DSL de Velocidad alta (HDSL), DSL Simétrica (SDSL) y/o DSL de Velocidad muy alta/Tasa de bits muy alta (VDSL). Tales tecnologías de DSL se implementan comúnmente de acuerdo con una norma aplicable tales como, por ejemplo, la norma G.992.1 de Unión Internacional de Telecomunicaciones (I.T.U.) (también conocida como G.dmt) para módems de ADSL, la norma G.992.3 de I.T.U. (también conocida como G.dmt.bis o G.ads12) para módems de ADSL2, la norma G.992.5 de I.T.U. (también conocida como G.ads12plus) para módems de ADSL2+, la norma G.993.1 de I.T.U. (también conocida como G.vdsl) para módems de VDSL, la norma G.993.2 de I.T.U. para módems de VDSL2, la norma G.994.1 (G.hs) de I.T.U. para módems que implementan establecimiento de comunicación y/o la norma G.997.1 de I.T.U. (también conocida como G.ploam) para la gestión de módems de DSL.

45 Referencias para conectar un módem de DSL y/o un servicio de comunicación de DSL a un cliente se hacen con respecto a equipo de Línea Digital de Abonado (DSL) ilustrativo, servicios de DSL, sistemas de DSL y/o el uso de líneas telefónicas de cobre de par trenzado ordinarias para distribución de servicios de DSL, debería entenderse que los métodos y aparato divulgados para caracterizar y/o comprobar un medio de transmisión para sistemas de comunicación divulgados en este documento pueden aplicarse a muchos otros tipos y/o variedad de equipo de comunicaciones, servicios, tecnologías y/o sistemas. Por ejemplo, otros tipos de sistemas incluyen sistemas de distribución inalámbricos, sistemas de distribución por cable o alámbricos, sistemas de distribución por cable coaxial, sistemas de frecuencia de radio de Frecuencia Ultra Alta (UHF) / Frecuencia Muy Alta (VHF), sistemas por satélite y otros sistemas extraterrestres, sistemas de distribución celulares, sistemas de línea eléctrica de banda ancha y/o redes de fibra óptica. Adicionalmente, también pueden usarse combinaciones de estos dispositivos, sistemas y/o redes. Por ejemplo, puede usarse una combinación de cable de par trenzado y coaxial interrelacionados a través de un conector balun o cualquier otra combinación de continuación de canal físico tal como una fibra analógica a conexión de cobre con conexión óptica a eléctrica en una Unidad de Red Óptica (ONU).

60 Las frases "acoplado a," "acoplado con," "conectado a," "conectado con" y similares se usan en este documento para describir una conexión entre dos elementos y/o componentes y se conciben para significar acoplado/conectado o bien juntos directamente o bien indirectamente, por ejemplo, a través de uno o más elementos intermediarios o a través de una conexión alámbrica/inalámbrica. Referencia a un "sistema de comunicación" se concibe, donde sea aplicable, para incluir referencia a cualquier otro tipo de sistema de transmisión de datos.

65 La **Figura 2A** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 200 en la que pueden operar realizaciones. La Figura 2A

representa una primera Red de Área Extensa (WAN) en el elemento 205A, una segunda WAN 205B, una primera Red de Área Local (LAN) en el elemento 210A y una segunda LAN 210B. El dispositivo de acceso LAN 220A conecta la LAN 210A con la WAN 205A a través de la unidad de agregación de tráfico 225. La LAN 210B se conecta con la WAN 205B a través del dispositivo de acceso LAN 220B. El dispositivo de acceso LAN 230 proporciona una interfaz de comunicaciones entre la unidad de agregación de tráfico 225 y el dispositivo de acceso LAN 220B.

En la serie de realizaciones ilustrativa expuestas en las Figuras 2A a 2H se muestran dos dispositivos de acceso LAN (por ejemplo, 220A y 220B de la Figura 2A). Sin embargo, pueden permitirse operar más de dos dispositivos de acceso LAN de acuerdo con las realizaciones descritas y la representación de dos tales dispositivos de acceso LAN en las figuras ilustrativas no debe interpretarse como que se limitan a únicamente dos.

De acuerdo con una realización, una arquitectura o sistema 200 de este tipo incluye un primer dispositivo de acceso de Red de Área Local (LAN) 220A para establecer una primera LAN 210A y un segundo dispositivo de acceso de LAN 220B para establecer una segunda LAN 210B que es operacionalmente distinta de la primera LAN 210A. En una realización de este tipo, la arquitectura o sistema 200 incluye adicionalmente una primera conexión de retroceso de Red de Área Extensa (WAN) 211 para proporcionar conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN 220A. En esta realización, la arquitectura o sistema 200 incluye adicionalmente una segunda conexión de retroceso de WAN 212 para proporcionar conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN 210A. En esta realización, cada una de la primera conexión de retroceso de WAN 211 y la segunda conexión de retroceso de WAN 212 son físicamente distintas. La arquitectura o sistema 200 de esta realización incluye adicionalmente la unidad de agregación de tráfico 225 para formar una interfaz de WAN unida lógicamente 213 en la primera conexión de retroceso de WAN 211 y la segunda conexión de retroceso de WAN 212.

En una realización, la interfaz de WAN unida lógicamente 213 proporciona conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN 220A y el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B a través de una combinación de primer ancho de banda accesible a través de la primera conexión de retroceso de WAN 211 y segundo ancho de banda accesible a través de la segunda conexión de retroceso de WAN 212.

En una realización, la interfaz de WAN unida lógicamente 213 proporciona conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN 220A y adicionalmente proporciona conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN 220B. En una realización de este tipo, la interfaz de WAN unida lógicamente 213 suplanta (por ejemplo, se usa en lugar de, sustituye, reemplaza, etc.) la primera conexión de retroceso de WAN 211 para proporcionar el primer dispositivo de acceso de LAN 220A con su respectiva conectividad de WAN y adicionalmente suplanta la segunda conexión de retroceso de WAN 212 para proporcionar el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B con su respectiva conectividad de WAN. Por ejemplo, en una realización de este tipo, ambos dispositivos de acceso LAN 220A-B se comunican a través de la interfaz de WAN unida lógicamente 213 una vez establecida, en vez de sus respectivas interfaces de WAN 211 y 212 respectivamente.

En una realización, la primera conexión de retroceso de WAN 211 proporciona conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN 220A a través de la primera conexión de retroceso de WAN 211 a un proveedor de servicio que proporciona una o más de conectividad de datos, conectividad de voz, conectividad de video y conectividad de dispositivo móvil a una pluralidad de abonados. En una realización, la segunda conexión de retroceso de WAN 212 proporciona conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN 220B a través de la segunda conexión de retroceso de WAN 212 al mismo proveedor de servicio a través de un enlace de comunicaciones físicamente distinto al mismo proveedor de servicio. Por ejemplo, las conexiones de retroceso de WAN 211 y 212 pueden representar enlaces de comunicaciones físicamente distintos, aunque ambos se enlazan comunicativamente al mismo proveedor de servicio. Un proveedor de servicio de este tipo puede implementar e incorporar o establecer las Redes de Área Extensa 205A-B.

En una realización, el enlace de comunicaciones físicamente distinto al mismo proveedor de servicio asociado con la segunda conexión de retroceso de WAN se identifica mediante una dirección de Protocolo de Internet (IP) distinta de una dirección IP para la primera conexión de retroceso de WAN. En una realización de este tipo, el enlace de comunicaciones físicamente distinto al mismo proveedor de servicio asociado con la segunda conexión de retroceso de WAN 212 se asocia con una cuenta del abonado distinta de una cuenta del abonado asociada con la primera conexión de retroceso de WAN 211. Por ejemplo, la primera conexión de retroceso de WAN 211 puede conducir a una casa u oficina y la segunda conexión de retroceso de WAN 212 puede conducir a una casa separada o distinta u oficina. Sin embargo, ambos pueden rastrearse hasta el mismo proveedor de servicio.

En una realización, la primera conexión de retroceso de WAN 211 proporciona conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN 220A a través de la primera conexión de retroceso de WAN 211 a un primer proveedor de servicio que proporciona una o más de conectividad de datos, conectividad de voz, conectividad de video y conectividad de dispositivo móvil a una pluralidad de abonados y la segunda conexión de retroceso de WAN 212 proporciona conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN 220B a través de la segunda conexión de retroceso de WAN 212 a un segundo proveedor de servicio separado y distinto del primer proveedor de servicio. Por ejemplo, diferente del anterior ejemplo, cada una de las primera y segunda conexiones de retroceso de WAN 211 y 212 puede conducir a proveedores de servicio completamente diferentes.

En una realización, al menos una porción de tráfico que se origina desde la primera LAN 210A y al menos una porción de tráfico que se origina desde la segunda LAN 210B atraviesa la interfaz de WAN unida lógicamente 213.

En una realización: (a) una primera pluralidad de paquetes de tráfico que se originan desde la primera LAN 210A atraviesan la interfaz de WAN unida lógicamente 213 a través del primer retroceso de WAN 211 a través de la unidad de agregación de tráfico 225; (b) una segunda pluralidad de paquetes de tráfico que se originan desde la primera LAN 210A atraviesan la interfaz de WAN unida lógicamente 213 a través del segundo retroceso de WAN 212 a través de la unidad de agregación de tráfico 225; (c) una tercera pluralidad de paquetes de tráfico que se originan desde la segunda LAN 210B atraviesan la interfaz de WAN unida lógicamente 213 a través del primer retroceso de WAN 211 a través de la unidad de agregación de tráfico 225; y (d) una cuarta pluralidad de paquetes de tráfico que se originan desde la segunda LAN 210B atraviesan la interfaz de WAN unida lógicamente 213 a través del segundo retroceso de WAN 212 a través de la unidad de agregación de tráfico 225. Por lo tanto, paquetes que se originan desde una cualquiera de LAN 210A-B pueden atravesar la interfaz de WAN unida lógicamente 213 a través de una cualquiera o ambas conexiones de retroceso de WAN subyacentes 211 y/o 212. En una realización de este tipo, dispositivos LAN dentro de una cualquiera de LAN 210A-B pueden operar totalmente escépticos o ignorantes de qué conexión de retroceso subyacente se está utilizando por cualquier paquete dado, ya que la unidad de agregación de tráfico 225 proporciona la coordinación necesaria para la pluralidad de paquetes enviados a, o designados para, diversas ubicaciones accesibles dentro de las WAN 205A-B (por ejemplo, tales como paquetes que deben encaminarse a una ubicación a través de Internet, etc.).

En una realización, la primera LAN 210A incluye una primera pluralidad de nodos de LAN interconectados 238. En una realización de este tipo, cada una de la primera pluralidad de nodos de LAN interconectados 238 son identificables dentro de la primera LAN 210A mediante una dirección de Protocolo de Internet (IP) privada gestionada por el primer dispositivo de acceso de LAN 220A. En una realización de este tipo, la segunda LAN 210B incluye una segunda pluralidad de nodos de LAN interconectados 239, en la que cada una de la segunda pluralidad de nodos de LAN interconectados 239 son identificables dentro de la segunda LAN 210B mediante una dirección IP privada gestionada por el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B. En una realización de este tipo, el primer dispositivo de acceso de LAN 220A es identificable a través de una primera dirección IP pública única asignada al primer dispositivo de acceso de LAN 220A y el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B es identificable a través de una segunda dirección IP pública única asignada al segundo dispositivo de acceso de LAN 220B.

Los nodos LAN 238 y 239 pueden asociarse con los dispositivos de acceso LAN 220A y 220B, respectivamente de acuerdo con sus respectivos criterios de selección. Por ejemplo, Los nodos LAN 238 y 239 podrían asociarse con el dispositivo de acceso LAN con la mayor potencia recibida como se indica por ejemplo mediante RSSI (Indicación de Intensidad de Señal Recibida). Como alternativa, los nodos podrían asociarse con dispositivos de acceso LAN basándose en el ancho de banda que los dispositivos de acceso LAN pueden servir al respectivo nodo LAN, después de servir a nodos salientes. La capacidad de retroceso de WAN de un dispositivo de acceso LAN también podrían tenerse en cuenta para hacer esta elección o selección. Otro criterio de selección podría ser que un nodo LAN se asocie con el dispositivo de acceso LAN sirviendo menos nodos salientes. En otros casos, los requisitos de seguridad para asociar con un dispositivo de acceso LAN podrían dejar el nodo con únicamente un dispositivo de acceso LAN con el que asociar.

Por ejemplo, cada una de las direcciones IP públicas únicas puede asignarse mediante un ISP o proveedor de servicio que proporciona conectividad a Internet a los respectivos dispositivos de acceso LAN 220A-B. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, cada una de la primera y segunda direcciones IP públicas únicas son directamente accesibles a través de una Internet pública. En una realización, las direcciones de Protocolo de Internet (IP) privadas gestionadas por el dispositivo de acceso LAN 220A-B no son directamente accesibles a través de la Internet, sino que, en su lugar, deben confiar en Traducción de Dirección de Red (NAT) o algún mecanismo de reenvío, por ejemplo, un mecanismo de reenvío proporcionado por un módem, un encaminador, etc. Por lo tanto, de acuerdo con una realización, ninguna de la primera o segunda pluralidad de nodos de LAN interconectados 238 y 239 son directamente accesibles a través de la Internet pública ya que cada una de la primera o segunda pluralidad de nodos de LAN interconectados 238 y 239 requieren traducción de dirección a una correspondiente dirección IP privada asociada con la respectiva de la primera o segunda pluralidad de nodos de LAN interconectados 238 y 239 para recibir tráfico desde la Internet pública. Por ejemplo, los dispositivos de acceso LAN pueden ser de Internet, mientras que los nodos de LAN interconectados 238 y 239 no lo son y, por lo tanto, se protegen hasta cierto punto ya que el tráfico debe primero atravesar al menos el dispositivo de acceso LAN antes de que cualquiera de la pluralidad de nodos de LAN interconectados 238 y 239 pueda accederse.

En una realización alternativa, la primera LAN 210A incluye una primera pluralidad de nodos de LAN interconectados 238, cada uno de los cuales son identificables dentro de la primera LAN 210A mediante una o más etiquetas de Red de Área Local Virtual (VLAN) gestionadas por el primer dispositivo de acceso de LAN 220A y la segunda LAN 210B incluye una segunda pluralidad de nodos de LAN interconectados 239, cada uno de los cuales son identificables dentro de la segunda LAN 210B mediante una segunda una o más etiquetas VLAN que se gestionan mediante el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B. En una realización alternativa de este tipo, el primer dispositivo de acceso de LAN 220A proporciona servicios de Voz sobre Protocolo de Internet (VoIP) y/o servicios de Televisión por Protocolo de Internet (IPTV) a uno o más de los nodos de LAN interconectados 238 dentro de la primera LAN 220A

- basándose en Direccionamiento de nivel de Ethernet usando la una o más etiquetas VLAN y el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B proporciona servicios VoIP y/o servicios IPTV a uno o más de los nodos de LAN interconectados 239 dentro de la segunda LAN 210B basándose en direccionamiento de nivel de Ethernet usando la segunda una o más etiquetas VLAN. En esta realización, cualquiera de la primera y segunda pluralidad de nodos de LAN interconectados 238 y 239 puede identificarse inequívocamente basándose al menos en la una o más etiquetas VLAN respectivamente gestionadas por el primer o segundo dispositivo de acceso de LAN 220A-B. Por ejemplo, las unidades pueden ser accesibles a través de la Internet a través de dispositivos remotos usando la una o más etiquetas VLAN.
- De acuerdo con una realización, la unidad de agregación de tráfico 225 incluye o se distribuye o asigna a una dirección de Protocolo de Internet (IP) Público distinta de una Dirección IP pública asociada con el primer dispositivo de acceso de LAN 220A y distinta de una Dirección IP pública asociada con el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B. Por lo tanto, es identificable y accesible de forma distinta, única y separada, de forma separada de cualquiera de los dispositivos de acceso LAN 220A-B.
- En una realización, la primera conexión de retroceso de WAN 211 incluye o corresponde a una primera tasa de transferencia con la primera LAN 210A y la segunda conexión de retroceso de WAN 212 incluye o corresponde a una segunda tasa de transferencia promedio con la segunda LAN 210B. En tales realizaciones, la interfaz de WAN unida 213 incluye o corresponde a una tasa de transferencia agregada con la primera LAN 210A y con la segunda LAN 210B que es mayor que la primera tasa de transferencia y es mayor que la segunda tasa de transferencia de la primera y segunda conexiones de retroceso de WAN 211 y 212 respectivamente. Por lo tanto, un dispositivo cliente dentro de una de las LAN 210A-B, tal como uno de los nodos LAN 238, puede lograr mayores tasas de transferencia usando la interfaz de WAN unida lógicamente 213 de lo que sería posible usando únicamente una de las subyacentes primera o segunda conexiones de retroceso de WAN 211 y 212. Por ejemplo, la primera y segunda tasas de transferencia pueden constituir una de una tasa de datos instantánea, tasa de datos de máxima de promedio o una tasa de transferencia máxima, y adicionalmente en la que la tasa de transferencia agregada resulta en capacidad de datos caudal que es mayor que una cualquiera de la respectiva primera o segunda tasas de transferencia individualmente.
- De acuerdo con una realización, la unidad de agregación de tráfico 225 opera físicamente separada y distinta de cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN 220A y el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B. En una realización de este tipo, la unidad de agregación de tráfico 225 se interconecta comunicativamente entre el primer dispositivo de acceso de LAN 220A y la primera conexión de retroceso de WAN 211, en la que la unidad de agregación de tráfico tiene un enlace de comunicaciones directo a cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN 220A y la primera conexión de retroceso de WAN 211. En una realización de este tipo, la unidad de agregación de tráfico 225 se interconecta adicionalmente comunicativamente con el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B, en la que la unidad de agregación de tráfico 225 tiene un enlace de comunicaciones indirecto a la segunda conexión de retroceso de WAN 212 a través del segundo dispositivo de acceso de LAN 220B que opera en comunicación directa con la segunda conexión de retroceso de WAN 212. Por ejemplo, el enlace de comunicaciones directo que interrelaciona comunicativamente la unidad de agregación de tráfico 225 entre el primer dispositivo de acceso de LAN 220A y la primera conexión de retroceso de WAN 211 pueden constituir un enlace de comunicaciones sin ningún otro nodo de comunicación, mientras que el enlace de comunicación indirecto a la segunda conexión de retroceso de WAN 212 incluye al menos un nodo intermedio antes de que la conexión indirecta alcance la segunda conexión de retroceso de WAN 212.
- Como se representa, el dispositivo de acceso LAN 230 es un nodo intermedio. El dispositivo de acceso LAN 220B también puede servir como un nodo intermedio a medida que la ruta representada atraviesa el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B para alcanzar la segunda conexión de retroceso de WAN 212. Por lo tanto, de acuerdo con una realización alternativa, el sistema o arquitectura 200 incluye adicionalmente un tercer dispositivo de acceso LAN 230 que se interconecta comunicativamente entre la unidad de agregación de tráfico 225 y el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B. En una realización de este tipo, el tercer dispositivo de acceso LAN 230 tiene un enlace de comunicaciones directo a cada una de la unidad de tráfico agregación 225 y el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B. En esta realización alternativa, la unidad de agregación de tráfico 225 tiene un enlace de comunicaciones indirecto al segundo dispositivo de acceso de LAN 220B a través del tercer dispositivo de acceso LAN 230, en la que el tercer dispositivo de acceso LAN 230 proporciona una trayectoria de comunicaciones de respaldo a la interfaz de WAN unida lógicamente 213 en la primera conexión de retroceso de WAN 211 y la segunda conexión de retroceso de WAN 212 en respuesta a un evento de fallo a uno del primer dispositivo de acceso de LAN 220A o el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B.
- La **Figura 2B** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 201 en la que pueden operar realizaciones. La Figura 2B adicionalmente introduce la unidad de desagregador de tráfico 235.
- De acuerdo con una realización, una arquitectura 201 de este tipo o sistema incluye adicionalmente una unidad de desagregador de tráfico 235 comunicativamente interconectado entre la primera conexión de retroceso de WAN 211 y la segunda conexión de retroceso de WAN 212. En una realización de este tipo, la unidad de agregación de tráfico 225 (que forma la interfaz de WAN unida lógicamente 213) une direcciones de Protocolo de Internet (IP) asociadas

con tráfico que se origina tanto desde la primera LAN 210A como la segunda LAN 210B. En una realización de este tipo, la unidad de agregación de tráfico 225 adicionalmente encamina el tráfico que tiene las Direcciones IP unidas a través de la unidad de desagregador de tráfico 235.

5 De acuerdo con una realización, la unidad de desagregador de tráfico 235 se gestiona por un proveedor de servicio que proporciona una o más de conectividad de datos, conectividad de voz, conectividad de video y conectividad de dispositivo móvil a una pluralidad de abonados a través de la primera y segunda conexiones de retroceso de WAN 211 y 212. En una realización de este tipo, la unidad de desagregador de tráfico 235 opera físicamente separada y distinta de cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN 220A, el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B,
10 el tercer dispositivo de acceso LAN 230 y la unidad de agregación de tráfico 225.

La **Figura 2C** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 202 en la que pueden operar realizaciones. La Figura 2C introduce la unidad de agregación de tráfico 225 como un sub-componente integrado de un dispositivo de acceso LAN 220A.

15 De acuerdo con una realización, la unidad de agregación de tráfico 225 opera como un sub-componente integrado del primer dispositivo de acceso de LAN 220A, en la que el primer dispositivo de acceso de LAN 220A opera físicamente separado y distinto del segundo dispositivo de acceso de LAN 220B. En una realización de este tipo, la unidad de agregación de tráfico 225 se interconecta comunicativamente con la primera conexión de retroceso de WAN 211 a través de una interfaz de comunicaciones del primer dispositivo de acceso de LAN 220A (por ejemplo, circuitería interna de 220A, etc.). En una realización de este tipo, la unidad de agregación de tráfico 225 se interconecta comunicativamente con el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B, en la que la unidad de agregación de tráfico 225 usa un enlace de comunicaciones indirecto a la segunda conexión de retroceso de WAN 212 a través del segundo dispositivo de acceso de LAN 220B que opera en comunicación directa con la segunda
20 conexión de retroceso de WAN 212.
25

La **Figura 2D** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 203 en la que pueden operar realizaciones. La Figura 2D introduce la unidad de agregación de tráfico 225 como un sub-componente integrado de un dispositivo de acceso LAN 220A en comunicación con una unidad de desagregador de tráfico 235.

30 En una realización, la arquitectura o sistema 203 descrito incluye una unidad de desagregador de tráfico 235 que se interconecta comunicativamente entre la primera conexión de retroceso de WAN 211 y la segunda conexión de retroceso de WAN 212, en la que la unidad de agregación de tráfico 225 forma una interfaz de WAN unida lógicamente 213 a través del primer retroceso de WAN 211 y el segundo retroceso de WAN 212 uniendo direcciones de Protocolo de Internet (IP) asociadas con tráfico que se origina desde la primera LAN 210A y la segunda LAN 210B y encaminando adicionalmente el tráfico que tiene las Direcciones IP unidas a través de la unidad de desagregador de tráfico 235. De acuerdo con una realización, la primera WAN 205A y la segunda WAN 205B y la correspondiente primera conexión de retroceso de WAN 211 y segunda conexión de retroceso de WAN 212 forman una red de agregación a través del desagregador de tráfico 235, estando el desagregador de tráfico 235 conectado con WAN de Internet 299 como se muestra.
35
40

La **Figura 2E** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 204 en la que pueden operar realizaciones. La Figura 2E introduce dispositivos LAN 240 que tienen uno o más transceptores inalámbricos 241 (por ejemplo, cada uno con una o más antenas) para establecer una o más trayectorias de comunicación inalámbrica 242A y 242B. Áreas de cobertura inalámbrica 243 se representan adicionalmente como transceptores inalámbricos 244A y 244B en los dispositivos de acceso LAN 220A-B.
45

En una realización, al menos uno de una pluralidad de dispositivos LAN 240 que opera dentro de la primera LAN 210A usa una primera trayectoria de comunicación hacia la primera conexión de retroceso de WAN 211 a través del primer dispositivo de acceso de LAN 220A y en una realización de este tipo, al menos uno de una pluralidad de dispositivos LAN 240 que opera dentro de la primera LAN 210A también usan una segunda trayectoria de comunicación hacia la segunda conexión de retroceso de WAN 212 a través del segundo dispositivo de acceso de LAN 220B. En una realización de este tipo, al menos un dispositivo LAN 240 incluye al menos uno de: un transceptor inalámbrico de multiplexación 241 capaz de simultáneamente mantener una primera trayectoria de comunicación inalámbrica 242A hacia el primer dispositivo de acceso de LAN 220A y una segunda trayectoria de comunicación inalámbrica 242B hacia el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B mediante multiplexación entre la primera y segunda trayectorias de comunicación inalámbrica 242A-B respectivamente; un transceptor inalámbrico 241 capaz de establecer la primera trayectoria de comunicación inalámbrica 242A hacia el primer dispositivo de acceso de LAN 220A y capaz de establecer la segunda trayectoria de comunicación inalámbrica 242B hacia el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B terminando la primera trayectoria de comunicación inalámbrica 242A y conmutando a la segunda trayectoria de comunicación inalámbrica 242B; y un primer transceptor inalámbrico 241 y un segundo transceptor inalámbrico 241, el primer y segundo transceptores inalámbricos 241 capaces de establecer la primera trayectoria de comunicación inalámbrica 242A hacia el primer dispositivo de acceso de LAN 220A y capaces de establecer la segunda trayectoria de comunicación inalámbrica 242B hacia el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B o bien simultáneamente o bien no simultáneamente con la primera trayectoria de comunicación inalámbrica 242A hacia el primer dispositivo de acceso de LAN 220A.
50
55
60
65

En una realización, el primer dispositivo de acceso de LAN 220A está dentro de una instalación residencial común al al menos uno de una pluralidad de dispositivos LAN 240 que opera dentro de la primera LAN 210A y el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B está dentro de una segunda instalación residencial en una vecindad vecina a la primera instalación residencial. En una realización de este tipo, un área de cobertura inalámbrica 243 asociada con el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B se solapa con la primera instalación residencial y el al menos uno de una pluralidad de dispositivos LAN 240 que opera dentro de la primera LAN 210A. En una realización de este tipo, el al menos uno de una pluralidad de dispositivos LAN 240 que opera dentro de la primera LAN 210A establece conectividad con la segunda conexión de retroceso de WAN 212 a través del segundo dispositivo de acceso LAN 220B en respuesta a un evento de fallo asociado con el primer dispositivo de acceso de LAN 220A.

En una realización, al menos uno de una pluralidad de dispositivos LAN 240 que opera dentro de la primera LAN 210A, en respuesta a un evento de fallo asociado con el primer dispositivo de acceso de LAN 220A, establece conectividad con la segunda conexión de retroceso de WAN 212 a través de una trayectoria de conexión inalámbrica 242B entre un transceptor 241 del al menos uno de la pluralidad de dispositivos LAN 240 dentro de la primera pluralidad de dispositivos LAN 240 y un transceptor 244B del segundo dispositivo de acceso de LAN 220B que es externo a, y operacionalmente distinto de, el primer dispositivo de acceso de LAN 220A. En una realización de este tipo, el evento de fallo corresponde a un evento de fallo grave caracterizado por una pérdida total de conectividad entre el primer dispositivo de acceso de LAN 220A y la correspondiente primera conexión de retroceso de WAN 211 o un evento de fallo leve caracterizado por conectividad degradada, basándose en un umbral, entre el primer dispositivo de acceso de LAN 220A y la correspondiente primera conexión de retroceso de WAN 211.

En una realización, la conexión inalámbrica entre el transceptor 241 de al menos uno de la pluralidad de dispositivos LAN 240 dentro de la primera LAN 210A y el transceptor 244B del segundo dispositivo de acceso de LAN 220B constituye al menos uno de la pluralidad de dispositivos LAN 240 que conectan con el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B usando una SSID (Identificación de Conjunto de Servicio) de invitado en el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B. En una realización particular, la SSID de invitado en el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B habilita que dispositivos de invitados (por ejemplo, tal como uno de los dispositivos LAN 240 de la distinta LAN 210A) se comuniquen con la segunda conexión de retroceso de WAN 212 a través del segundo dispositivo de acceso de LAN 220B. En una realización de este tipo, la SSID de invitado en el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B adicionalmente restringe que los dispositivos de invitados se comuniquen con cualquier dispositivo que opera dentro de la segunda LAN 210B sin atravesar primero la segunda conexión de retroceso de WAN 212. Por ejemplo, a pesar de que tales dispositivos dentro de la segunda LAN 210B se interconectan inmediatamente al mismo dispositivo de acceso LAN 220B, los dispositivos de invitados deben sin embargo comunicarse a través de la WAN 205AB, por ejemplo, estableciendo comunicación a través de la Internet, como si los dispositivos de invitados aún estuvieran conectados a su dispositivo de acceso LAN de origen 220A. Al hacerlo, se puede mantener la seguridad para la infraestructura de red secundaria mientras que permite que los dispositivos de invitados utilicen el segundo recurso de retroceso de WAN 212.

La **Figura 2F** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 206 en la que pueden operar realizaciones. La Figura 2F introduce una unidad de agregación de tráfico 225 como un sub-componente integrado dentro de uno de una pluralidad de dispositivos LAN 240A.

De acuerdo con una realización, la unidad de agregación de tráfico 225 opera como un sub-componente integrado dentro de uno de una pluralidad de dispositivos LAN 240A que opera dentro de la primera LAN 210A. En una realización de este tipo, la unidad de agregación de tráfico 225 se interconecta comunicativamente con la primera conexión de retroceso de WAN 211 a través de una trayectoria de comunicaciones al primer dispositivo de acceso de LAN 220A que a su vez se interrelaciona a través de una trayectoria de comunicaciones a la primera conexión de retroceso de WAN 211. En esta realización, la unidad de agregación de tráfico 225, integrada como un sub-componente dentro del uno de la pluralidad de dispositivos LAN 240A que opera dentro de la primera LAN 210A, adicionalmente se interconecta comunicativamente con el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B, en la que la unidad de agregación de tráfico 225 usa un enlace de comunicaciones indirecto a la segunda conexión de retroceso de WAN 212 a través del segundo dispositivo de acceso de LAN 220B que opera en comunicación directa con la segunda conexión de retroceso de WAN 212.

En una realización, la unidad de agregación de tráfico 225 comunica con el primer dispositivo de acceso de LAN 220A a través de una trayectoria de comunicación inalámbrica 242A desde el uno de la pluralidad de dispositivos LAN 240A al primer dispositivo de acceso de LAN 220A y adicionalmente donde la unidad de agregación de tráfico 225 comunica con el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B a través de una segunda trayectoria de comunicación inalámbrica 242B desde el uno de la pluralidad de dispositivos LAN 240A al segundo dispositivo de acceso de LAN 220B.

En una realización, la primera y segunda trayectorias de comunicación inalámbrica 242A-B desde el uno de la pluralidad de dispositivos LAN 240A al primer y segundo dispositivo de acceso de LAN 220A-B respectivamente, incluyen al menos uno de: conectividad inalámbrica a través de un transceptor inalámbrico de multiplexación 241 que simultáneamente mantiene la primera trayectoria de comunicación inalámbrica 242A al primer dispositivo de acceso de LAN 220A y la segunda trayectoria de comunicación inalámbrica 242B al segundo dispositivo de acceso

de LAN 220B mediante multiplexación entre la primera y segunda trayectorias de comunicación inalámbrica 242A-B respectivamente; conectividad inalámbrica a través de un transceptor inalámbrico 241 capaz de establecer la primera trayectoria de comunicación inalámbrica 242A al primer dispositivo de acceso de LAN 220A y capaz de establecer la segunda trayectoria de comunicación inalámbrica 242B al segundo dispositivo de acceso de LAN 220B terminando la primera trayectoria de comunicación inalámbrica 242A y conmutando a la segunda trayectoria de comunicación inalámbrica 242A; y conectividad inalámbrica a través de un primer transceptor inalámbrico 241 y un segundo transceptor inalámbrico 241, el primer y segundo transceptores inalámbricos 241 capaces de establecer la primera trayectoria de comunicación inalámbrica 242A al primer dispositivo de acceso de LAN 220A y capaces de establecer la segunda trayectoria de comunicación inalámbrica 242B al segundo dispositivo de acceso de LAN 220B, o bien simultáneamente o bien no simultáneamente, con la primera trayectoria de comunicación inalámbrica 242A al primer dispositivo de acceso de LAN 220A.

La **Figura 2G** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 207 en la que pueden operar realizaciones. La Figura 2G re-introduce la unidad de desagregador de tráfico 235.

En una realización, la arquitectura 207 o sistema incluye adicionalmente una unidad de desagregador de tráfico 235 comunicativamente interconectado entre la primera conexión de retroceso de WAN 211 y la segunda conexión de retroceso de WAN 212, en la que la unidad de agregación de tráfico 225 (que se integra como un sub-componente de uno de los dispositivos LAN 240A) forma una interfaz de WAN unida lógicamente 213 a través de la primera conexión de retroceso de WAN 211 y la segunda conexión de retroceso de WAN 212 uniendo direcciones de Protocolo de Internet (IP) asociadas con tráfico que se origina tanto desde la primera LAN 210A como la segunda LAN 210B y adicionalmente encaminando el tráfico que tiene las Direcciones IP unidas a través de la unidad de desagregador de tráfico 235. El desagregador de tráfico puede gestionarse mediante un proveedor de servicio que proporciona una o más de conectividad de datos, conectividad de voz, conectividad de video y conectividad de dispositivo móvil a una pluralidad de abonados a través de la primera y segunda conexiones de retroceso de WAN. La unidad de desagregador de tráfico 235 puede estar físicamente separada y distinta de cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN 220A, el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B, un tercer dispositivo de acceso LAN 230 (si hay uno presente) y la unidad de agregación de tráfico 225.

De acuerdo con las diversas realizaciones descritas en el presente documento, cada una de la primera conexión de retroceso de WAN 211 y la segunda conexión de retroceso de WAN 212 se seleccionan desde el grupo de conexiones de retroceso de WAN que incluye: una conexión de banda ancha; una conexión de Línea Digital de Abonado (DSL); una conexión por cable; una conexión de femtocélula; una conexión móvil; una conexión por fibra; una conexión inalámbrica; y una conexión de acceso de Ancho de Banda por Línea Eléctrica.

De acuerdo con las diversas realizaciones descritas en el presente documento, cada una de las primeras y segundas LAN 210A y 210B incluyen al menos un dispositivo de usuario. De acuerdo con las realizaciones divulgadas, cada uno del primer y segundo dispositivo de acceso de LAN 220A-B enlazan comunicativamente cada uno de los respectivos dispositivos de usuario con una de la primera conexión de retroceso de WAN 211 o la segunda conexión de retroceso de WAN 212. Por ejemplo, uno cualquiera de los nodos de LAN interconectados 238 y 239 o los dispositivos LAN 240 de la Figura 2E, 240A y 240B puede ser un dispositivo de usuario.

De acuerdo con las diversas realizaciones descritas en el presente documento, cada una de la primera LAN 210A y la segunda LAN 210B incluyen una pluralidad de nodos de LAN interconectados 238 y 239. En una realización de este tipo, cada una de la pluralidad de nodos de LAN interconectados 238 y 239 se comunica a través de al menos uno de: una conexión de red basada en Ethernet; una conexión de red basada en comunicación inalámbrica; una conexión de red basada en las normas 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE); una conexión de red compatible con comunicación inalámbrica de 802.11a, 802.11b, 802.11g y/o 802.11n; una conexión de red de femtocélula que transmite a través de un protocolo compatible celular móvil que incluye al menos uno de un protocolo compatible con tercera generación (3G), un protocolo compatible con cuarta generación (4G) y un protocolo compatible con Evolución a Largo Plazo (LTE); una conexión de línea eléctrica; una conexión de sistema de telefonía; una conexión de Servicio Telefónico Antiguo Ordinario (POTS); una conexión de G.hn (línea alámbrica de alta velocidad unificada basada en interconexión doméstica normalizada por ITU-T); y una conexión por cable coaxial.

De acuerdo con las diversas realizaciones descritas en el presente documento, cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN 220A y el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B se seleccionan a partir del grupo de dispositivos de acceso que incluye: una estación base; un punto de acceso; un módem; un encaminador; una pasarela; un módem de Equipo en Instalaciones del Cliente (CPE) de Línea Digital de Abonado (DSL); un dispositivo de línea eléctrica doméstica; un dispositivo basado en Alianza de Red de Línea Telefónica Doméstica (HPNA); un dispositivo de distribución coaxial doméstica; un dispositivo compatible con G.hn; un dispositivo de comunicación de medición doméstica; una aparato doméstico comunicativamente interconectada con la LAN; una estación base de femtocélula inalámbrica; una estación base compatible con comunicación inalámbrica; un repetidor de dispositivo móvil inalámbrico; una estación base de dispositivo móvil inalámbrica; un dispositivo electrónico de cliente de decodificador de salón (STB)/unidad de adaptación multimedia (STU); una televisión habilitada para Protocolo de Internet (IP); un reproductor de medios habilitado para IP; una consola de juegos habilitada para IP; una pasarela de

Ethernet; un dispositivo informático conectado a la LAN; un dispositivo de HomePlug; un dispositivo de acceso de Ancho de banda por Línea Eléctrica (BPL) compatible con normas IEEE P1901; un dispositivo periférico informático conectado a Ethernet; un encaminador conectado a Ethernet; un puente inalámbrico conectado a Ethernet; un puente de red conectado a Ethernet; y un conmutador de red conectado a Ethernet.

5 La **Figura 2H** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 208 en la que pueden operar realizaciones. La Figura 2H introduce una unidad de agregación de tráfico 225 como un sub-componente integrado dentro de un tercer dispositivo de acceso LAN 230.

10 En una realización, la arquitectura 208 o sistema incluye adicionalmente un tercer dispositivo de acceso LAN 230 que se interrelaciona comunicativamente entre el primer dispositivo de acceso de LAN 220A y el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B. En una realización de este tipo la unidad de agregación de tráfico 225 opera como un sub-componente integrado del tercer dispositivo de acceso LAN 230, en la que el tercer dispositivo de acceso LAN 230 opera físicamente separado y distinta de cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN 220A y el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B.

15 En una realización, la unidad de agregación de tráfico usa una primera conexión, a través de un dispositivo interrelacionado comunicativamente con el segundo dispositivo de acceso de LAN 220B y usa una segunda conexión para interrelacionar comunicativamente la unidad de agregación de tráfico 225 con la primera conexión de retroceso de WAN 211. En una realización de este tipo, una unidad de agregación de datos 231 combina tráfico desde la primera conexión y tráfico desde la segunda conexión en tráfico agregado.

20 En una realización, una unidad de desagregación de datos 236 se interrelaciona comunicativamente con la primera conexión de retroceso de WAN 211 e interrelaciona comunicativamente con la segunda conexión de retroceso de WAN 212. En una realización de este tipo, la unidad de desagregación de datos 236 desagrega tráfico a la primera conexión y a la segunda conexión como tráfico desagregado.

25 La **Figura 3A** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 300 en la que pueden operar realizaciones. Se representan una primera Red de Área Extensa (WAN) en el elemento 305A y una segunda WAN en 305B. Estando la WAN 305A conectada con Red de Área Local (LAN) 310A a través de la conexión de retroceso de WAN 311 y estando la WAN 305B conectada con la LAN 310B a través de la conexión de retroceso de WAN 312.

30 De acuerdo con una realización, una arquitectura 300 de este tipo o sistema incluye un primer dispositivo de acceso de Red de Área Local (LAN) 320A para establecer una primera LAN 310A y un segundo dispositivo de acceso de LAN 320B para establecer una segunda LAN 310B que es operacionalmente distinta de la primera LAN 310A. En esta realización, una primera conexión de retroceso de Red de Área Extensa (WAN) 311 proporciona conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN 320A y una segunda conexión de retroceso de WAN 312 proporciona conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN 320B, en la que cada una de la primera conexión de retroceso de WAN 311 y la segunda conexión de retroceso de WAN 312 son físicamente distintas. Esta realización incluye adicionalmente un dispositivo de gestión 325 comunicativamente interconectado con cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN 310A, el segundo dispositivo de acceso de LAN 310B, la primera conexión de retroceso de WAN 311 y la segunda conexión de retroceso de WAN 312. En una realización de este tipo, el dispositivo de gestión 325, en respuesta a un evento de fallo, reencamina tráfico asociado con la primera LAN 310A a la segunda conexión de retroceso de WAN 312 o reencamina tráfico asociado con la segunda LAN 310B a la primera conexión de retroceso de WAN 311.

35 La **Figura 3B** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 301 en la que pueden operar realizaciones. De acuerdo con una realización, el dispositivo de gestión 325 se implementa dentro del primer dispositivo de acceso de LAN 320A y comunicativamente interconectado con el dispositivo de acceso LAN 320A a través de un bus de comunicaciones interno del primer dispositivo de acceso de LAN (por ejemplo, a través de circuitería interna). En una realización de este tipo, el dispositivo de gestión 325 se interconecta comunicativamente con cada uno del segundo dispositivo de acceso de LAN 320B, la primera conexión de retroceso de WAN 311 y la segunda conexión de retroceso de WAN 312 a través de una o más trayectorias de comunicación 350 externas al primer dispositivo de acceso de LAN 320A.

40 La **Figura 3C** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 302 en la que pueden operar realizaciones. De acuerdo con una realización, el dispositivo de gestión 325 se implementa dentro de un dispositivo de acceso WAN 335A acoplado comunicativamente con la primera conexión de retroceso de WAN 311 a través de un bus de comunicaciones interno del primer dispositivo de acceso WAN (por ejemplo, a través de circuitería interna). En una realización de este tipo, el dispositivo de gestión 325 se interconecta comunicativamente con cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN 320A, el segundo dispositivo de acceso de LAN 320B y la segunda conexión de retroceso de WAN 312 a través de una o más trayectorias de comunicación 350 externas al primer dispositivo de acceso WAN 335A.

45 La **Figura 3D** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 303 en la que pueden operar realizaciones. De acuerdo con una realización, el dispositivo de gestión 325 se implementa como un dispositivo distinto físicamente y separado

externamente de un primer dispositivo de acceso WAN 335A acoplado comunicativamente con la primera conexión de retroceso de WAN 311, como un dispositivo distinto físicamente y separado externamente de un segundo dispositivo de acceso WAN 335B acoplado comunicativamente con la segunda conexión de retroceso de WAN 312, como un dispositivo distinto físicamente y separado externamente del primer dispositivo de acceso de LAN 320A y como un dispositivo distinto físicamente y separado externamente del segundo dispositivo de acceso de LAN 320B. En una realización de este tipo, el dispositivo de gestión 325 se interconecta comunicativamente con cada uno del primer dispositivo de acceso WAN 335A, el segundo dispositivo de acceso WAN 335B, el primer dispositivo de acceso de LAN 320A y el segundo dispositivo de acceso de LAN 320B, a través de una o más trayectorias de comunicación 350 externas a la implementación externamente separada y físicamente distinta del dispositivo de gestión 325.

La **Figura 3E** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 304 en la que pueden operar realizaciones. De acuerdo con una realización, una arquitectura o sistema 304 de este tipo incluye adicionalmente una unidad de agregación de tráfico 345 que opera externamente separada y físicamente distinta de cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN 320A y el segundo dispositivo de acceso de LAN 320B. En una realización de este tipo, la unidad de agregación de tráfico 345 forma una interfaz de WAN unida lógicamente 313 a través del primer retroceso de WAN 311 y el segundo retroceso de WAN 312. De acuerdo con esta realización, el dispositivo de gestión 325 se implementa dentro de la unidad de agregación de tráfico 345 y se interconecta comunicativamente con cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN 320A, el segundo dispositivo de acceso de LAN 320B, la primera conexión de retroceso de WAN 311 y la segunda conexión de retroceso de WAN 312 a través de una o más trayectorias de comunicación 350 externas a la unidad de agregación de tráfico 345.

De acuerdo con varias de las diversas realizaciones, la unidad de agregación de tráfico 345 o el dispositivo de gestión 325 opera de acuerdo con protocolos de multiplexación de interconexión óptica síncrona (SONET) o jerarquía digital síncrona (SDH). En una realización, la unidad de agregación de tráfico 345 o el dispositivo de gestión 325, en respuesta a un evento de fallo, reencamina el tráfico realizando una función de reencaminamiento rápido compatible de SONET o SDH. En una unidad de agregación de tráfico 345 o dispositivo de gestión 325, en respuesta a un evento de fallo, reencamina el tráfico a través de una implementación de Anillo de Paquetes Adaptables (RPR) de Ethernet.

De acuerdo con una realización, el dispositivo de gestión 345, en respuesta a un evento de fallo, reencamina el tráfico instituyendo uno o más de los siguientes eventos: (a) realizar una primera operación de reencaminamiento de tráfico en respuesta a un evento de fallo grave caracterizado por una pérdida total de conectividad para uno del primer dispositivo de acceso de LAN 320A y el segundo dispositivo de acceso de LAN 320B con la correspondiente primera o segunda conexión de retroceso de WAN 311 o 312; o (b) realizar una segunda operación de reencaminamiento de tráfico en respuesta a un evento de fallo leve caracterizado por conectividad degradada según se determine mediante un umbral para uno del primer dispositivo de acceso de LAN 320A y el segundo dispositivo de acceso de LAN 320B con la correspondiente primera o segunda conexión de retroceso de WAN 311 o 312. En una realización de este tipo, la primera operación de reencaminamiento de tráfico puede ser diferente de la segunda operación de reencaminamiento de tráfico.

La **Figura 4A** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 400 en la que pueden operar realizaciones. Se representan una primera Red de Área Extensa (WAN) en el elemento 405A y una segunda WAN en 405B. Estando la WAN 405A conectada con Red de Área Local (LAN) 410A a través de la conexión de retroceso de WAN 411 y estando la WAN 405B conectada con la LAN 410B a través de la conexión de retroceso de WAN 412.

De acuerdo con una realización, una arquitectura o sistema 400 de este tipo incluye un primer dispositivo de acceso de Red de Área Local (LAN) 420A para establecer una primera LAN 410A y un segundo dispositivo de acceso de LAN 420B para establecer una segunda LAN 410B operacionalmente distinta de la primera LAN 410A. En una realización de este tipo, una primera conexión de retroceso de Red de Área Extensa (WAN) 411 proporciona conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN 420A y una segunda conexión de retroceso de WAN 412 proporciona conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN 420B, en la que cada una de la primera conexión de retroceso de WAN 411 y la segunda conexión de retroceso de WAN 412 son físicamente distintas. En esta realización, un dispositivo de gestión 425 se interconecta comunicativamente con cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN 420A, el segundo dispositivo de acceso de LAN 420B, la primera conexión de retroceso de WAN 411 y la segunda conexión de retroceso de WAN 412. En esta realización, el dispositivo de gestión 425 encamina una primera porción 498 de tráfico que se origina desde la primera LAN 410A a través de la primera conexión de retroceso de WAN 411 y el dispositivo de gestión 425 adicionalmente encamina una segunda porción 499 del tráfico que se origina desde la primera LAN 410A a través de la segunda conexión de retroceso de WAN 412.

En una realización, el dispositivo de gestión 425 encamina la primera porción 498 de tráfico a través de la primera conexión de retroceso de WAN 411 y adicionalmente encamina la segunda porción 499 del tráfico a través de la segunda conexión de retroceso de WAN 412 para implementar equilibrio de carga para la primera LAN 410A.

En una realización, el dispositivo de gestión 425 implementa equilibrio de carga para la segunda LAN 410B encaminando una primera porción 444 de tráfico que se origina desde la segunda LAN 410B a través de la segunda

conexión de retroceso de WAN 412 y encaminando adicionalmente una segunda porción 445 del tráfico que se origina desde la segunda LAN 410B a través de la primera conexión de retroceso de WAN 411. El dispositivo de gestión 425 puede implementar e incorporar equilibrio de carga para las respectivas primera y/o segunda LAN independientemente de si el dispositivo de gestión es interno al dispositivo de acceso LAN 420A o 420B.

5 En una realización, el dispositivo de gestión 425 que implementa equilibrio de carga incluye determinar qué porciones de tráfico 498 y 499 encaminar a través del primer y segundo retrocesos de WAN, respectivamente, basándose en factores tales como capacidad de ancho de banda del primer y segundo retrocesos de WAN, o basándose en otros factores tales como opciones de pago elegidas por el primer y segundo abonados, o
10 condiciones impuestas por sus proveedores de servicio de internet, basándose en un número de nodos asociados con cada uno de los dispositivos de acceso LAN, basándose en patrones de tráfico de cada uno de los nodos, las opciones de seguridad o la capacidad y capacidades de los dispositivos de acceso LAN etc. Estos factores, entre otros, provocarán que el dispositivo de gestión 425 varíe la porción de tráfico a encaminar a través del primer y segundo retrocesos de WAN.

15 En una realización, la porción de tráfico 498 incluye tráfico de control y gestión y la porción de tráfico 499 incluye la porción de cabida útil de tráfico que corresponde a la porción de tráfico 498. En una realización de este tipo, el dispositivo de gestión 425 implementa equilibrio de carga para la primera LAN 410A encaminando la primera porción 498 de tráfico en la primera conexión de retroceso de WAN 411 y adicionalmente encamina la segunda porción 499
20 del tráfico en la segunda conexión de retroceso de WAN 412. Separar o disgregar las porciones de tráfico de cabida útil y control de esta forma reduce la sobrecarga provocada debido al tráfico de control y gestión. Por ejemplo, cuando un dispositivo de acceso LAN de IEEE 802.11n está operando en la presencia de una estación heredada que opera en IEEE 802.11b, habrá una sustancial sobrecarga debido a tramas de control tales como RTS/CTS y ACK. En un evento de este tipo, encaminar todo el tráfico de control a través del segundo retroceso de WAN puede
25 ayudar a reducir la sobrecarga y mejorar el caudal.

La **Figura 4B** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 401 en la que pueden operar realizaciones. De acuerdo con una realización, el primer dispositivo de acceso LAN es un dispositivo de acceso LAN inalámbrico 421 que tiene una primera tasa de transferencia para la primera LAN 410A que es mayor que una segunda tasa de transferencia
30 para la primera conexión de retroceso de WAN 411, en la que la segunda tasa de transferencia para la primera conexión de retroceso de WAN 411 resulta en (por ejemplo, provoca) un cuello de botella para el tráfico (por ejemplo, la primera y segunda porciones 498 y 499) que se origina desde el dispositivo de acceso LAN inalámbrico 421 dirigido a la primera conexión de retroceso de WAN 411. En una realización, el dispositivo de gestión 425 implementa equilibrio de carga para la primera LAN 410A encaminando la primera porción 498 de tráfico en la
35 primera conexión de retroceso de WAN 411 a una tasa que es menor que la segunda tasa de transferencia para la primera conexión de retroceso de WAN 411 y adicionalmente encaminando la segunda porción del tráfico 499 en la segunda conexión de retroceso de WAN 412, en la que la segunda porción 499 del tráfico es una porción restante del tráfico que se origina desde la primera LAN 410A.

40 En una realización, el dispositivo de gestión 425 implementa equilibrio de carga para la primera LAN 410A implementando una tasa de transferencia agregada para la conectividad de WAN proporcionada a la primera LAN 410A mediante el dispositivo de acceso LAN inalámbrico 421 e implementando una tasa de transferencia agregada para la conectividad de WAN proporcionada a la segunda LAN 410B, en la que la tasa de transferencia agregada para conectividad de WAN es mayor que la segunda tasa de transferencia para la primera conexión de retroceso de
45 WAN 411. Por ejemplo, utilizando tanto la primera como la segunda conexiones de retroceso de WAN 411 y 412, puede utilizarse una tasa de transferencia agregada para conectividad de WAN para las LAN 410A-B que es mayor que la que se lograría de otra manera usando únicamente sus respectivas únicas conexiones de retroceso de WAN (por ejemplo, o bien 411 o bien 412, pero no ambas). En una realización alternativa, el dispositivo de gestión 425 implementa equilibrio de carga para la primera LAN 410A asignando flujos entrantes a la conexión WAN más
50 ligeramente cargada. Por ejemplo, el dispositivo de gestión 425 puede asignar, encaminar o de otra manera situar un nuevo flujo entrante, tales como una nueva conexión de VoIP o difusión de TV por Internet, en la conexión WAN más ligeramente cargada.

55 En una realización, el dispositivo de gestión 425 encamina la primera porción 498 de tráfico a través de la primera conexión de retroceso de WAN 411 y adicionalmente encamina la segunda porción 499 del tráfico a través de la segunda conexión de retroceso de WAN 412 asignando una porción de ancho de banda asociado con la segunda conexión de retroceso de WAN 412 al primer dispositivo de acceso de LAN (por ejemplo, 420A de la Figura 4A o el dispositivo de acceso LAN inalámbrico 421 de la Figura 4B), en la que la asignación se basa en un tramo de suscripción pagado o un tramo de nivel de servicio asociado con el primer dispositivo de acceso de LAN (420A o
60 421). Por ejemplo, un usuario puede elegir el tramo de suscripción pagado o un tramo de nivel de servicio cuando contrata un servicio de un proveedor de servicio. Un usuario puede elegir pagar una tarifa de suscripción mayor para habilitar una tasa de transferencia agregada mayor que de otra manera se lograría usando únicamente una única conexión de retroceso de WAN 411 o 412. Como alternativa, un usuario podría obtener una tarifa de suscripción subvencionada para permitir que otros usuarios accedan a su ancho de banda WAN no usado.

65 La **Figura 4C** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 402 en la que pueden operar realizaciones. De acuerdo

con una realización, la arquitectura o sistema 402 incluye adicionalmente un enlace de comunicaciones inalámbricas 422 entre el primer dispositivo de acceso de LAN que opera como un dispositivo de acceso LAN inalámbrico 421 y el segundo dispositivo de acceso de LAN que opera como un segundo dispositivo de acceso LAN inalámbrico 423. En una realización de este tipo, el dispositivo de gestión 425 ordena al dispositivo de acceso LAN inalámbrico 421 que encamine o conmute la segunda porción de tráfico 499 a través del enlace de comunicaciones inalámbricas 422 desde el primer dispositivo de acceso LAN inalámbrico 421 al segundo dispositivo de acceso LAN inalámbrico 423 y a la segunda conexión de retroceso de WAN 412.

En una realización, el segundo dispositivo de acceso de LAN 423 puede operar como un dispositivo de acceso LAN inalámbrico, distinto del primer dispositivo de acceso LAN inalámbrico 421. El enlace de comunicación 422 puede ser un enlace de comunicación inalámbrico entre el primer dispositivo de acceso de LAN que opera como un dispositivo de acceso LAN inalámbrico 421 y el segundo dispositivo de acceso de LAN que opera como un segundo dispositivo de acceso LAN inalámbrico 423.

De acuerdo con una realización, la primera conexión de retroceso de WAN 411 proporciona conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN (por ejemplo, 420A en la Figura 4A o 421 en la Figura 4C) a través de la primera conexión de retroceso de WAN 411 a un proveedor de servicio que proporciona una o más de conectividad de datos, conectividad de voz, conectividad de video y conectividad de dispositivo móvil a una pluralidad de abonados. En esta realización, la segunda conexión de retroceso de WAN 412 proporciona conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN (por ejemplo, 420B en la Figura 4A o 423 en la Figura 4C) a través de la segunda conexión de retroceso de WAN 412 al mismo proveedor de servicio a través de un enlace de comunicaciones físicamente distinto al mismo proveedor de servicio.

En una realización, la primera conexión de retroceso de WAN 411 proporciona conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN (420A o 421) a través de la primera conexión de retroceso de WAN 411 a un primer proveedor de servicio que proporciona una o más de conectividad de datos, conectividad de voz, conectividad de video y conectividad de dispositivo móvil a una pluralidad de abonados y en esta realización, la segunda conexión de retroceso de WAN 412 proporciona conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN (420B o 423) a través de la segunda conexión de retroceso de WAN 412 a un segundo proveedor de servicio que está separado y distinto del primer proveedor de servicio.

La **Figura 4D** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 403 en la que pueden operar realizaciones. De acuerdo con una realización, la arquitectura 403 o sistema incluye adicionalmente el dispositivo de gestión 425 que recoge un primer conjunto de información 470A acerca de la primera conexión de retroceso de WAN 411; incluye adicionalmente el dispositivo de gestión 425 que recoge un segundo conjunto de información 470B acerca de la primera LAN 410A; incluye adicionalmente el dispositivo de gestión 425 que recoge un tercer conjunto de información 470C acerca de la segunda conexión de retroceso de WAN 412; e incluye adicionalmente el dispositivo de gestión 425 que recoge un cuarto conjunto de información 470D acerca de la segunda LAN 410B. En una realización de este tipo, el dispositivo de gestión 425 analiza conjuntamente al menos una porción de cada uno de los primeros, segundos, terceros y cuartos conjuntos de información 470A-D recogidos e identifica una condición operacional 471 que afecta a la primera y segunda conexiones de retroceso de WAN 411-412 y adicionalmente que afecta a las primeras y segundas LAN 410A-B basándose en los conjuntos de información recogidos analizados conjuntamente 470A-D. De acuerdo con una realización de este tipo, el dispositivo de gestión 425 inicia un evento de gestión 472 en respuesta a la condición operacional 471 que se identifica.

En una realización, en respuesta a la condición operacional 471 que se identifica, el dispositivo de gestión 425 que inicia el evento de gestión 472 constituye la generación de instrucciones que especifican un cambio de configuración a uno o más de: un cambio de configuración para una asignación de canal asociado con un primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o un segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; un cambio de configuración a un esquema de asignación de potencia para señales asociadas con el primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; un cambio de configuración a asociaciones de STA (Estación) a AP (Punto de Acceso) asociadas con el primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; un cambio de configuración a características de potencia de baliza asociadas con el primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; un cambio de configuración a intervalos de baliza asociados con el primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; un cambio de configuración a tasas de transmisión asociadas con el primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; un cambio de configuración a características de conformación de haz del primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; un cambio de configuración a una configuración de Petición de Envío / Listo para Enviar asociada con el primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; un cambio de configuración a

configuración de fragmentación del primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; un cambio de configuración a la configuración de modo inalámbrico (por ejemplo IEEE 802.11a/b/g/n) del primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; un cambio de configuración al ancho de banda utilizado por el primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos (ejemplo, unión de canal en IEEE 802.11n); un cambio de configuración a agregación de tramas de tráfico del primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; un cambio de configuración a intervalo de guarda del primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; un cambio de configuración a una configuración de red de antenas del primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o al segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; un cambio de configuración a longitud de preámbulo usado por el primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; un cambio de configuración a técnicas de traspaso del primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; un cambio de configuración a modos de ahorro de potencia del primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos; y un cambio de configuración a máximo número de intentos de retransmisión del primer dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN basado en comunicación inalámbrica 420B o ambos.

Los dispositivos de acceso LAN basados en comunicación inalámbrica implicados en esta configuración puede elegirse desde un conjunto más ancho de dispositivos de acceso LAN basados en comunicación inalámbrica ya disponibles. Tales dispositivos de acceso LAN pueden soportar caudal alto. En una realización, selección de estos dispositivos de acceso LAN se basan en uno o más de un Indicador de Intensidad de Señal Recibida (RSSI), una tasa de bits inalámbrica, uso de canal, cargas de tráfico preexistentes, caudal general alcanzable, otros indicadores de rendimientos similares o usando una combinación de tales indicadores para estimar caudal disponible.

En una realización, el evento de gestión 472 se selecciona del grupo de eventos de gestión 472 que incluye enviar instrucciones 478 para establecer un enlace de comunicaciones directo 476 entre el primer dispositivo de acceso de LAN 420A y el segundo dispositivo de acceso de LAN 420B en respuesta al análisis conjunto que indica un problema operacional (por ejemplo, tal como la condición operación identificada 471) con la primera conexión de retroceso de WAN 411. Por ejemplo, el problema operacional puede obtenerse a partir de o corresponder a la condición operación identificada 471.

La **Figura 4E** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 404 en la que pueden operar realizaciones. De acuerdo con una realización, el evento de gestión 472 se selecciona del grupo de eventos de gestión 472 que incluye enviar instrucciones 478 para establecer un enlace de comunicaciones directo 476 entre un nodo 477 que opera dentro de la primera LAN 410A y el segundo dispositivo de acceso de LAN 420B, en respuesta al análisis conjunto que indica un problema operacional con el primer dispositivo de acceso de LAN 410A. Por ejemplo, en respuesta a la condición operacional 471 que se identifica. Las instrucciones 478 pueden corresponder a u obtenerse a partir del evento de gestión 472. De acuerdo con las realizaciones divulgadas, el nodo 477 puede implementarse como uno de un nodo inalámbrico, un nodo móvil o como un nodo de dispositivo LAN.

De acuerdo con varias de las diversas realizaciones, el dispositivo de gestión 425 analiza conjuntamente los conjuntos de información recogidos 470A-D analizando el uso de ancho de banda con el paso del tiempo de la primera LAN 410A y uso de ancho de banda con el paso del tiempo de la segunda LAN 410B y detecta, como la condición operacional 471, un desequilibrio de tráfico entre la primera LAN 410A y la segunda LAN 410B. En una realización de este tipo, iniciar el evento de gestión 472 constituye que el dispositivo de gestión 425 asigne ancho de banda no usado asociado con la primera conexión de retroceso de WAN 411 al segundo dispositivo de acceso de LAN 420A o constituye asignar ancho de banda no usado asociado con la segunda conexión de retroceso de WAN 412 al primer dispositivo de acceso de LAN 420A basándose en el desequilibrio de tráfico identificado entre la primera LAN 410A y la segunda LAN 410B.

En una realización, iniciar el evento de gestión 472 constituye que el dispositivo de gestión 425 determina si un dispositivo de acceso LAN tiene ancho de banda no usado en un momento dado del día o semana. En una realización de este tipo, además de o como una alternativa a utilizar el ancho de banda para un segundo dispositivo LAN, pueden usarse múltiples SSID para abrir el ancho de banda no usado para uso público o privado durante el momento dado del día o semana o durante algún otro momento especificado.

De acuerdo con varias de las diversas realizaciones, el segundo conjunto de información 470B acerca de la primera LAN 410A y el cuarto conjunto de información 470D acerca de la segunda LAN 410B incluyen cada uno información específica para una primera capa de comunicación de las primeras y segundas LAN 410A-B y el primer conjunto de información 470A acerca de la primera conexión de retroceso de WAN 411 y el tercer conjunto de información 470C

acerca de la segunda conexión de retroceso de WAN 412 incluye información específica para una segunda capa de comunicación de la primera y segunda conexiones de retroceso de WAN 411-412 que es diferente de la primera capa de comunicación de las primeras y segundas LAN 410A-B.

5 La **Figura 4F** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 406 en la que pueden operar realizaciones. De acuerdo con una realización, el segundo conjunto de información 470B acerca de la primera LAN 410A y el cuarto conjunto de información 470D acerca de la segunda LAN 410B incluyen cada uno análisis de vecindad relacionado con conectividad a Internet proporcionada a una pluralidad de otras ubicaciones en un área geográfica compartida 469 con el dispositivo de gestión 425. En una realización de este tipo, el dispositivo de gestión 425 que inicia el evento de gestión 472 en respuesta a la condición operacional 471 que se identifica constituye la generación de instrucciones 479 para cambiar una configuración de la primera conexión de retroceso de WAN 411 o constituye la generación de instrucciones 479 para cambiar una configuración de la segunda conexión de retroceso de WAN 412 o ambos, basándose en el análisis de vecindad.

15 De acuerdo con una realización, el primer conjunto de información 470A acerca de la primera WAN 410A y el tercer conjunto de información 470C acerca de la segunda WAN 410B incluyen cada uno análisis de vecindad relacionado con conectividad a Internet proporcionada a una pluralidad de otras ubicaciones en un área geográfica compartida 469 con el dispositivo de gestión y el dispositivo de gestión 425 que inicia el evento de gestión 472 en respuesta a que se identifique la condición operacional 471 constituye el dispositivo de gestión 425 que genera las instrucciones 479 para cambiar una configuración del primer dispositivo de acceso de LAN 420A o el segundo dispositivo de acceso de LAN 420B o ambos, basándose en el análisis de vecindad. El análisis de vecindad y los diversos conjuntos de información 470A-D representados en las Figuras 4D a 4F pueden utilizarse en asociación con las otras realizaciones divulgadas descritas en este documento, incluyendo todas las realizaciones ilustrativas representadas y descritas con respecto a las Figuras 4A a 4E.

25 En una realización, el dispositivo de gestión 425 que inicia el evento de gestión 472 en respuesta a que se identifique la condición operacional 471 constituye el dispositivo de gestión 425 que genera las instrucciones 479 para modificar la condición operacional identificada 471 en la que el dispositivo de gestión 425 comunica las instrucciones generadas 479 a uno o más de: un elemento de red 466, un dispositivo WAN 468 y/o un dispositivo LAN 467 comunicativamente interconectado con el dispositivo de gestión y adicionalmente en el que las instrucciones generadas 479 se comunican a través de un protocolo seleccionado a partir del grupo de protocolos que incluye: un protocolo de comunicaciones compatible con TR-069 (Informe Técnico 069); un protocolo de comunicaciones de Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (TCP/IP); un protocolo de comunicaciones de Protocolo de Gestión de Red Simple (SNMP); un protocolo de línea telefónica fuera de banda; un protocolo de comunicaciones de Canal de Operaciones Embebidas de Línea Digital de Abonado (DSL EOC); un protocolo de comunicaciones de canal de control de cable; un protocolo de comunicaciones de canal de control de línea eléctrica; un protocolo de Interfaz de Línea de Comando (CLI); y un protocolo de comunicaciones de Lenguaje de Transacción 1 (TL1).

40 De acuerdo con una realización, la primera conexión de retroceso de WAN 411 y la segunda conexión de retroceso de WAN 412 se interrelacionan cada una comunicativamente con el dispositivo de gestión 425 a través de uno de: una conexión de red inalámbrica; una conexión de alámbrica; una conexión de red de Línea Digital de Abonado (DSL); una conexión de red de línea eléctrica; una conexión de red basada en Red Óptica Pasiva (PON); una conexión de red basada en fibra óptica; y una conexión de red basada en cable.

45 En una realización, el dispositivo de gestión 425 es uno de: un módem de Línea Digital de Abonado (DSL) que opera como un dispositivo de Equipo en Instalaciones del Cliente (CPE) para interrelacionar comunicativamente un retroceso basado en DSL proporcionado a través de la primera conexión de retroceso de WAN 411 a la primera LAN 410A; un cable módem que opera para interrelacionar comunicativamente un retroceso basado en red de cable proporcionado a través de la primera conexión de retroceso de WAN 411 a la primera LAN 410A; un módem inalámbrico que opera para interrelacionar comunicativamente un retroceso basado en comunicación inalámbrica proporcionado a través de la primera conexión de retroceso de WAN 411 a la primera LAN 410A; un módem de línea eléctrica que opera para interrelacionar comunicativamente un retroceso basado en línea eléctrica proporcionado a través de la primera conexión de retroceso de WAN 411 a la primera LAN 410A; un Terminal de Red Óptica (ONT) que opera para interrelacionar comunicativamente un retroceso basado en fibra óptica proporcionado a través de la primera conexión de retroceso de WAN 411 a la primera LAN 410A; un encaminador que opera para interrelacionar comunicativamente la primera conexión de retroceso de WAN 411 a la primera LAN 410A; una pasarela que opera para interrelacionar comunicativamente la primera conexión de retroceso de WAN 411 a la primera LAN 410A; y un dispositivo informático ubicado remotamente de una interfaz de WAN/LAN a través de la que se conecta un canal de comunicación relacionado con la primera conexión de retroceso de WAN 411 y la primera LAN 410A, en la que el dispositivo informático proporciona supervisión y funcionalidad de gestión remotas para la interfaz de WAN/LAN.

65 De acuerdo con las diversas realizaciones, el dispositivo de gestión 425 que recoge el primer, segundo, tercer y cuarto conjuntos de información 470A-D constituye el dispositivo de gestión 425 que recoge cada uno de los conjuntos de información 470A-D de una fuente de información seleccionada a partir del grupo de fuentes de información que incluye: un módem de Equipo en Instalaciones del Cliente (CPE) de Línea Digital de Abonado

(DSL); un dispositivo de línea eléctrica doméstica; un dispositivo basado en Alianza de Red de Línea Telefónica Doméstica (HPNA); un dispositivo de distribución coaxial doméstica; un dispositivo compatible con G.hn; un dispositivo de comunicación de medición doméstica; un aparato doméstico comunicativamente interconectada con la LAN; una estación base de femtocélula inalámbrica; una estación base compatible con comunicación inalámbrica; un repetidor de dispositivo móvil inalámbrico; una estación base de dispositivo móvil inalámbrica; un dispositivo electrónico de cliente de decodificador de salón (STB)/unidad de adaptación multimedia (STU); una televisión habilitada para Protocolo de Internet (IP); un reproductor de medios habilitado para IP; una consola de juegos habilitada para IP; una pasarela de Ethernet; un dispositivo informático conectado a la LAN; un dispositivo periférico informático conectado a Ethernet; un encaminador conectado a Ethernet; un puente inalámbrico conectado a Ethernet; un puente de red conectado a Ethernet; y un conmutador de red conectado a Ethernet.

De acuerdo con las diversas realizaciones, la primera conexión de retroceso de WAN 411 y la segunda conexión de retroceso de WAN 412 se seleccionan a partir del grupo de conexiones de retroceso de WAN 411 y 412 que incluyen: una conexión de banda ancha; una conexión DSL; una conexión por cable; una conexión de femtocélula; una conexión móvil; una conexión por fibra; una conexión inalámbrica; y una conexión de Ancho de banda por Línea Eléctrica de acceso.

En una realización, cada una de la primera LAN 410A y la segunda LAN 410B incluyen una pluralidad de nodos de LAN interconectados 238. En una realización de este tipo, cada una de la pluralidad de nodos de LAN interconectados 238 se comunican a través de al menos uno de: una conexión de red basada en Ethernet; una conexión de red basada en comunicación inalámbrica; una conexión de red basada en normas 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE); una conexión de red compatible con comunicación inalámbrica de 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11ad a 60 GHz, y/o 802.11n; una conexión de red de femtocélula que transmite a través de un protocolo compatible celular móvil que incluye al menos uno de un protocolo compatible con tercera generación (3G), un protocolo compatible con cuarta generación (4G) y un protocolo compatible con Evolución a Largo Plazo (LTE); una conexión de línea eléctrica; una conexión de sistema de telefonía; una conexión de Servicio Telefónico Antiguo Ordinario (POTS); una conexión de G.hn (línea alámbrica de alta velocidad unificada basada en interconexión doméstica normalizada por ITU-T); y una conexión por cable coaxial.

En una realización, cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN 420A y el segundo dispositivo de acceso de LAN 420B se seleccionan a partir del grupo de dispositivos que incluye: una estación base; un punto de acceso; un módem; un encaminador; una pasarela; un módem de Equipo en Instalaciones del Cliente (CPE) de Línea Digital de Abonado (DSL); un dispositivo de línea eléctrica doméstica; un dispositivo basado en Alianza de Red de Línea Telefónica Doméstica (HPNA); un dispositivo de distribución coaxial doméstica; un dispositivo compatible con G.hn; un dispositivo de comunicación de medición doméstica; un aparato doméstico comunicativamente interconectada con la LAN; una estación base de femtocélula inalámbrica; una estación base compatible con comunicación inalámbrica; un repetidor de dispositivo móvil inalámbrico; una estación base de dispositivo móvil inalámbrica; un dispositivo electrónico de cliente de decodificador de salón (STB)/unidad de adaptación multimedia (STU); una televisión habilitada para Protocolo de Internet (IP); un reproductor de medios habilitado para IP; una consola de juegos habilitada para IP; ; una estación capacitada para 60 GHz; dispositivo capacitado para PAN (Redes de Área Personal); una pasarela de Ethernet; un dispositivo informático conectado a la LAN; un dispositivo periférico informático conectado a Ethernet; un encaminador conectado a Ethernet; un puente inalámbrico conectado a Ethernet; un puente de red conectado a Ethernet; y un conmutador de red conectado a Ethernet.

En una realización, cada una de la primera LAN 410A y la segunda LAN 410B incluyen una pluralidad de nodos de LAN interconectados 238 y cada una de la pluralidad de nodos de LAN interconectados 238 se seleccionan a partir del grupo de nodos que incluye: una conectividad de ordenador con LAN; una conectividad de ordenador portátil con LAN; una conectividad de teléfono móvil con LAN; una conectividad de consola de juegos con LAN; una conectividad de máquina electrónica informática con LAN; una conectividad de IPTV con LAN; una conectividad de dispositivos de almacenamiento con LAN; dispositivos que se destinan esencialmente para otras aplicaciones y pueden tener conectividad de LAN, por ejemplo, iluminación doméstica, sistemas de alarma, calefacción/aire acondicionado y otros aparatos domésticos, etc.

La **Figura 4G** ilustra una arquitectura ilustrativa alternativa 407 en la que pueden operar realizaciones. De acuerdo con ciertas realizaciones, el dispositivo de gestión 425 recoge, para análisis conjunto, información de las LAN 410A, 410B, 410C, 410D, 410E y 410F, incluyendo análisis de vecindad 440 relacionado con conectividad a Internet proporcionada a una pluralidad de ubicaciones en una vecindad o un área geográfica compartida 469 con el dispositivo de gestión 425. En una realización de este tipo, iniciar un evento de gestión 472 incluye un dispositivo de gestión 425 que genera instrucciones o comandos para cambiar una configuración de un dispositivo WAN basándose en el análisis de vecindad 440 recogido. En una realización alternativa, iniciar un evento de gestión 472 incluye un dispositivo de gestión 425 que genera instrucciones para cambiar una configuración de un dispositivo LAN (por ejemplo, uno de nodos 477AC) basándose en el análisis de vecindad 440.

El análisis conjunto por el dispositivo de gestión 425 puede incluir realizar análisis de vecindad que incluye la agregación de múltiples fuentes de información para proporcionar un contexto analítico más amplio. Por ejemplo, los nodos 477A, 477B y 477C se representan como que atraviesan un retroceso compartido 414 a una WAN 405A. La

WAN 405A incluye un dispositivo de gestión 425 implementado como se describe en el presente documento. Porque los nodos 477A-C todos atraviesan un retroceso común o compartido 414, puede recuperarse información de cada uno de los nodos 477A-C y correspondientemente de las Redes de Área Local 410A, 410B y 410C respectivamente. La información puede recogerse mediante dispositivo de gestión 425 dentro de la WAN 405A y utilizarse para optimizar las redes WAN y LAN y las trayectorias de comunicaciones entre las respectivas redes WAN y LAN.

Por ejemplo, puede existir un retroceso compartido 414 con redes DSL en el que múltiples líneas de par trenzado atraviesan un vinculador de DSL común; un retroceso compartido 414 puede estar presente con múltiples clientes de internet por cable coaxial cada uno compitiendo por recursos basados en WAN en un único cable coaxial a través del que se implementa al menos una porción de retroceso de WAN; un retroceso compartido 414 puede estar presente con un Proveedor de Servicio de Internet basado en línea eléctrica en el que múltiples LAN (por ejemplo, 410A-C) asociadas con distintos usuarios finales compiten por recursos basados en WAN a través de las mismas líneas de transmisión físicas; un retroceso compartido 414 puede estar presente de forma similar donde múltiples LAN (por ejemplo, 410A-C) asociadas con distintos usuarios finales compiten por recursos basados en WAN en el mismo espectro de transmisión inalámbrica; un retroceso compartido 414 puede estar presente con conexiones basadas en fibra óptica cada una compitiendo por recursos basados en WAN; o un retroceso compartido 414 puede comprender una combinación de los medios de comunicación anteriores, tales como una combinación de cable coaxial, fibra y pares trenzados.

En tales realizaciones, un dispositivo de gestión 425 puede recoger información de múltiples LAN distintas y analizar la información recogida de las múltiples LAN para identificar una condición operacional 471. Tal análisis puede denominarse como análisis de vecindad. El dispositivo de gestión 425 puede a continuación notificar, diagnosticar, supervisar o generar instrucciones para implementar un cambio operacional a través de un evento de gestión 472 basándose en el análisis de vecindad. Por ejemplo, el dispositivo de gestión 425 puede implementar e incorporar optimizaciones de redes WAN/LAN que incluyen aumentar la potencia de transmisión y tasas de datos a una LAN (por ejemplo, 410A) basándose en la determinación de que otra LAN representada dentro del análisis de vecindad está inactiva o tiene una tasa de actividad baja (por ejemplo, puede determinarse que la LAN 410C se infrautiliza). En una realización de este tipo, una disminución correspondiente de potencia de transmisión y tasa de datos puede implementarse para la LAN infrautilizada (por ejemplo, 410C en un ejemplo de este tipo).

En otra realización, análisis de vecindad puede indicar que el retroceso compartido 414 está saturado debido a una carga de demanda en exceso de capacidad basándose en análisis de información de LAN recuperada de las múltiples LAN 410A-C distintas en cuyo caso el dispositivo de gestión 425 puede implementarse como respuesta un algoritmo de equilibrio de carga en una interfaz de WAN/LAN (por ejemplo, un módem de DSL, cable módem, unidad de ONT, etc.) que interrelaciona cada una de las respectivas LAN 410A-C al único retroceso compartido 414. De esta forma, la eficiencia de red general puede mejorarse reduciendo colisiones, almacenando en memoria intermedia disposiciones en cola, retransmisiones de datos y otros residuos de sobrecarga excesivos que pueden producirse debido a una trayectoria de comunicación de red desbordada, tal como un retroceso de WAN compartido 414.

De acuerdo con una realización alternativa, un módulo de recogida de un dispositivo de gestión 425 recoge el análisis de vecindad desde un operador de WAN (por ejemplo, WAN 405B), donde el análisis de vecindad describe canales de transmisión inalámbricos de LAN para una pluralidad de ubicaciones en un área geográfica compartida 469 con el dispositivo de gestión. Por ejemplo, dentro de la vecindad o área geográfica compartida 469 hay múltiples LAN distintas 410D, 410E y 410F. Cada una de las distintas LAN 410D-F están transmitiendo información 440 a la WAN 405B, tal como un ISP u Operador de Red de Área Extensa. La información 440 enviada a través de cada una de las LAN puede describir diversas características acerca de la LAN desde la que la información se originó. En una realización, la WAN 405B agrega la información 440 y hace que la información agregada esté disponible como análisis de vecindad. Cada dispositivo de gestión 425 dentro de cada una de las respectivas LAN 410D-F puede a continuación recoger y analizar el análisis de vecindad y puede implementar adicionalmente cambios operacionales dentro de una correspondiente LAN 410DF basándose en la información recogida de la WAN 405B.

Por lo tanto, de acuerdo con una realización, se generan instrucciones mediante un dispositivo de gestión 425 para cambiar la configuración de un dispositivo LAN basándose en el análisis de vecindad. En una realización, las instrucciones generadas seleccionan un canal de transmisión inalámbrico de LAN para un dispositivo LAN comunicativamente interconectado con el dispositivo de gestión 425 que minimiza interferencia inalámbrica entre el dispositivo LAN y una pluralidad de otras ubicaciones en la vecindad o área geográfica compartida 469 con el dispositivo de gestión 425. En algunas realizaciones, cada uno de los dispositivos de gestión dentro de las diversas LAN 410D-F implementa instrucciones similares, aunque, los dispositivos de gestión 425 dentro de las respectivas LAN 410D-F no necesitan tener conocimiento operacional de ningún otro dispositivo de gestión 425 ya que el análisis de vecindad se recoge de la WAN 405B. En realizaciones alternativas, un dispositivo de gestión dentro de la WAN 405B o ubicado en otro sitio puede iniciar instrucciones para implementar un cambio operacional a través de un evento de gestión 472 dentro de la WAN 405B o dentro de múltiples LAN distintas 410D-F.

En la realización anterior, la eficiencia operacional de las LAN individuales 410A-F puede mejorarse reduciendo interferencias entre LAN estrechamente ubicadas, basándose en el análisis de vecindad. Tal información puede

correlacionarse mediante un operador de WAN basándose en, por ejemplo, la correlación de identificadores solapantes a una vecindad convertida virtualmente o área geográfica compartida 469 o como alternativa, basándose en conocimiento real de ubicaciones geográficas para múltiples LAN 410, por ejemplo, cruzando la información de direcciones de servicio de los abonados con ubicaciones físicas.

5 Diagnósticos pueden basarse similarmente en análisis de vecindad obtenido de las múltiples LAN distintas 410. Por ejemplo, múltiples dispositivos LAN 410A-F que muestran altas cuentas de errores, o reacondicionamientos anormales/reinicios de módem, pueden ser indicativos de un fallo dentro de la infraestructura de WAN 405A-B en lugar de una coincidencia estadísticamente menos probable de que múltiples dispositivos del lado de LAN estén experimentando cada uno simultáneamente un fallo similar. De una manera complementaria, el análisis de vecindad de múltiples LAN 410A-F dentro de un área geográfica común o múltiples LAN asociadas con un único retroceso compartido 414 pueden ayudar en el diagnóstico sistemático de un fallo de lado de LAN dentro de una Red de Área Local del consumidor final particular donde dispositivos similares que operan LAN vecinas 410A-F no presentan errores u fallos correspondientes dentro del análisis de vecindad.

15 La **Figura 5A** muestra una representación diagramática de un sistema 500 de acuerdo con el que pueden operar, instalarse, integrarse o configurarse realizaciones.

20 En una realización, sistema 500 incluye una memoria 595 y un procesador o procesadores 596. Por ejemplo, la memoria 595 puede almacenar instrucciones para ejecutar y el procesador(es) 596 puede ejecutar tales instrucciones. El procesador(es) 596 también puede implementar o ejecutar la lógica de implementación 560 que tiene lógica para implementar las metodologías analizadas en este documento. El sistema 500 incluye bus(es) de comunicación 515 para transferir transacciones, instrucciones, peticiones y datos dentro del sistema 500 entre una pluralidad de dispositivos periféricos interrelacionados comunicativamente con uno o más buses de comunicación 515. En una realización, el sistema 500 incluye un bus de comunicación 515 para interrelacionar, transferir, tramitar, retransmitir y/o comunicar información, transacciones, instrucciones, peticiones y datos dentro del sistema 500, y entre pluralidad de dispositivos periféricos. El sistema 500 incluye adicionalmente la interfaz de gestión 525, por ejemplo, para recibir peticiones, devolver respuestas, y de otra manera interrelacionar con elementos de red ubicados de forma separada del sistema 500.

30 En algunas realizaciones, la interfaz de gestión 525 comunica información a través de una conexión fuera de banda separada de comunicaciones basadas en LAN y/o WAN, donde comunicaciones "en banda" son comunicaciones que atraviesan los mismos medios de comunicación a medida que datos de cabida útil (por ejemplo, contenido) se intercambian entre dispositivos en red y donde comunicaciones "fuera de banda" son comunicaciones que atraviesan un medio de comunicación aislado, separado del mecanismo para la comunicación de los datos de cabida útil. Una conexión fuera de banda puede servir como una interfaz redundante o de respaldo a través de la que comunicar datos de control entre el dispositivo de gestión 501 (o uno de 170, 325 o 425) y otros dispositivos en red o entre el dispositivo de gestión 501 y una tercera parte proveedor de servicio.

40 El sistema 500 incluye adicionalmente la interfaz de LAN 530 para comunicar información a través de una conexión basada en LAN, incluyendo recoger información de LAN de dentro de una LAN, notificar información y diagnósticos a otras entidades dentro de la LAN y para iniciar instrucciones y comandos a través de la LAN. Información comunicada a través de una interfaz de LAN 530 puede, en algunas realizaciones, atravesar la LAN a una LAN a interfaz de WAN y continuar a un destino dentro de una WAN conectada. El sistema 500 incluye adicionalmente la interfaz de WAN 535 para comunicar información a través de una conexión basada en WAN, incluyendo recoger información de WAN de dentro de una WAN, notificar información y diagnósticos a otras entidades dentro de la WAN, y para iniciar instrucciones y comandos a través de la WAN. Información comunicada a través de interfaz de WAN 535 puede, en algunas realizaciones, atravesar la WAN a una WAN a Interfaz de LAN y continuar a un destino basado en LAN.

50 El sistema 500 incluye adicionalmente información histórica almacenada 550 que puede analizarse o referenciarse cuando se realiza análisis de tendencias a largo plazo y se notifica. El sistema 500 puede incluir adicionalmente múltiples eventos de gestión 555, cualquiera de los que puede iniciarse en respuesta a la identificación de una condición operacional. Por ejemplo, acciones correctivas, diagnósticos adicionales, sondas de información, peticiones de cambio de configuración, comandos locales, comandos de ejecución remotos y similares pueden especificarse mediante y desencadenarse como un evento de gestión 555. De manera similar, informes operacionales, informes de configuración, informes de actividad de red e informes de diagnóstico pueden generarse y enviarse de acuerdo con eventos de gestión 555 almacenados. La información histórica 550 almacenada y los eventos de gestión 555 pueden almacenarse en un disco duro, almacenamiento de datos persistente, una base de datos u otra ubicación de almacenamiento dentro del sistema 500.

60 Dentro del sistema 500 es distinto el dispositivo de gestión 501 que incluye el módulo de recogida 570, módulo de análisis 575, módulo de diagnóstico 580 y módulo de implementación 585. El dispositivo de gestión 501 puede instalarse y configurarse en un sistema 500 compatible como se representa mediante la Figura 5A, o proporcionado de forma separada para operar en conjunción con lógica de implementación 560 apropiada u otro software.

De acuerdo con una realización, el módulo de recogida 570 recoge información de fuentes disponibles, tales como información de LAN e información de WAN a través de interfaces del sistema 500, incluyendo una o más de la interfaz de gestión 525, interfaz de LAN 530 y/o interfaz de WAN 535. El módulo de análisis 575 analiza la información recuperada a través del módulo de recogida 570. En algunas realizaciones, se analiza conjuntamente la información de LAN e información de WAN para identificar una condición operacional dentro de la LAN basándose en información de WAN recogida o identificar una condición operacional dentro de la WAN basándose en información de LAN recogida. El módulo de análisis 575 puede realizar adicionalmente análisis de tendencias a largo plazo basándose en información histórica 550 almacenada o llevar a cabo análisis de vecindad basándose en agregación de datos obtenidos de múltiples LAN separadas y distintas, o llevar a cabo otro análisis conjunto basándose en conjuntos de información de LAN recibidos y/o basándose en conjuntos de conexión de retroceso de WAN de información recibidos. El módulo de diagnóstico 580 puede llevar a cabo rutinas de diagnóstico especializadas y algoritmos en conjunción con o de forma separada del módulo de análisis 575. El módulo de diagnóstico 580 puede llevar a cabo diagnósticos de sondeo adicionales para recuperar o desencadenar la emisión de información de diagnóstico adicional para análisis adicional. El módulo de implementación 585 implementa e inicia diversos eventos de gestión 555 que incluyen generar e instanciar instrucciones para ejecución remota o local, generar y transmitir peticiones de cambio de configuración, generar y enviar informes operacionales, informes de diagnóstico e informes de configuración.

La **Figura 5B** muestra una representación diagramática de un sistema 502 de acuerdo con el que pueden operarse, instalarse, integrarse o configurarse realizaciones. Se representan como anteriormente una memoria 595, procesador(es), bus 515, una interfaz de gestión 525 para comunicar con sistema 502 incluyendo para comunicar con sub-componentes 591 y 590 del sistema 502, interfaz de LAN 530 capaz de comunicar con LAN y dispositivos LAN, interfaz de WAN 535 capaz de comunicar con WAN, conexiones de retroceso de WAN y dispositivos de WAN y lógica de implementación 560.

La unidad de agregación de tráfico 591 y desagregador de tráfico 590 se representan de forma separada dentro del sistema 502. La unidad de agregación de tráfico 591 incluye la unidad de recepción 581 para recibir datos, paquetes, tráfico, señales de control y mensajes, y así sucesivamente. La unidad de agregación de tráfico 591 incluye la unidad de unión de retroceso 582 para unir múltiples conexiones de retroceso de WAN distintas en una única conexión de retroceso lógica. La unidad de agregación de tráfico 591 incluye la unidad de agregación de datos 583 para recoger y agregar datos, paquetes, tráfico y así sucesivamente asociados con múltiples conexiones distintas, tales como conexiones LAN distintas, y situar los datos entrantes, paquetes, tráfico, etc., en una conexión de retroceso unida lógica formada por la unidad de agregación de tráfico 591. Los datos, paquetes, tráfico, etc., una vez agregados por la unidad de agregación de datos 583 se transmiten, reenvían o encaminan hacia delante a través de la unidad de transmisión 584.

Desagregador de tráfico 590 incluye la unidad de recepción 591 para recibir datos entrantes, paquetes, tráfico, etc. Por ejemplo, tales datos entrantes, paquetes, control paquetes, tráfico se puede originar a partir de diversas fuentes dentro de una WAN, tales como a partir de fuentes accesibles a través de la Internet, y destinarse para una de las LAN interrelacionada comunicativamente con el desagregador de tráfico 590. El desagregador de tráfico 590 incluye adicionalmente la unidad de desagregación de datos 593 para disgregar, separar, dividir, desagregar datos entrantes, paquetes, tráfico etc. que se reciben mediante la unidad de recepción 591. Por ejemplo, datos que entran en el desagregador de tráfico 590 necesitan disgregarse y situarse en diferentes conexiones de retroceso de WAN para transmisión de vuelta a una fuente de origen o a una fuente objetivo de acuerdo con las realizaciones descritas. El desagregador de tráfico 590 incluye adicionalmente la unidad de transmisión 594 para situar datos desagregados, paquetes, tramas, etc., en múltiples conexiones de retroceso de WAN para transmisión a un objetivo especificado como se ha descrito anteriormente.

Las **Figuras 6A, 6B y 6C** son diagramas de flujo 600A, 600B, y 600C respectivamente, que ilustran métodos para agregación de tráfico; métodos para equilibrio de carga de tráfico; y métodos para autorrestablecimiento de acuerdo con realizaciones descritas. Los métodos 600A, 600B y/o 600C pueden realizarse mediante lógica de procesamiento que puede incluir hardware (por ejemplo, circuitería, lógica especializada, lógica programable, microcódigo, etc.), software (por ejemplo, instrucciones ejecutadas en un dispositivo de procesamiento para realizar diversas operaciones tales como funciones de interrelacionar, recoger, supervisar, diagnosticar y notificar información, y ejecutar/iniciar eventos de gestión, comandos e instrucciones en respuesta a análisis y diagnóstico, o alguna combinación de los mismos). En una realización, los métodos 600A, 600B y 600C se realizan o coordinan a través de un dispositivo de gestión tales como los representados en el elemento 170 de la Figura 1 o a través de un dispositivo de gestión tales como los representados en el elemento 501 de la Figura 5A. Otras realizaciones utilizan una unidad de agregación de tráfico tales como la expuesta en el elemento 225 que comienza en la Figura 2A y el elemento 591 de la Figura 5B. Aún otras realizaciones utilizan un desagregador de tráfico tales como los expuestos en el elemento 235 que comienza en la Figura 2B y el elemento 590 de la Figura 5B. Algunos de los bloques y/o operaciones listados a continuación son opcionales de acuerdo con ciertas realizaciones. La numeración de los bloques presentados es por claridad y no pretende imponer un orden de operaciones en las que deben producirse los diversos bloques. Adicionalmente, las operaciones de los diversos flujos 600A, 600B y 600C pueden utilizarse en una diversidad de combinaciones.

Método 600A comienza con lógica de procesamiento para establecer una primera Red de Área Local (LAN) a través de un primer dispositivo de acceso como se expone en el bloque 602. En el bloque 604, la lógica de procesamiento establece una segunda LAN a través de un segundo dispositivo de acceso.

5 En el bloque 606, la lógica de procesamiento proporciona conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN a través de una primera conexión de retroceso de Red de Área Extensa (WAN) y en el bloque 608, la lógica de procesamiento proporciona conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN a través de una segunda conexión de retroceso de WAN.

10 En el bloque 610, la lógica de procesamiento interrelaciona comunicativamente una unidad de agregación de tráfico.
En el bloque 612, la lógica de procesamiento forma una interfaz de WAN unida lógicamente a través del primer retroceso de WAN y el segundo retroceso de WAN.

15 En el bloque 614, la lógica de procesamiento combina tráfico de diferentes conexiones en tráfico agregado.

En el bloque 616, la lógica de procesamiento interrelaciona comunicativamente un desagregador de tráfico.

20 En el bloque 618, la lógica de procesamiento une direcciones de Protocolo de Internet (IP) asociadas con tráfico que se origina tanto desde la primera LAN como la segunda LAN.

En el bloque 620, la lógica de procesamiento encamina el tráfico que tiene las Direcciones IP unidas a través del desagregador de tráfico.

25 En el bloque 622, la lógica de procesamiento proporciona una trayectoria de comunicaciones de respaldo a la interfaz de WAN unida lógicamente en respuesta a un evento de fallo.

Método 600B comienza con lógica de procesamiento para establecer una primera Red de Área Local (LAN) a través de un primer dispositivo de acceso como se expone en el bloque 640. En el bloque 642, la lógica de procesamiento establece una segunda LAN a través de un segundo dispositivo de acceso.

30 En el bloque 644, la lógica de procesamiento proporciona conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN a través de una primera conexión de retroceso de Red de Área Extensa (WAN) y en el bloque 646, la lógica de procesamiento proporciona conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN a través de una segunda conexión de retroceso de WAN.

35 En el bloque 648, la lógica de procesamiento interrelaciona comunicativamente un dispositivo de gestión.

40 En el bloque 650, la lógica de procesamiento encamina una primera porción de tráfico que se origina desde la primera LAN a través de la primera conexión de retroceso de WAN.

En el bloque 652, la lógica de procesamiento encamina una segunda porción del tráfico que se origina desde la primera LAN a través de la segunda conexión de retroceso de WAN.

45 En el bloque 654, la lógica de procesamiento implementa equilibrio de carga para la primera LAN o la segunda LAN o ambas.

50 En el bloque 656, la lógica de procesamiento implementa una tasa de transferencia agregada para conectividad de WAN que es mayor que una tasa de transferencia para la primera o segunda conexiones de retroceso de WAN individualmente.

En el bloque 658, la lógica de procesamiento asigna una porción de ancho de banda asociado con la segunda conexión de retroceso de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN.

55 En el bloque 660, la lógica de procesamiento ordena a un primer dispositivo LAN que encamine o conmute la segunda porción de tráfico a través de un enlace de comunicaciones inalámbricas desde el primer dispositivo de acceso de LAN al segundo dispositivo de acceso de LAN y a la segunda conexión de retroceso de WAN.

60 En el bloque 662, la lógica de procesamiento recoge información acerca de la primera y segunda conexiones de retroceso de WAN y la primera y segunda LAN.

En el bloque 664, la lógica de procesamiento analiza conjuntamente la información recogida para identificar una condición operacional.

65 En el bloque 666, la lógica de procesamiento inicia un evento de gestión en respuesta a que se identifique la condición operacional.

En el bloque 668, la lógica de procesamiento genera instrucciones que especifican un cambio de configuración a un elemento de red en respuesta a la condición operacional.

5 Método 600C comienza con lógica de procesamiento para establecer una primera Red de Área Local (LAN) a través de un primer dispositivo de acceso como se expone en el bloque 680. En el bloque 682, la lógica de procesamiento establece una segunda LAN a través de un segundo dispositivo de acceso.

10 En el bloque 684, la lógica de procesamiento proporciona conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN a través de una primera conexión de retroceso de Red de Área Extensa (WAN) y en el bloque 686, la lógica de procesamiento proporciona conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN a través de una segunda conexión de retroceso de WAN.

En el bloque 688, la lógica de procesamiento interrelaciona comunicativamente un dispositivo de gestión.

15 En el bloque 690, la lógica de procesamiento implementa el dispositivo de gestión desde dentro del primer dispositivo de acceso de LAN, desde dentro de un dispositivo de acceso WAN, desde dentro de un dispositivo distinto físicamente y separado externamente del dispositivo de acceso LAN y el dispositivo de acceso WAN o desde dentro de un proveedor de servicio, y que opera el dispositivo de gestión desde los mismos.

20 En el bloque 692, la lógica de procesamiento reencamina tráfico en respuesta a un evento de fallo.

En el bloque 694, la lógica de procesamiento realiza una función de reencaminamiento rápido compatible con SONET o SDH.

25 En el bloque 696, la lógica de procesamiento realiza una primera operación de reencaminamiento de tráfico en respuesta a un evento de fallo grave caracterizado por una pérdida total de conectividad.

En el bloque 698, la lógica de procesamiento realiza una segunda operación de reencaminamiento de tráfico en respuesta a un evento de fallo leve caracterizado por conectividad degradada.

30 La **Figura 7** ilustra una representación diagramática de una máquina 700 en la forma ilustrativa de un sistema informático, de acuerdo con una realización, dentro de la que puede ejecutarse un conjunto de instrucciones, para provocar que la máquina 700 realice una cualquiera o más de las metodologías analizadas en este documento. En realizaciones alternativas, la máquina puede conectarse (por ejemplo, interconectada) a otras máquinas en una Red de Área Local (LAN), una Red de Área Extensa, una intranet, una extranet o la Internet. La máquina puede operar en la capacidad de un servidor o una máquina cliente en un entorno de red de servidor cliente o como una máquina par en un entorno de red entre pares (o distribuido). Ciertas realizaciones de la máquina pueden ser en forma de un ordenador personal (PC), una PC de tableta, un decodificador de salón (STB), un Asistente Digital Personal (PDA), un teléfono celular, una aplicación web, un servidor, un encaminador de red, conmutador o puente, sistema informático o cualquier máquina capaz de ejecutar un conjunto de instrucciones (secuenciales o de otra manera) que especifican acciones a tomar por esa máquina. Además, mientras únicamente se ilustra una única máquina, el término "máquina" también se tomará para incluir cualquier colección de máquinas (por ejemplo, ordenadores) que individual o conjuntamente ejecutan un conjunto (o múltiples conjuntos) de instrucciones para realizar una cualquiera o más de las metodologías analizadas en este documento.

45 El sistema informático 700 ilustrativo incluye un procesador 702, una memoria principal 704 (por ejemplo, memoria de solo lectura (ROM), memoria flash, memoria de acceso aleatorio dinámica (DRAM) tales como DRAM síncrona (SDRAM) o DRAM Rambus (RDRAM), etc., memoria estática tales como memoria flash, memoria de acceso aleatorio estática (SRAM), RAM volátil pero con alta tasa de datos, etc.) y una memoria secundaria 718 (por ejemplo, un dispositivo de almacenamiento persistente que incluye unidades de disco duro e implementaciones de base de datos persistentes), que se comunican entre sí a través de un bus 730. La memoria principal 704 incluye información e instrucciones y componentes de programa de software necesarios para realizar y ejecutar las funciones con respecto a las diversas realizaciones del dispositivo de gestión, la unidad de agregación de tráfico y/o el desagregador de tráfico como se describe en el presente documento. Por ejemplo, la información de WAN/LAN histórica 724 puede ser información de LAN recogida desde una LAN e información de WAN desde una LAN que puede recogerse durante un periodo de tiempo y referenciarse más tarde para realizar análisis de tendencias. Eventos de gestión pueden iniciarse basándose en la información de WAN/LAN histórica 724. Las condiciones operacionales pueden obtenerse a partir de la información de WAN/LAN histórica 724. Tal información de WAN/LAN histórica 724 puede incluir diversos conjuntos de información, tales como los recogidos de las LAN, WAN o conexiones de retroceso de WAN, la información de WAN/LAN histórica 724 puede incluir análisis de vecindad y así sucesivamente. Eventos de gestión 723 pueden almacenarse dentro de la memoria principal 704 y a medida que se recogen y determinan mediante dispositivo de gestión 734. La memoria principal 704 y sus sub-elementos (por ejemplo 723 y 724) son operables en conjunción con la lógica de procesamiento 726 y/o software 722 y procesador 702 para realizar las metodologías analizadas en este documento.

65 El procesador 702 representa uno o más dispositivos de procesamiento de fin general tales como un

microprocesador, unidad de procesamiento central o similar. Más particularmente, el procesador 702 puede ser un microprocesador informático con conjunto de instrucciones complejas (CISC), microprocesador informático con conjunto de instrucciones reducidas (RISC), microprocesador de palabra de instrucción muy larga (VLIW), procesador que implementa otros conjuntos de instrucciones o procesadores que implementan una combinación de conjuntos de instrucciones. El procesador 702 también puede ser uno o más dispositivos de procesamiento de fin especial tales como un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), un campo de matriz de puertas programables (FPGA), un procesador de señales digitales (DSP), procesador de red o similar. El procesador 702 se configura para ejecutar la lógica de procesamiento 726 para realizar las operaciones y funcionalidad que se analiza en este documento.

El sistema informático 700 puede incluir adicionalmente una o más tarjetas de interfaz de red 708 para interrelacionar comunicativamente el sistema informático 700 con una o más redes 720 de las que puede recogerse información para análisis. El sistema informático 700 también puede incluir una interfaz de usuario 710 (tales como una unidad de visualización de video, una pantalla de cristal líquido (LCD) o un tubo de rayos catódicos (CRT)), un dispositivo de entrada alfanumérico 712 (por ejemplo, un teclado), un dispositivo de control de cursor 714 (por ejemplo, un ratón) y un dispositivo de generación de señales 716 (por ejemplo, un altavoz integrado). El sistema informático 700 puede incluir adicionalmente el dispositivo periférico 736 (por ejemplo, dispositivos de comunicación por cable o inalámbricos, dispositivos de memoria, dispositivos de almacenamiento, dispositivos de procesamiento de audio, dispositivos de procesamiento de video, etc.). El sistema informático 700 puede realizar las funciones de un dispositivo de gestión 734 capaz de interrelacionar redes, supervisar, recoger, analizar y notificar información, e iniciar, desencadenar y ejecutar diversos eventos de gestión que incluyen la ejecución de comandos e instrucciones para alterar una condición operacional identificada o realizar medidas correctoras en un fallo diagnosticado, así como las diversas otras funciones y operaciones descritas en este documento. La unidad de agregación de datos 735 implementa operaciones de agregación de datos, tales como recoger y combinar datos, tráfico, tramas, paquetes, etc., que se asocian con una fuente, tales como un dispositivo LAN o un nodo de LAN. El desagregador de datos 733 implementa operaciones de desagregación de datos, tales como recoger y disgregar, dividir, separar, etc., datos, tráfico, tramas, paquetes y así sucesivamente desde una fuente que está destinada para un objetivo, tales como un nodo o dispositivo dentro de una LAN conectada.

La memoria secundaria 718 puede incluir un medio de almacenamiento legible por máquina no transitorio (o más específicamente un medio de almacenamiento accesible por máquina no transitorio) 731 en el que se almacena uno o más conjuntos de instrucciones (por ejemplo, software 722) que incorporan una cualquiera o más de las metodologías o funciones descritas en este documento. El software 722 también puede residir, o como alternativa residir dentro de la memoria principal 704, y adicionalmente puede residir completamente o al menos parcialmente dentro del procesador 702 durante la ejecución del mismo mediante el sistema informático 700, constituyendo también la memoria principal 704 y el procesador 702 un medio de almacenamiento legible por máquina. El software 722 puede transmitirse o recibirse adicionalmente por una red 720 a través de la tarjeta de interfaz de red 708.

Mientras la materia objeto divulgada en este documento se ha descrito a modo de ejemplo y en términos de las realizaciones específicas, se ha de entender que las realizaciones reivindicadas no se limitan a las realizaciones divulgadas explícitamente enumeradas. Al contrario, la divulgación se concibe para cubrir diversas modificaciones y disposiciones similares como sería evidente a los expertos en la materia. Por lo tanto, el alcance de las reivindicaciones adjuntas debería ser de acuerdo a la interpretación más amplia para incorporar todas tales modificaciones y disposiciones similares. Se ha de entender que la anterior descripción se concibe para ser ilustrativa, y no restrictiva. Muchas otras realizaciones serán evidentes a los expertos en la materia tras la lectura y entendimiento de la anterior descripción. El alcance de la materia objeto divulgada por lo tanto se determinará en referencia a las reivindicaciones adjuntas, junto con todo el alcance de equivalentes a los que tales reivindicaciones dan derecho.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema que comprende:

5 un primer dispositivo de acceso de Red de Área Local (LAN) (320A) dispuesto para establecer una primera LAN (310A);
 un segundo dispositivo de acceso de LAN (320B) dispuesto para establecer una segunda LAN (310B) operacionalmente distinta de la primera LAN;
 10 una primera conexión de retroceso de Red de Área Extensa (WAN) (311) dispuesta para proporcionar conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN;
 una segunda conexión de retroceso de WAN (312) para proporcionar conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN, donde cada uno del primer retroceso de WAN y el segundo retroceso de WAN son físicamente distintos;
 15 un dispositivo de gestión (325) comunicativamente interconectado con cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN, el segundo dispositivo de acceso de LAN, la primera conexión de retroceso de WAN y la segunda conexión de retroceso de WAN; y
 donde el dispositivo de gestión se dispone para encaminar una primera porción de tráfico que se origina desde la primera LAN a través de la primera conexión de retroceso de WAN y para encaminar adicionalmente una segunda porción del tráfico que se origina desde la primera LAN a través de la segunda conexión de retroceso de WAN.

2. El sistema de la reivindicación 1, donde el dispositivo de gestión se dispone para encaminar la primera porción de tráfico a través de la primera conexión de retroceso de WAN y para encaminar adicionalmente la segunda porción del tráfico a través de la segunda conexión de retroceso de WAN implementando equilibrio de carga para la primera LAN.

3. El sistema de la reivindicación 2:

30 donde el primer dispositivo de acceso de LAN comprende un dispositivo de acceso LAN inalámbrico que tiene una primera tasa de transferencia para la primera LAN que es mayor que una segunda tasa de transferencia para la primera conexión de retroceso de WAN, resultando la segunda tasa de transferencia para la primera conexión de retroceso de WAN en un cuello de botella para el tráfico que se origina desde el primer dispositivo de acceso de LAN dirigido a la primera conexión de retroceso de WAN.

35 4. El sistema de la reivindicación 1, donde el dispositivo de gestión se dispone para implementar equilibrio de carga para la segunda LAN, donde el equilibrio de carga para la segunda LAN comprende que el dispositivo de gestión encamine una primera porción de tráfico que se origina desde la segunda LAN a través de la segunda conexión de retroceso de WAN y adicionalmente encamine una segunda porción del tráfico que se origina desde la segunda LAN a través de la primera conexión de retroceso de WAN.

40 5. El sistema de la reivindicación 4:

45 donde el dispositivo de gestión se dispone para implementar equilibrio de carga para la primera LAN encaminando la primera porción de tráfico a través de la primera conexión de retroceso de WAN a una tasa que es menor que la segunda tasa de transferencia para la primera conexión de retroceso de WAN; y
 donde el dispositivo de gestión se dispone para encaminar adicionalmente la segunda porción del tráfico a través de la segunda conexión de retroceso de WAN, donde la segunda porción del tráfico comprende una porción restante del tráfico que se origina desde la primera LAN.

50 6. El sistema de la reivindicación 5, donde el dispositivo de gestión se dispone para implementar el equilibrio de carga para la primera LAN implementando una tasa de transferencia agregada para la conectividad de WAN proporcionada a la primera LAN y la segunda LAN que es mayor que la segunda tasa de transferencia para la primera conexión de retroceso de WAN.

55 7. Un método que comprende:

establecer una primera Red de Área Local (LAN) (310A) a través de un primer dispositivo de acceso (320A);
 establecer una segunda LAN (310B) a través de un segundo dispositivo de acceso (320B), donde la segunda LAN es operacionalmente distinta de la primera LAN;
 60 proporcionar conectividad de WAN al primer dispositivo de acceso de LAN a través de una primera conexión de retroceso de Red de Área Extensa (WAN) (311);
 proporcionar conectividad de WAN al segundo dispositivo de acceso de LAN a través de una segunda conexión de retroceso de WAN (312), donde cada uno del primer retroceso de WAN y el segundo retroceso de WAN son físicamente distintos;
 65 interrelacionar comunicativamente un dispositivo de gestión (325) con cada uno del primer dispositivo de acceso de LAN, el segundo dispositivo de acceso de LAN, la primera conexión de retroceso de WAN y la segunda

conexión de retroceso de WAN; y

donde el dispositivo de gestión encamina una primera porción de tráfico que se origina desde la primera LAN a través de la primera conexión de retroceso de WAN y adicionalmente encamina una segunda porción del tráfico que se origina desde la primera LAN a través de la segunda conexión de retroceso de WAN.

5 8. El método de la reivindicación 7, donde el dispositivo de gestión que encamina la primera porción de tráfico a través de la primera conexión de retroceso de WAN y encamina la segunda porción del tráfico a través de la segunda conexión de retroceso de WAN comprende el dispositivo de gestión que implementa equilibrio de carga para la primera LAN.

10 9. El método de la reivindicación 7:

15 donde el primer dispositivo de acceso de LAN comprende un dispositivo de acceso LAN inalámbrico que tiene una primera tasa de transferencia para la primera LAN que es mayor que una segunda tasa de transferencia para la primera conexión de retroceso de WAN, resultando la segunda tasa de transferencia para la primera conexión de retroceso de WAN en un cuello de botella para el tráfico que se origina desde el primer dispositivo de acceso de LAN dirigido a la primera conexión de retroceso de WAN.

20 10. El método de la reivindicación 7, que comprende adicionalmente:

25 implementar, a través del dispositivo de gestión, equilibrio de carga para la segunda LAN, donde implementar equilibrio de carga para la segunda LAN comprende que el dispositivo de gestión encamine una primera porción de tráfico que se origina desde la segunda LAN a través de la segunda conexión de retroceso de WAN y encamine una segunda porción del tráfico que se origina desde la segunda LAN a través de la primera conexión de retroceso de WAN.

11. El método de la reivindicación 10, que comprende adicionalmente:

30 implementar equilibrio de carga para la primera LAN encaminando la primera porción de tráfico a través de la primera conexión de retroceso de WAN a una tasa que es menor que la segunda tasa de transferencia para la primera conexión de retroceso de WAN y encaminando la segunda porción del tráfico a través de la segunda conexión de retroceso de WAN, donde la segunda porción del tráfico comprende una porción restante del tráfico que se origina desde la primera LAN.

35 12. El método de la reivindicación 11, donde implementar equilibrio de carga para la primera LAN comprende que el dispositivo de gestión implemente una tasa de transferencia para la conectividad de WAN proporcionada a la primera LAN y la segunda LAN que es mayor que la segunda tasa de transferencia para la primera conexión de retroceso de WAN.

40 13. El método de la reivindicación 7, que comprende adicionalmente:

45 un enlace de comunicaciones inalámbricas entre el primer dispositivo de acceso de LAN y el segundo dispositivo de acceso de LAN; y ordenar al primer dispositivo LAN que encamine o conmute la segunda porción de tráfico a través del enlace de comunicaciones inalámbricas desde el primer dispositivo de acceso de LAN al segundo dispositivo de acceso de LAN y a la segunda conexión de retroceso de WAN.

14. El método de la reivindicación 7, que comprende adicionalmente:

50 recoger un primer conjunto de información acerca de la primera conexión de retroceso de WAN;
 recoger un segundo conjunto de información acerca de la primera LAN;
 recoger un tercer conjunto de información acerca de la segunda conexión de retroceso de WAN;
 recoger un cuarto conjunto de información acerca de la segunda LAN;
 55 analizar conjuntamente al menos una porción de cada uno de los primeros, segundos, terceros y cuartos conjuntos de información recogidos;
 identificar una condición operacional que afecta a la primera y segunda conexiones de retroceso de WAN y que afecta adicionalmente a las primeras y segundas LAN basándose en los conjuntos de información recogidos analizados conjuntamente; y
 iniciar un evento de gestión en respuesta a que se identifique la condición operacional.

60 15. El método de la reivindicación 14, donde el evento de gestión se selecciona del grupo de eventos de gestión que comprende:

65 instrucciones para establecer un enlace de comunicaciones directo entre el primer dispositivo de acceso de LAN y el segundo dispositivo de acceso de LAN en respuesta al análisis conjunto que indica un problema operacional con la primera conexión de retroceso de WAN; e

ES 2 667 371 T3

instrucciones para establecer un enlace de comunicaciones directo entre un nodo que opera dentro de la primera LAN y el segundo dispositivo de acceso de LAN, en respuesta al análisis conjunto que indica un problema operacional con el primer dispositivo de acceso de LAN.

FIG. 1

100

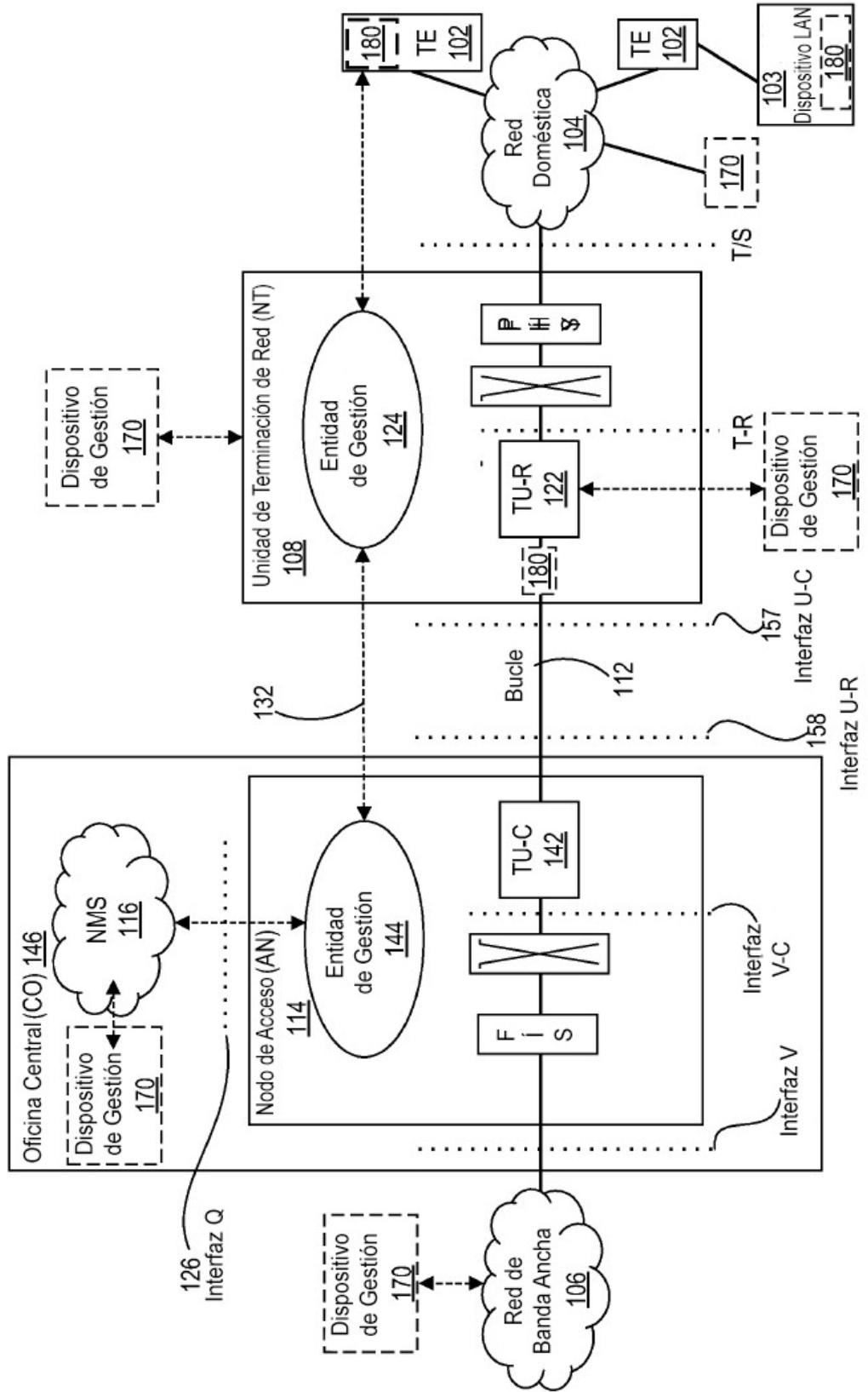


FIG. 2A

200

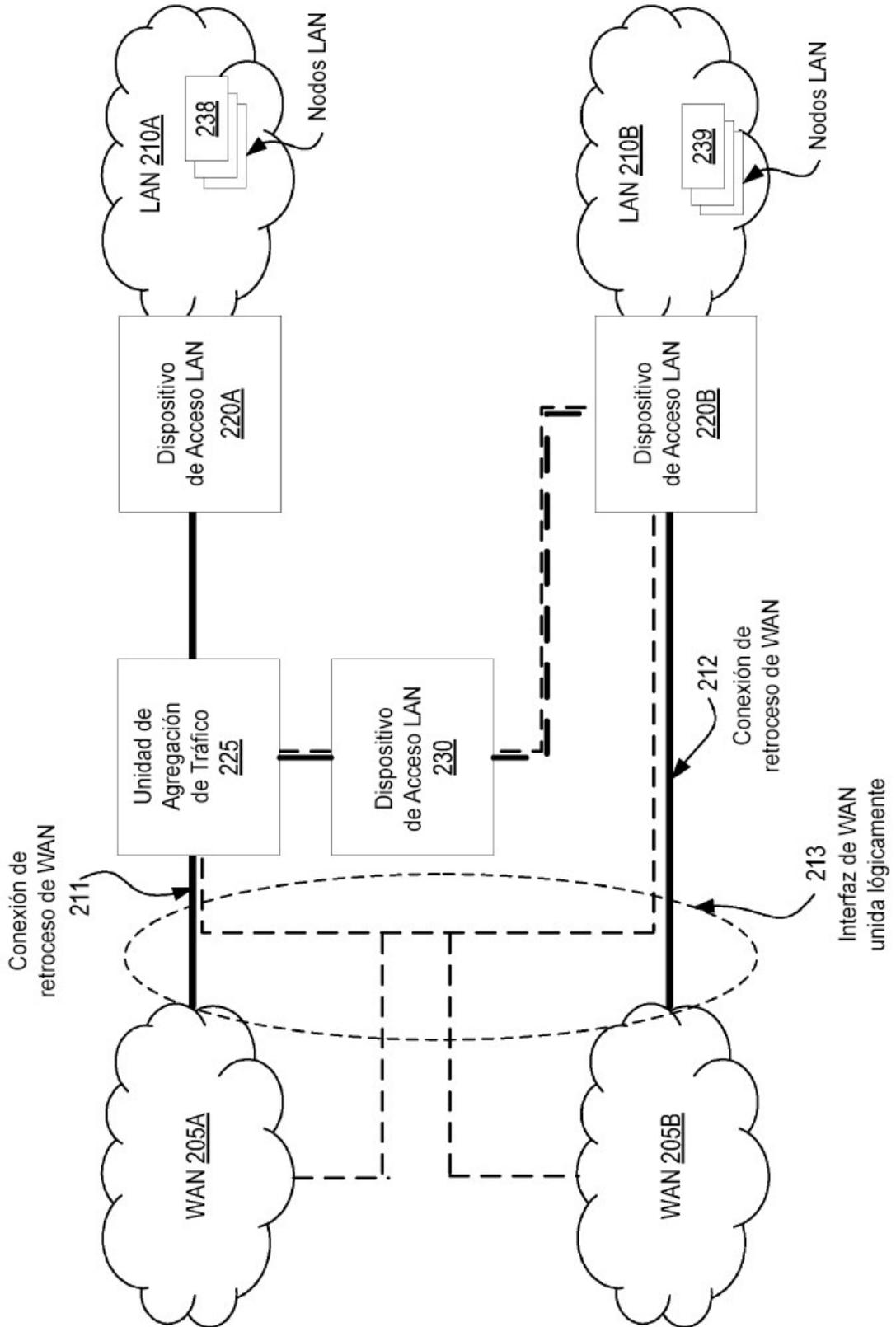
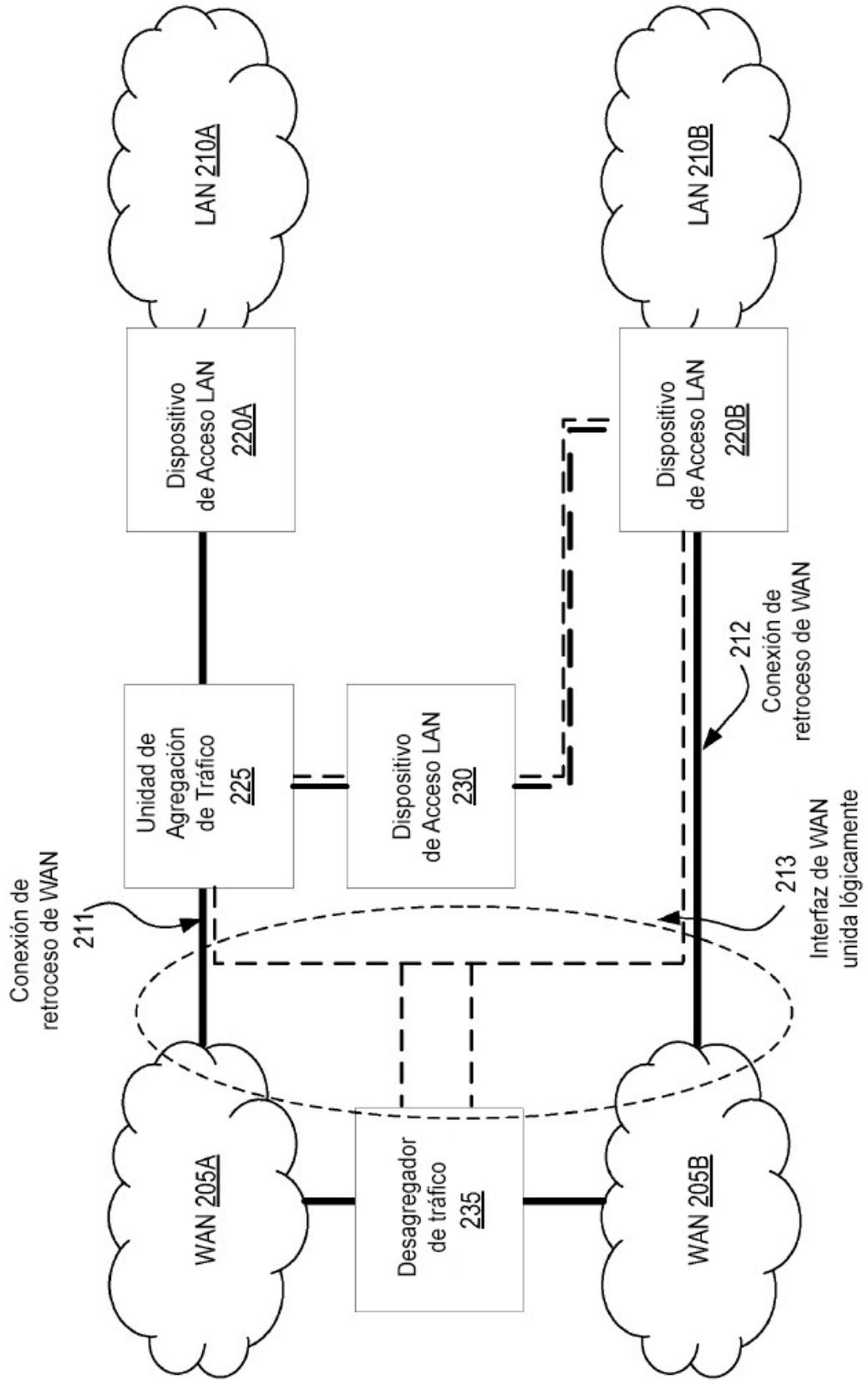


FIG. 2B

201



202 **FIG. 2C**

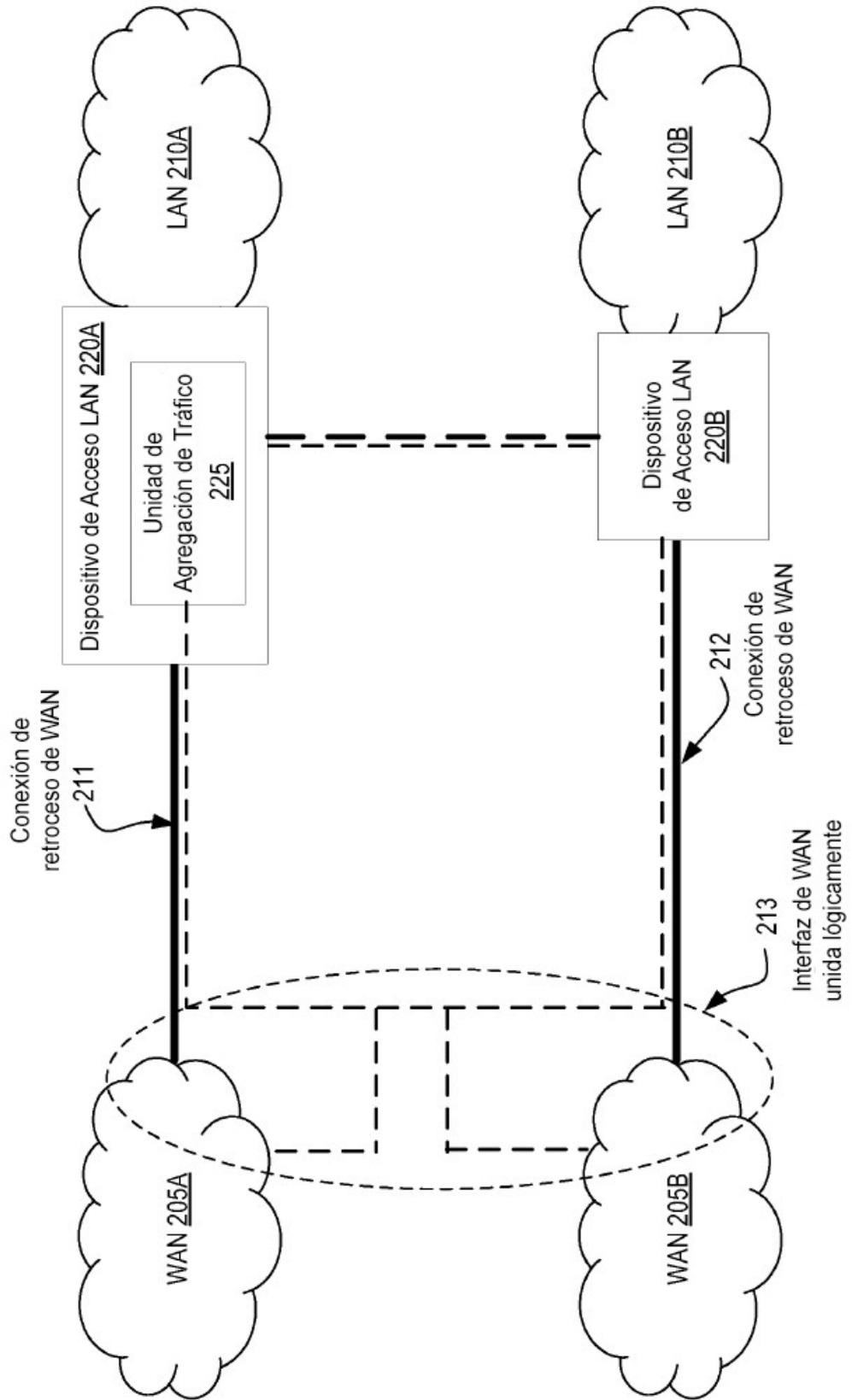


FIG. 2D

203

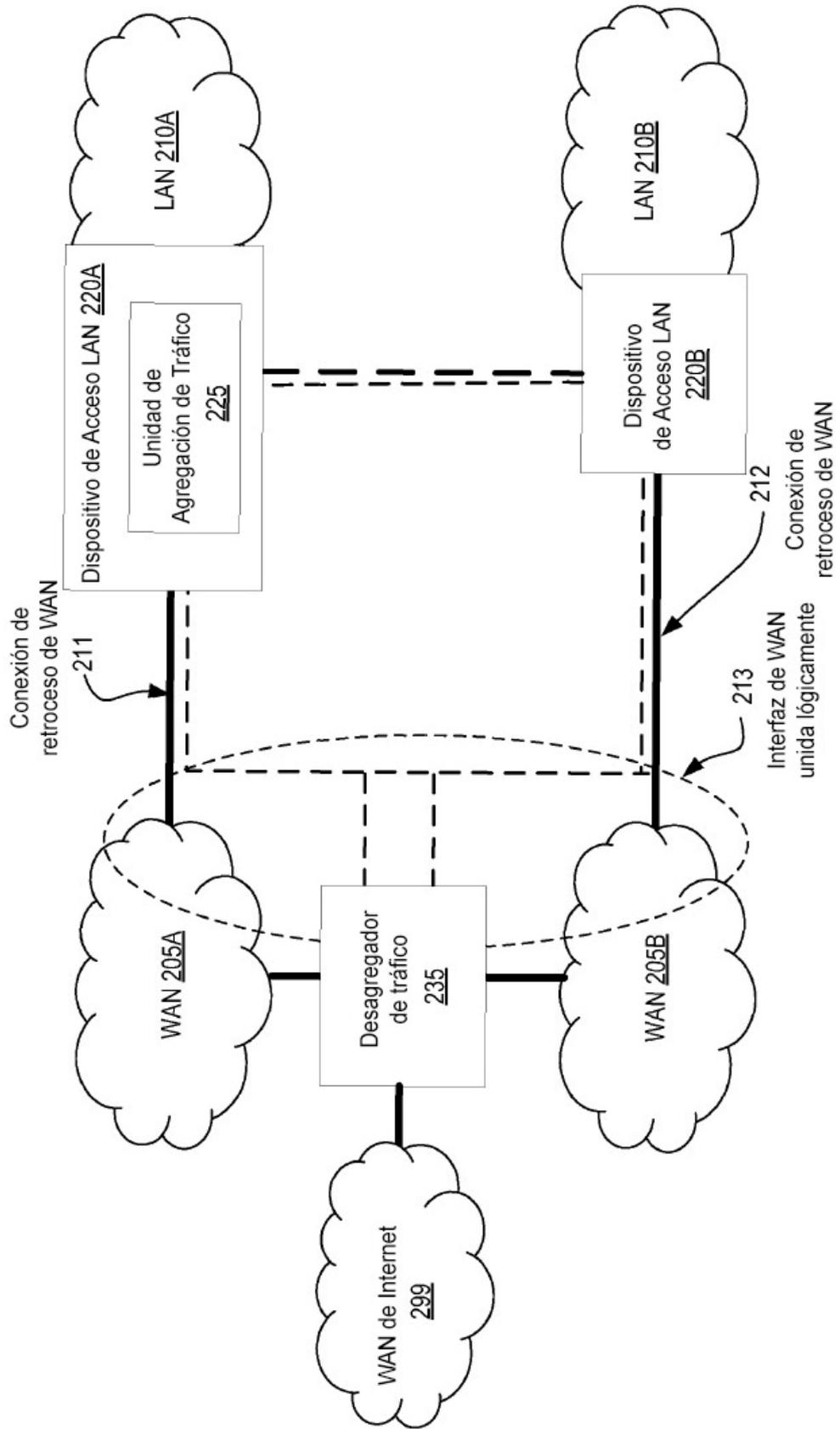


FIG. 2E
204

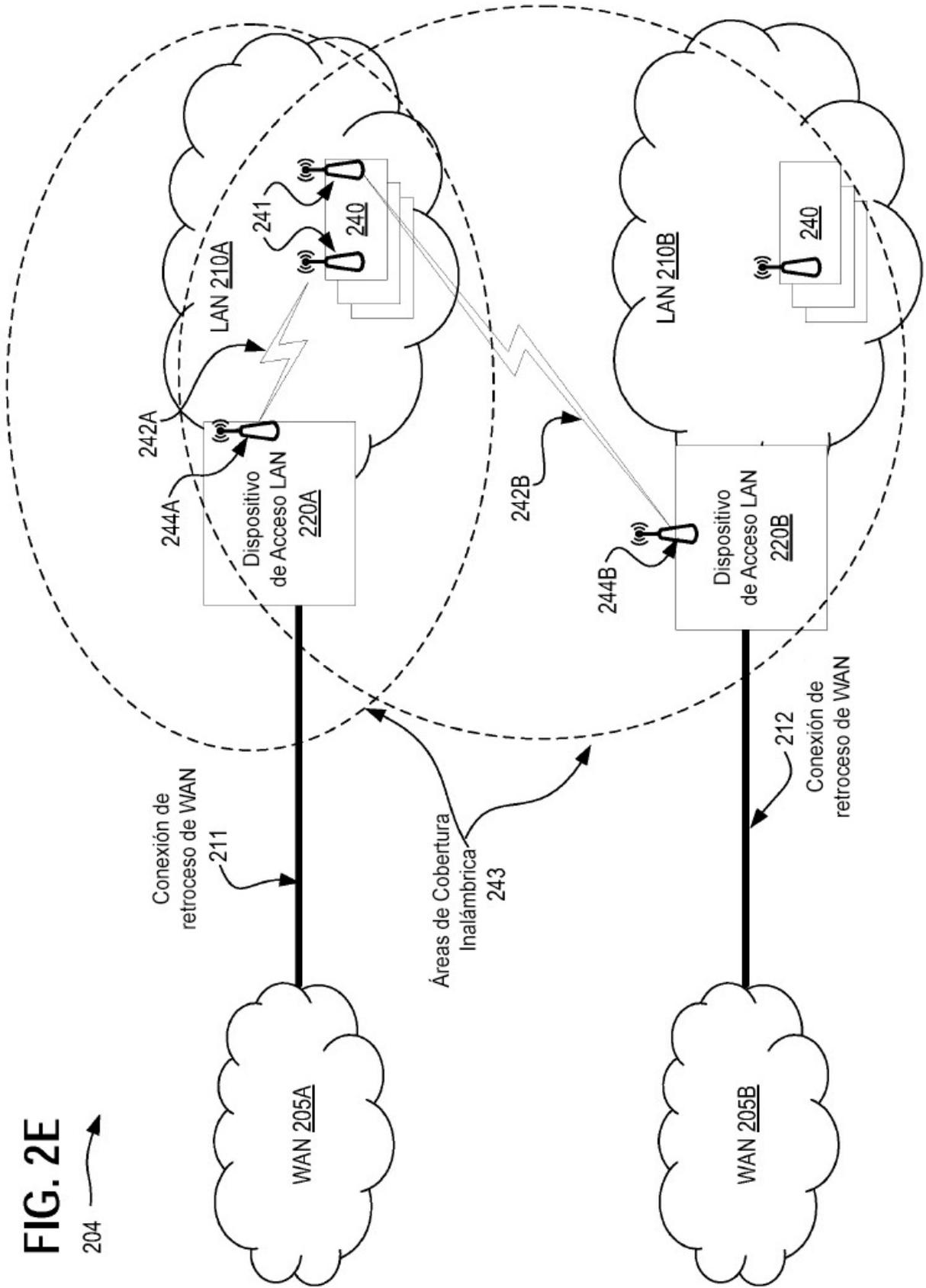


FIG. 2F

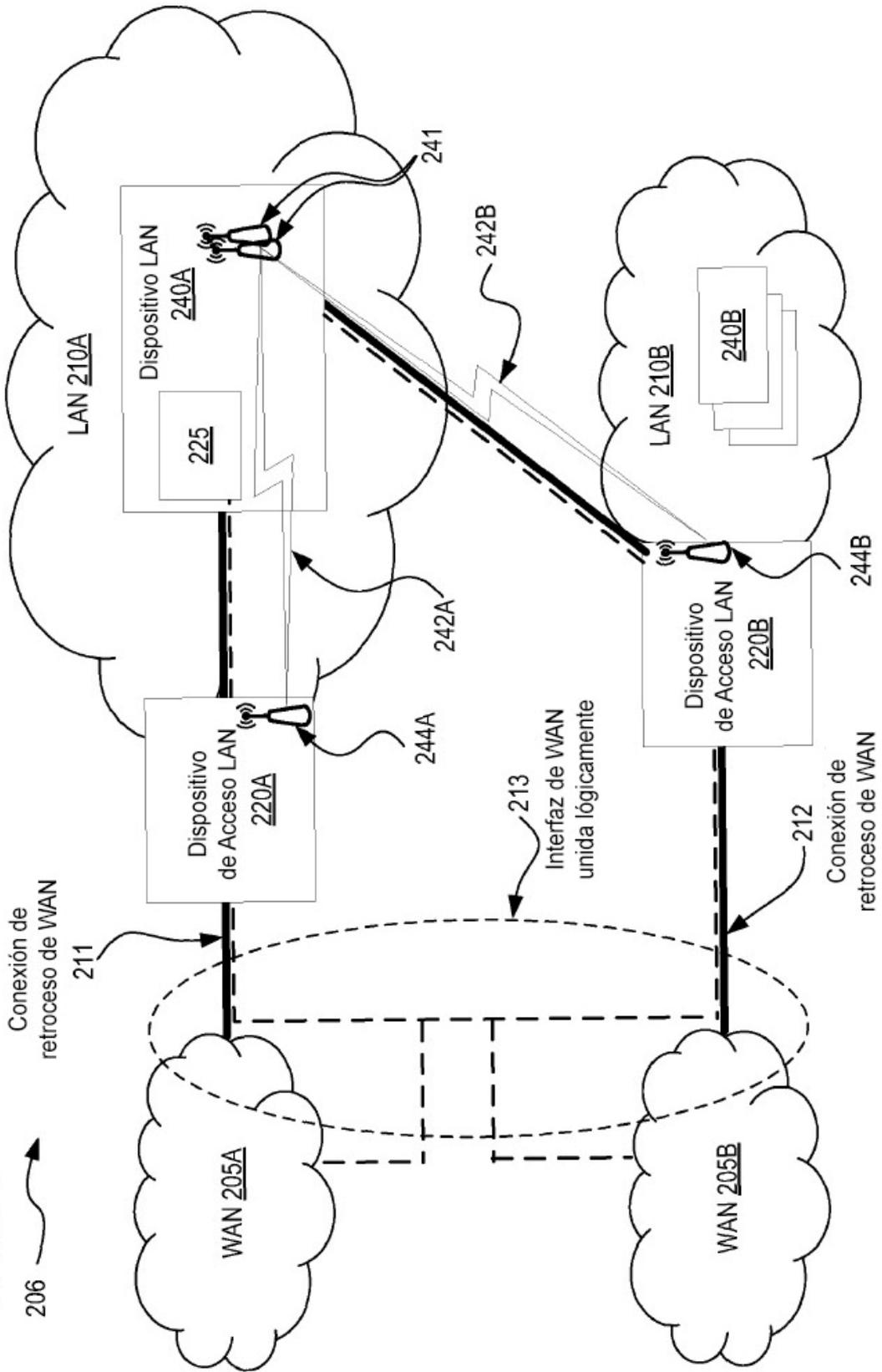


FIG. 2G

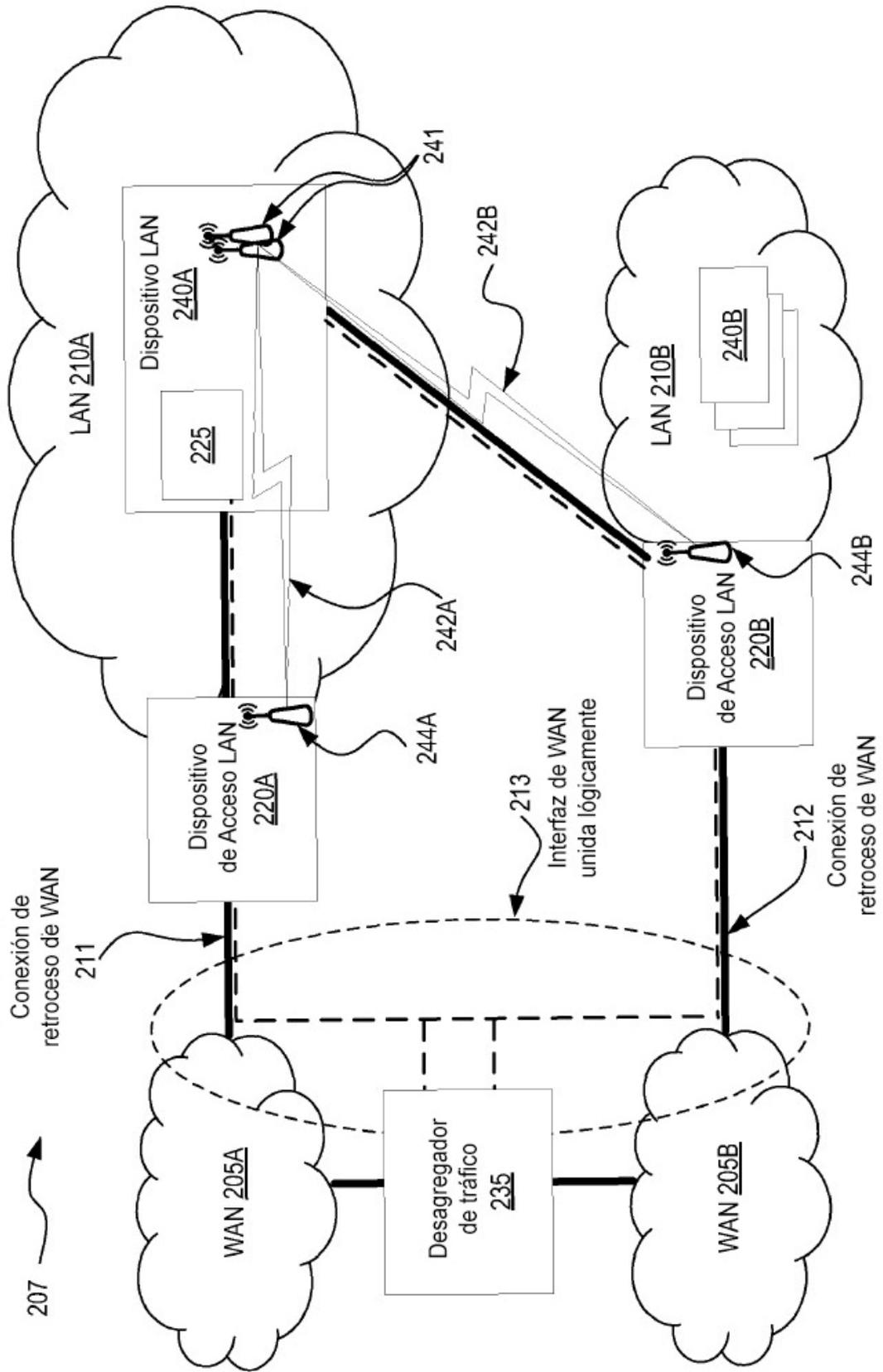
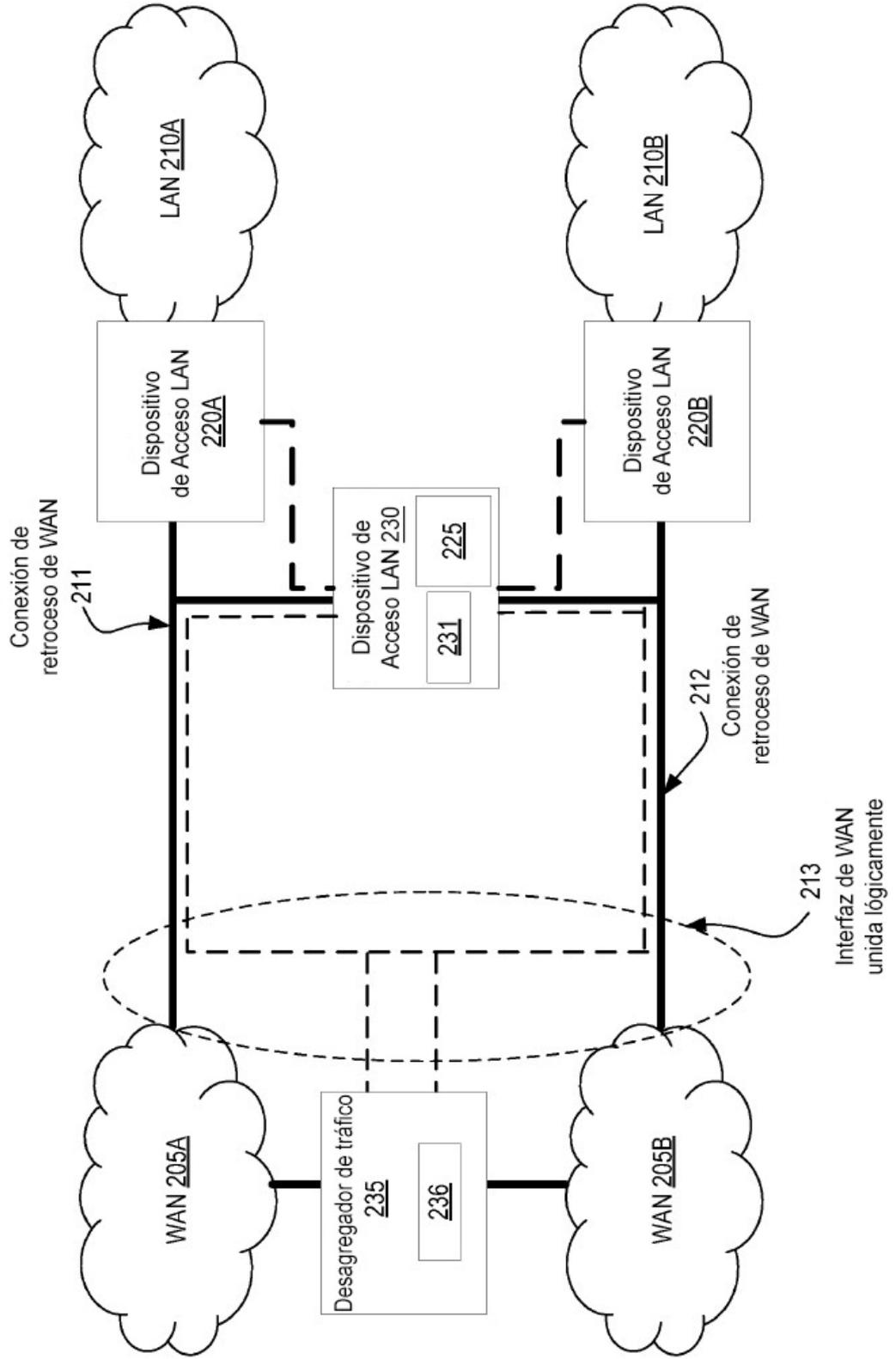
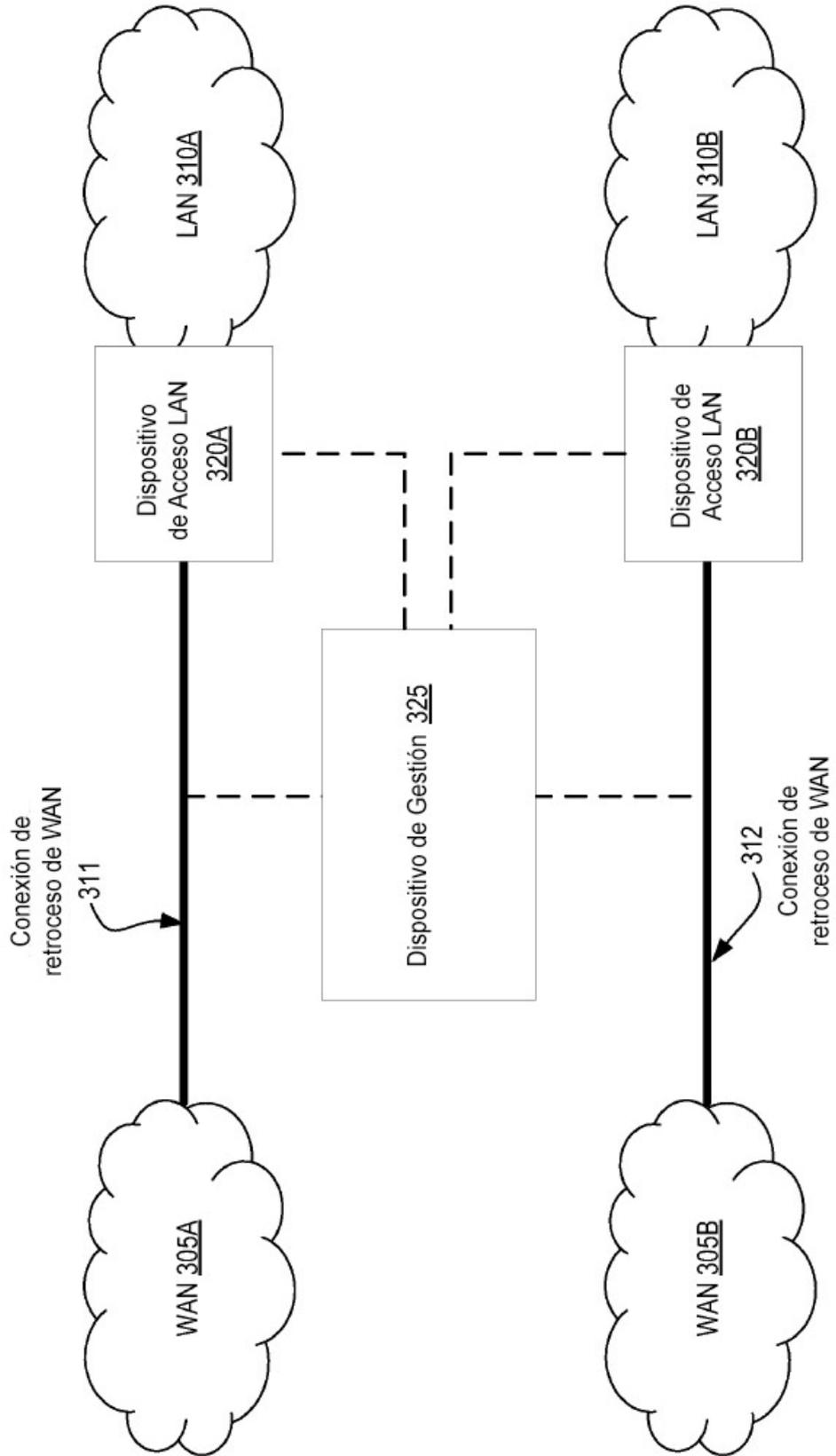


FIG. 2H

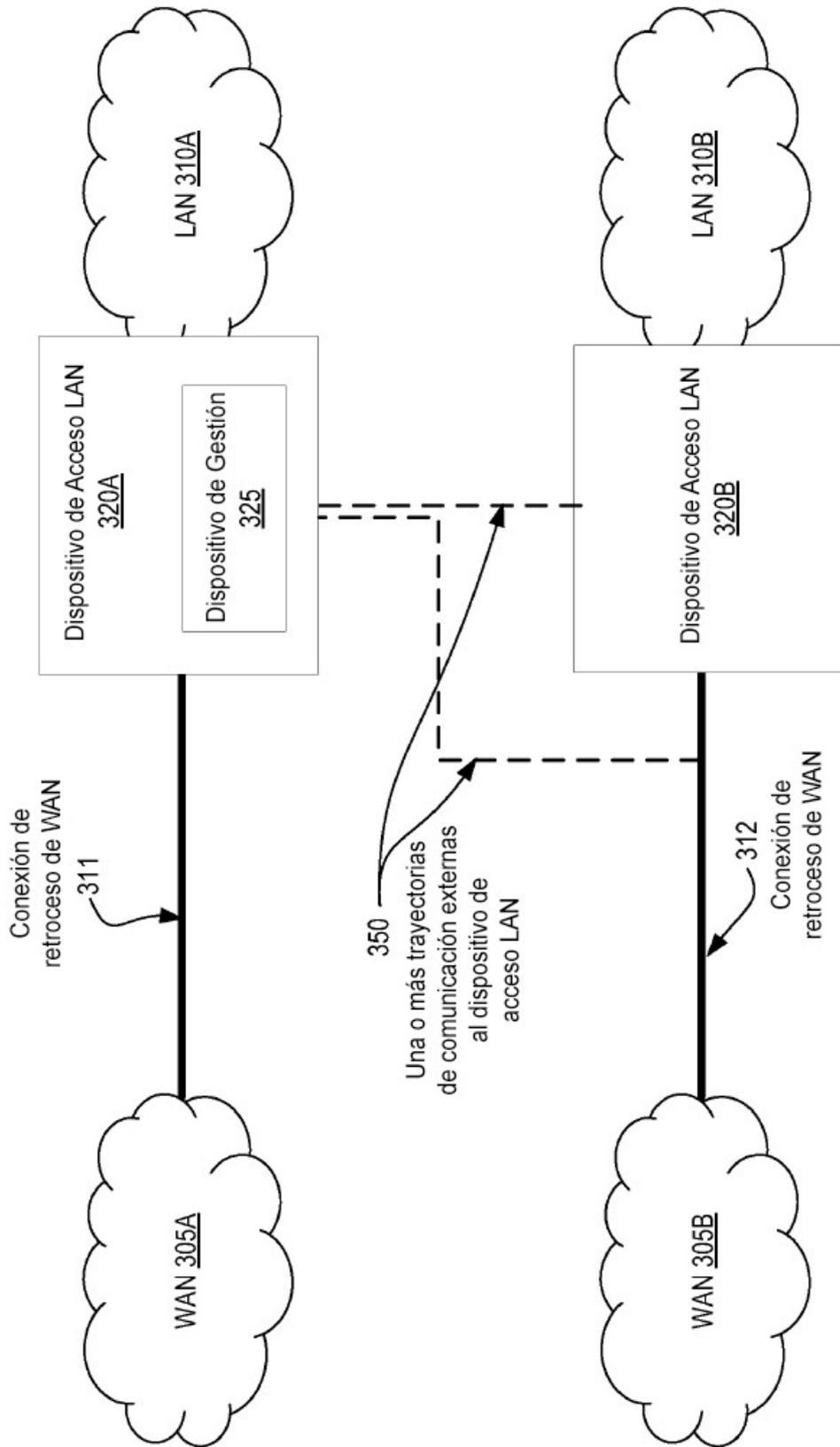
208



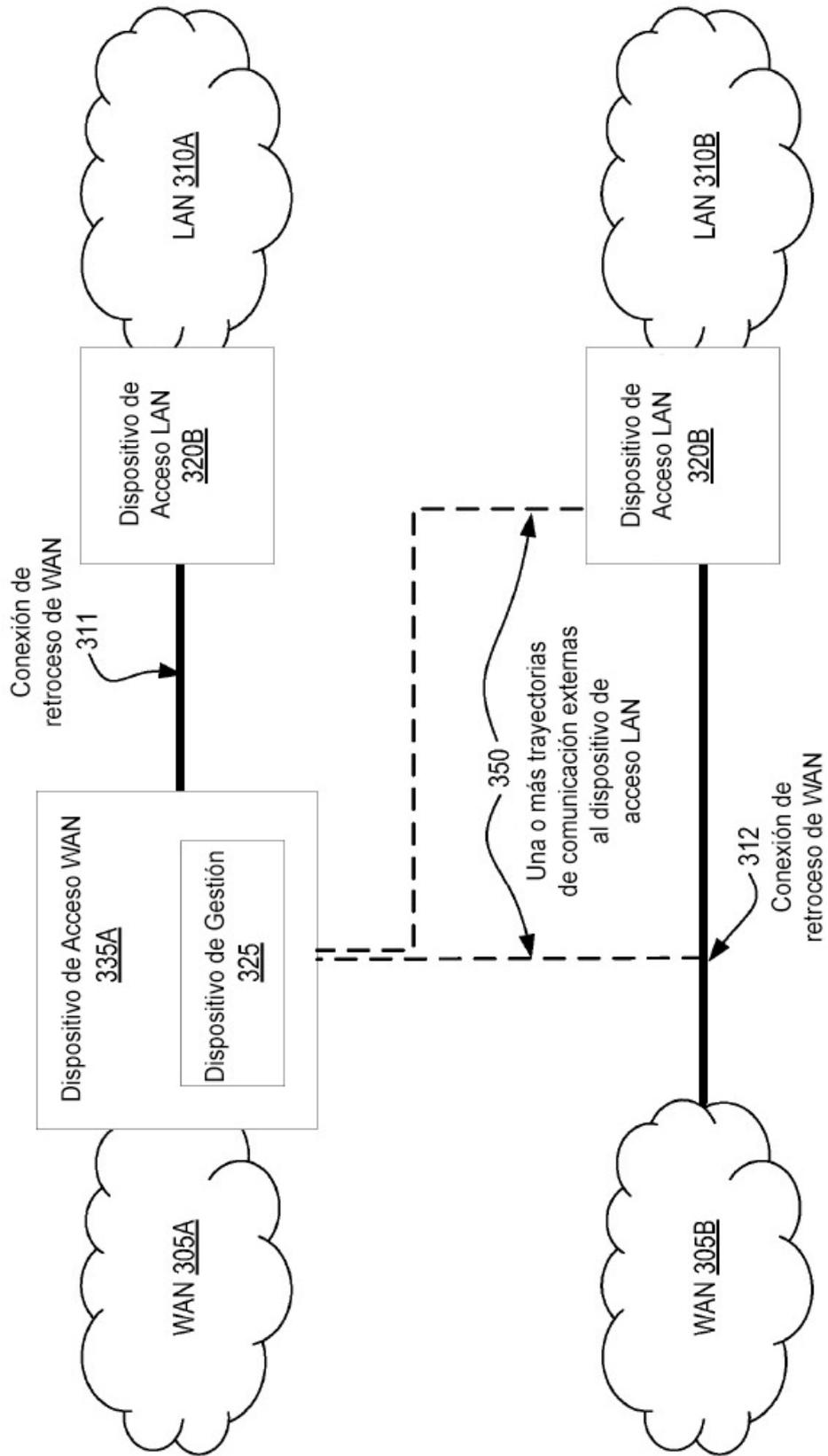
300
FIG. 3A



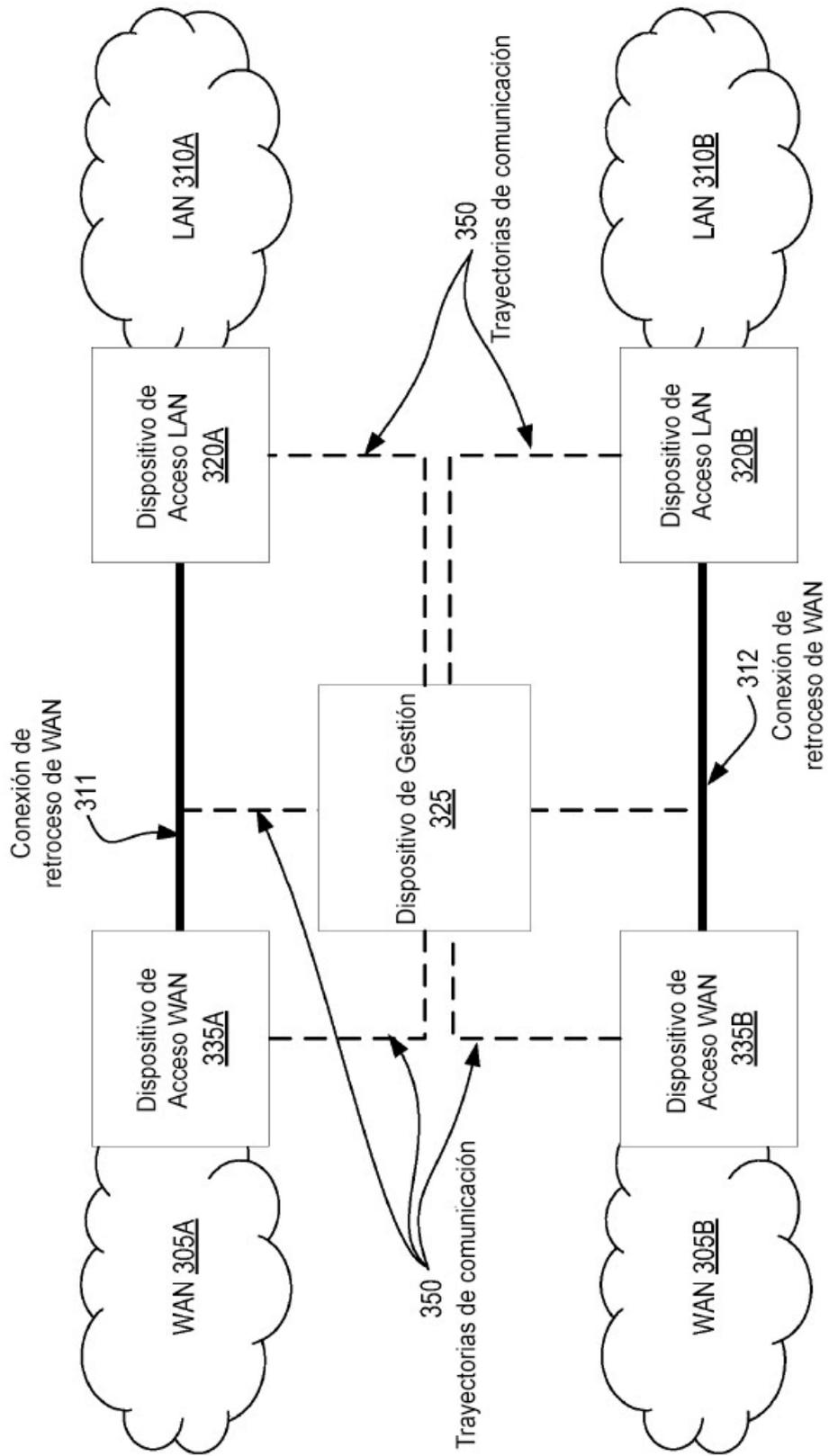
301 **FIG. 3B**



302 **FIG. 3C**



303 **FIG. 3D**



304 **FIG. 3E**

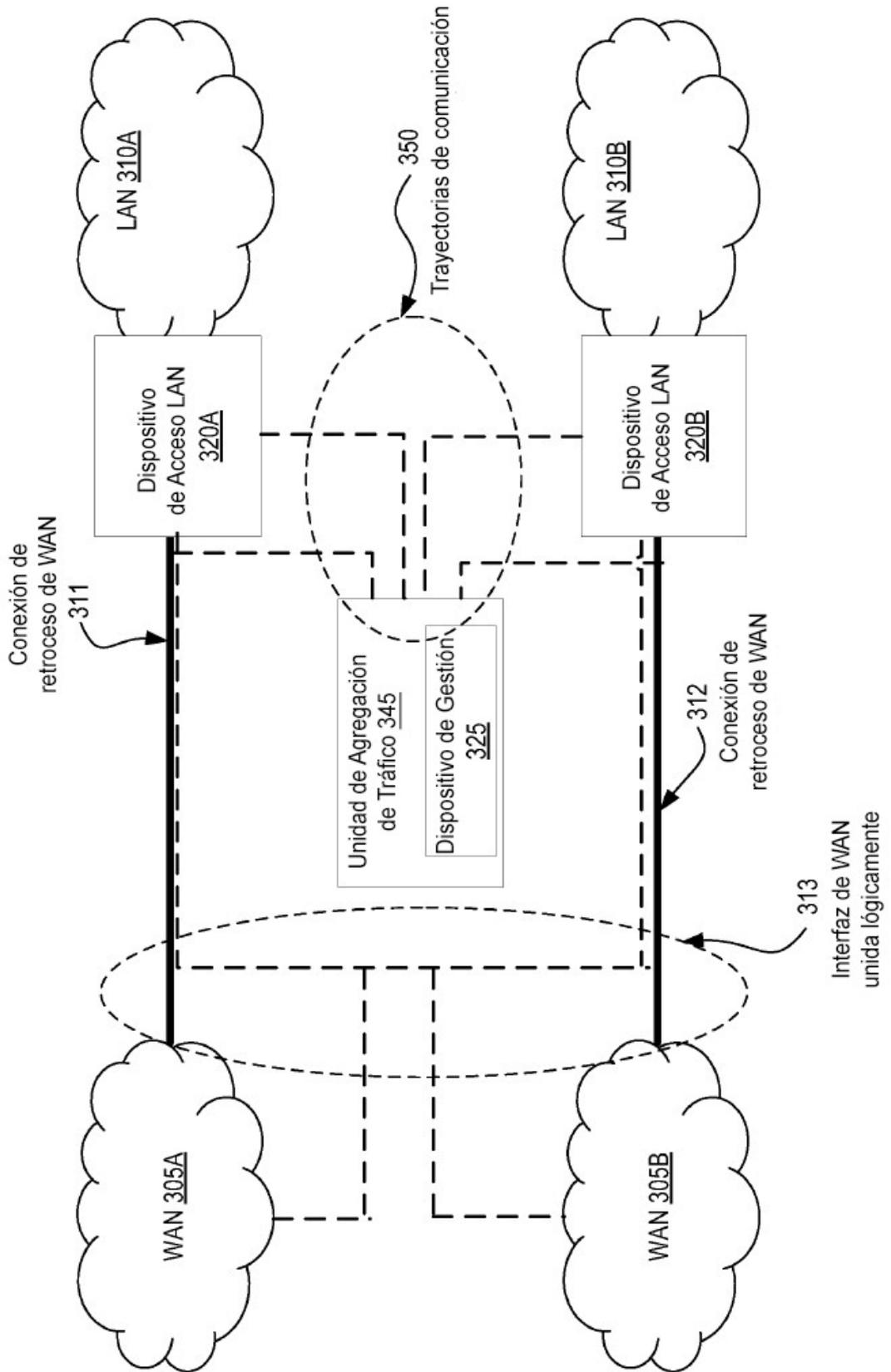


FIG. 4A

400

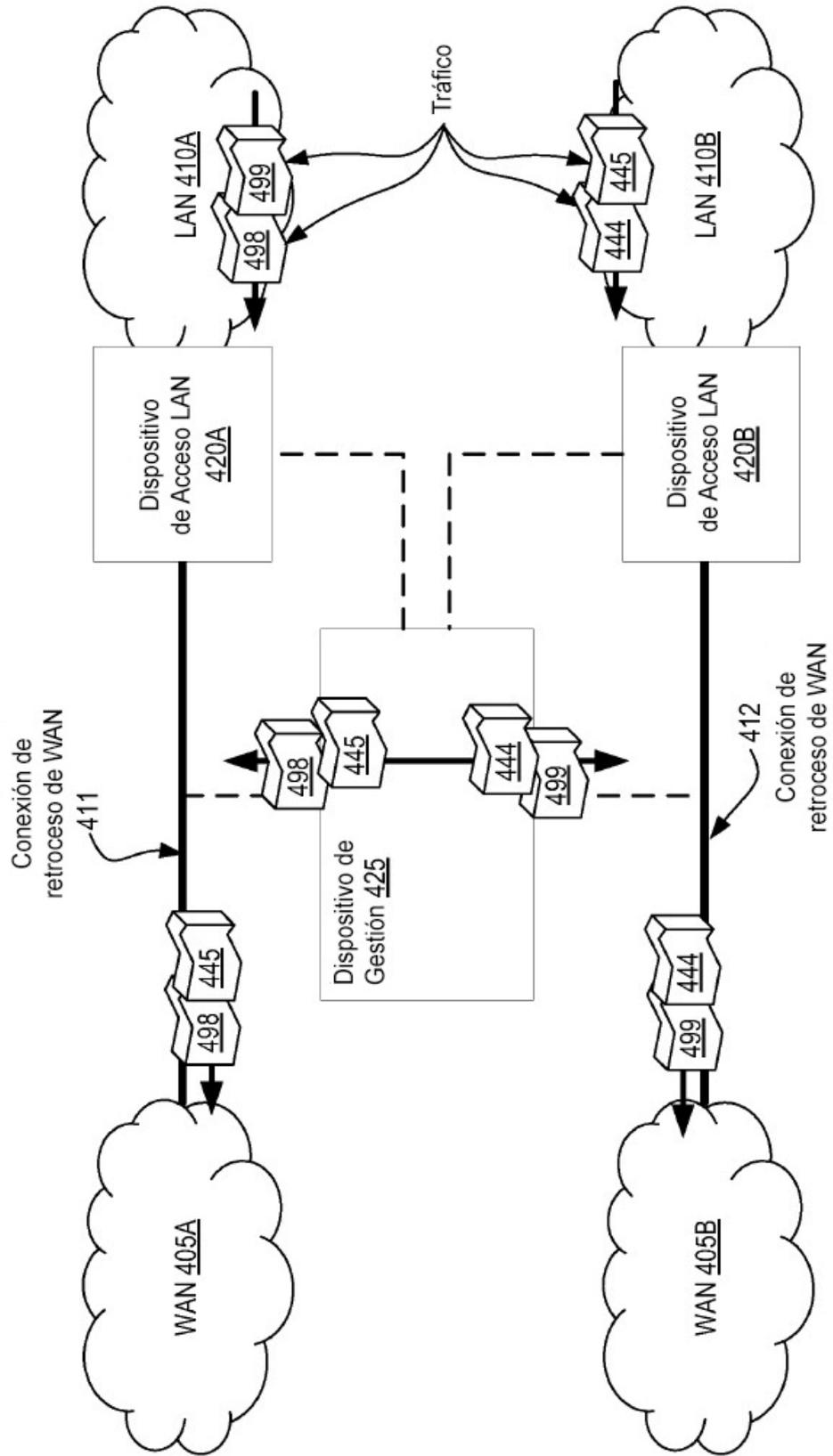
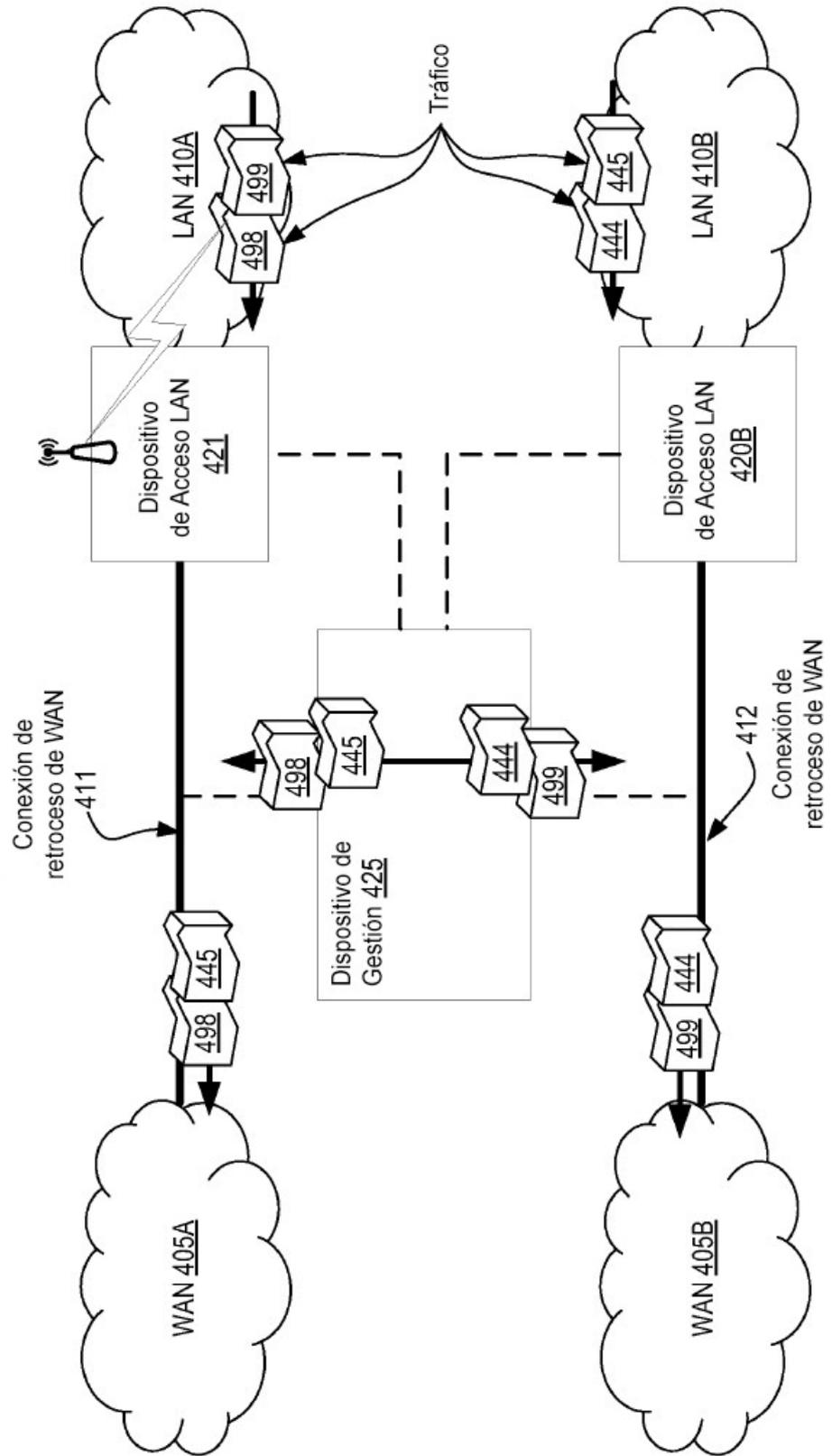


FIG. 4B

401



402 **FIG. 4C**

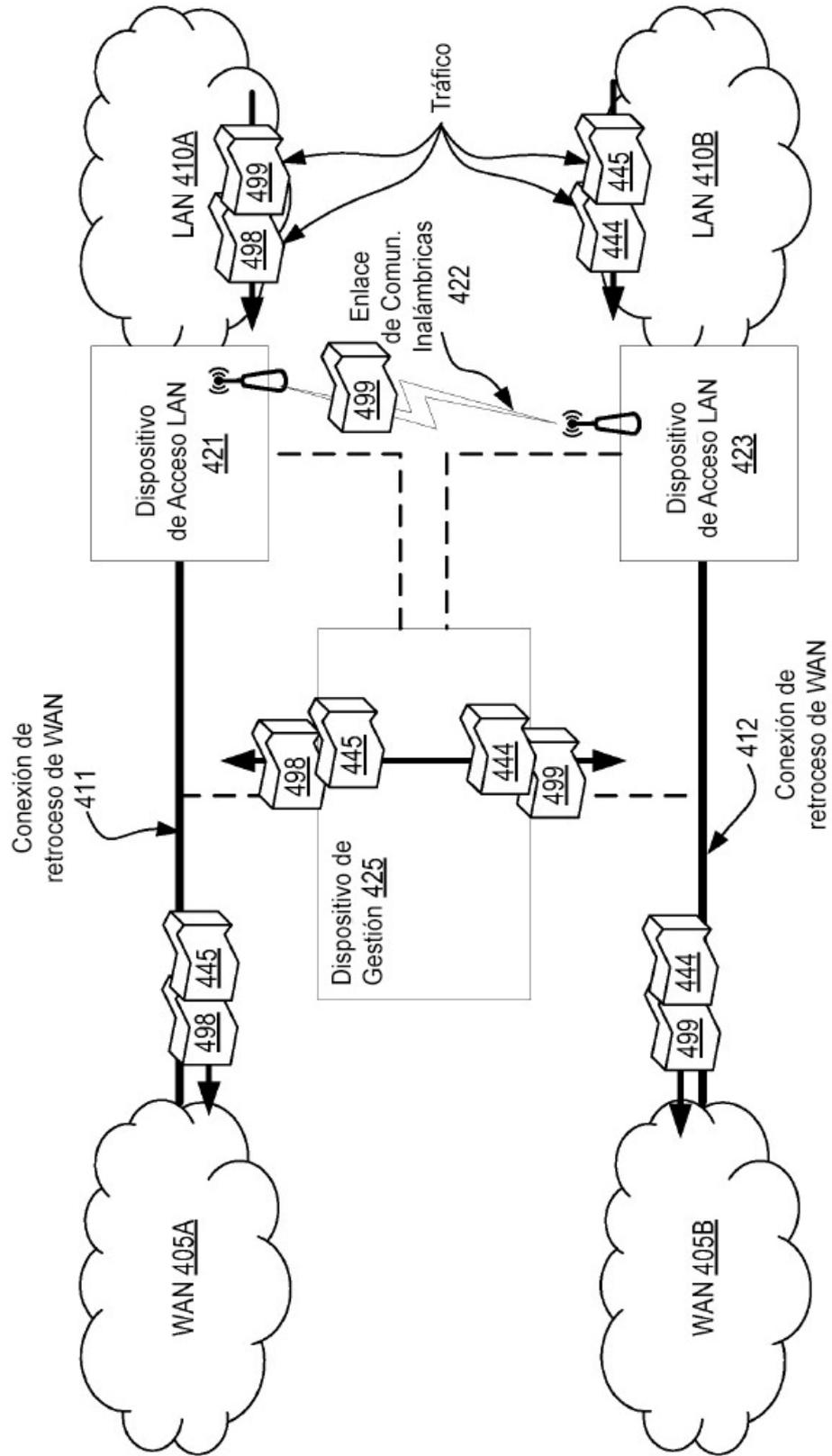


FIG. 4D

403

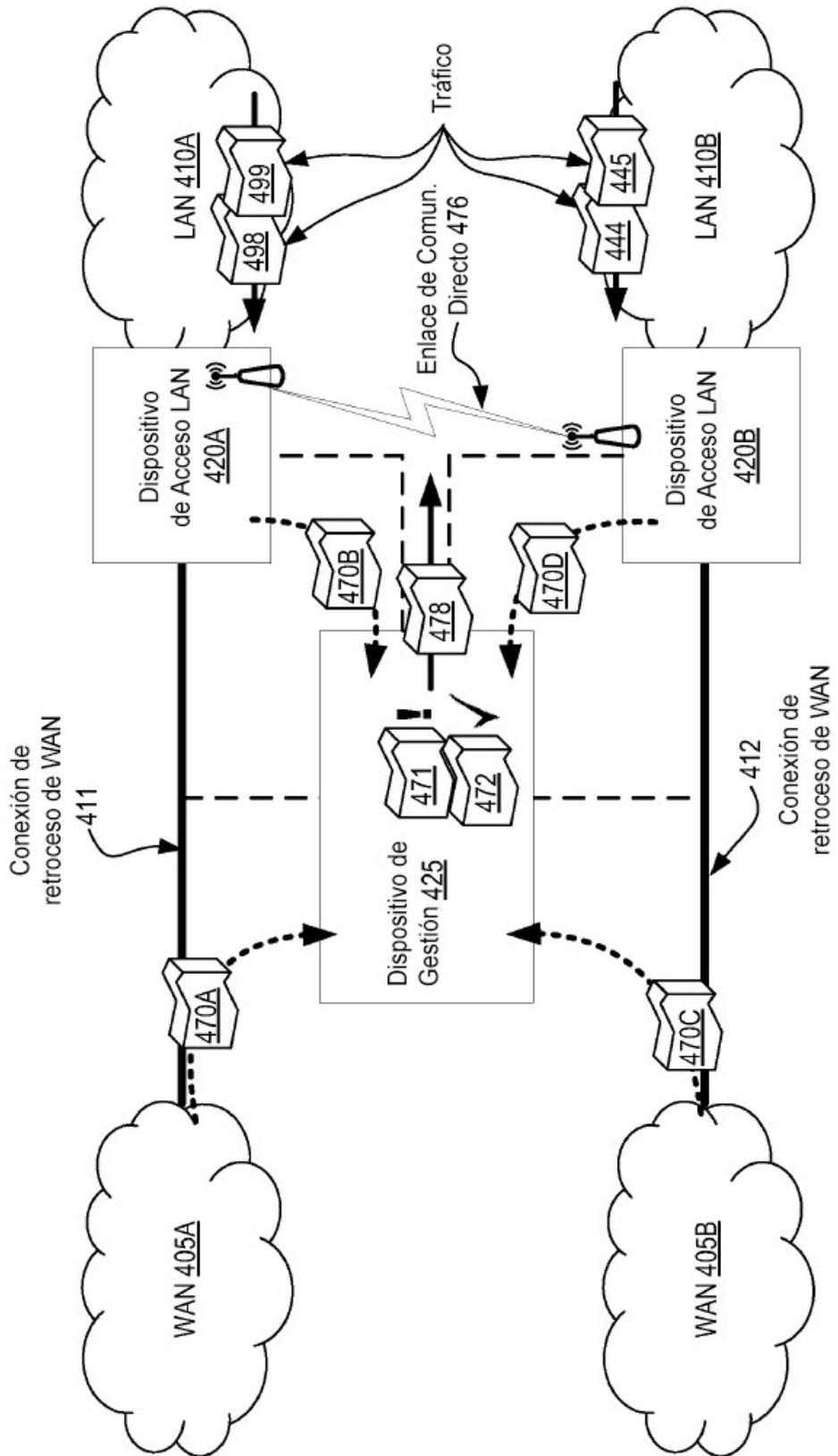


FIG. 4E

404

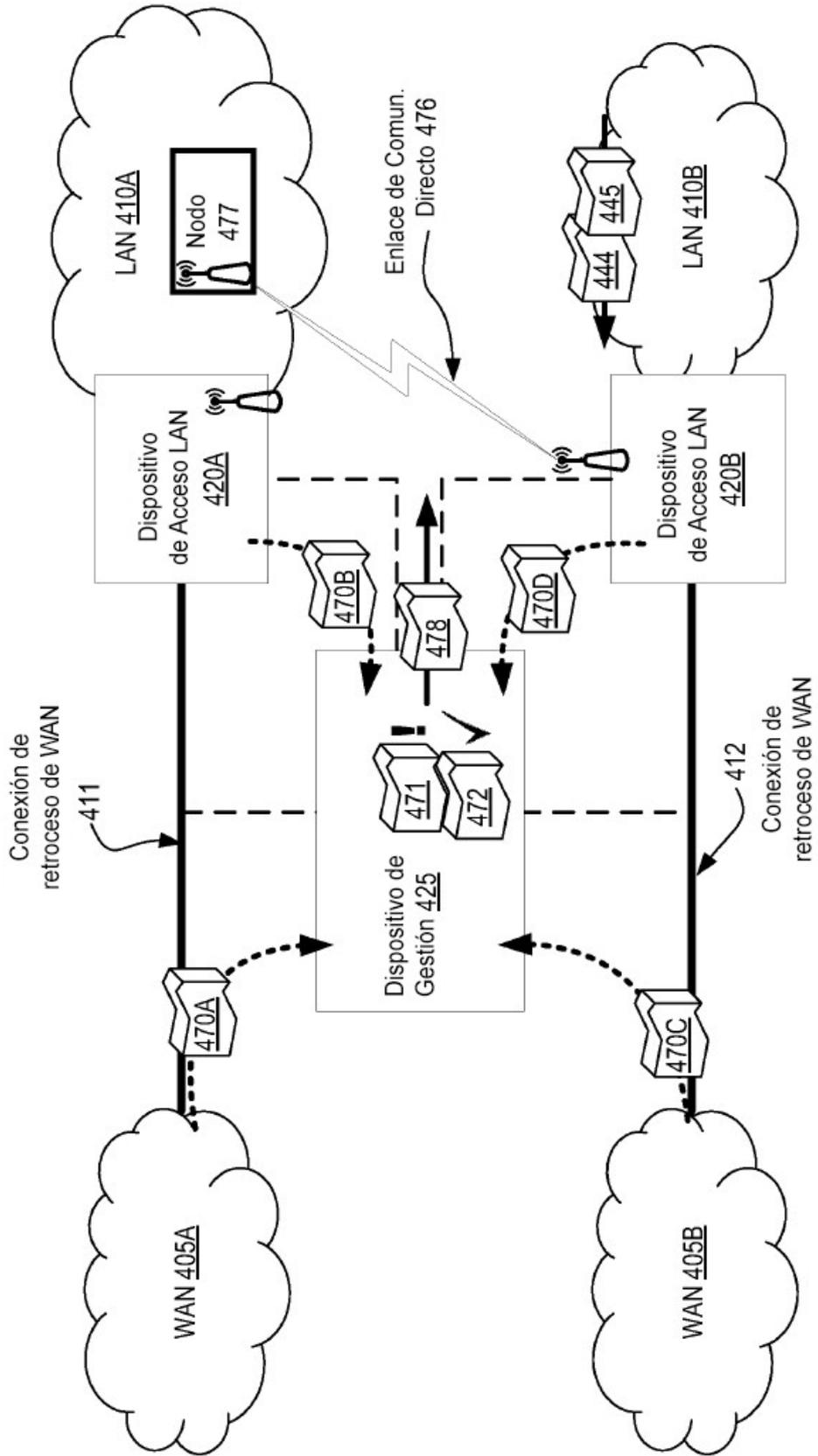
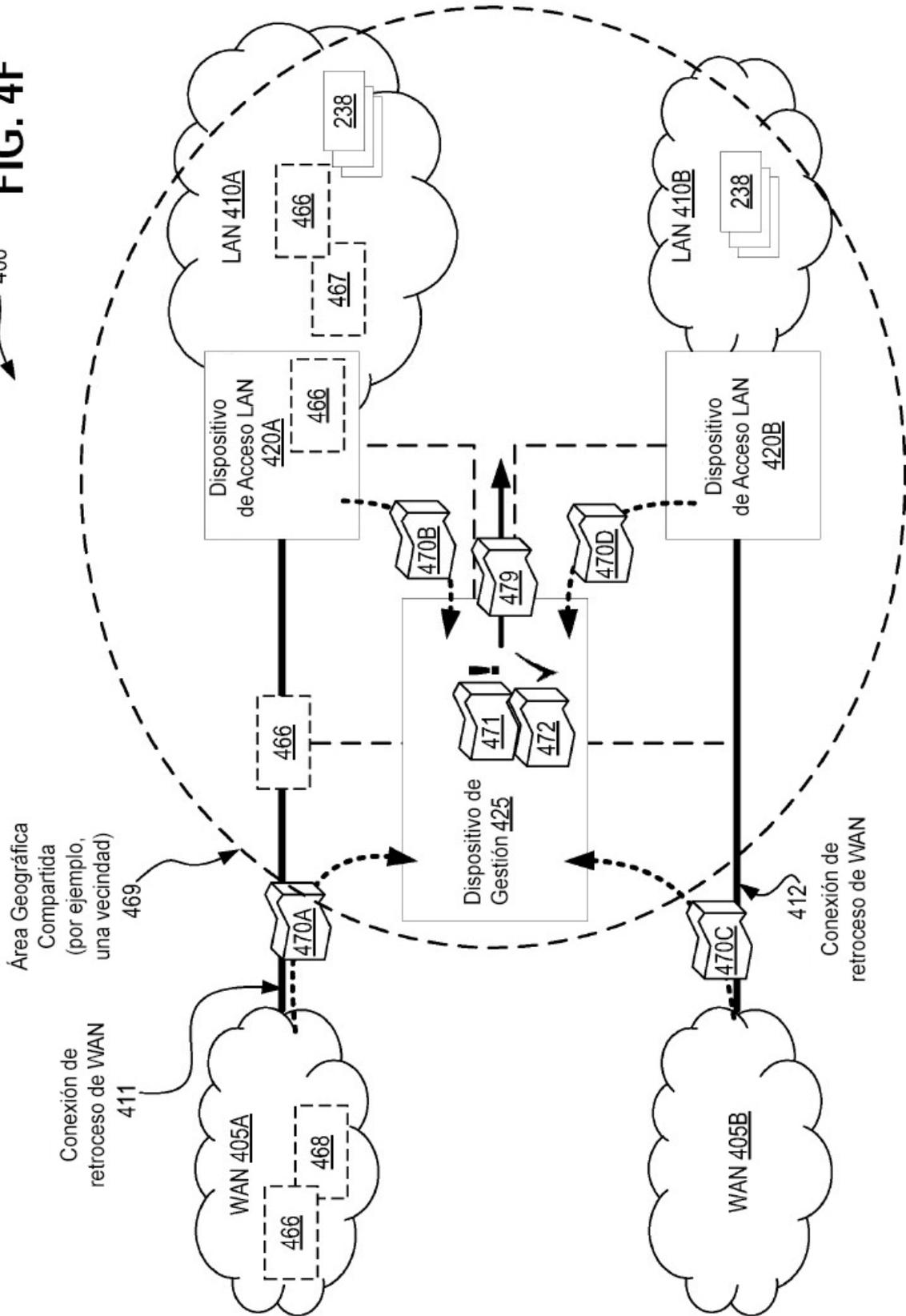


FIG. 4F

406

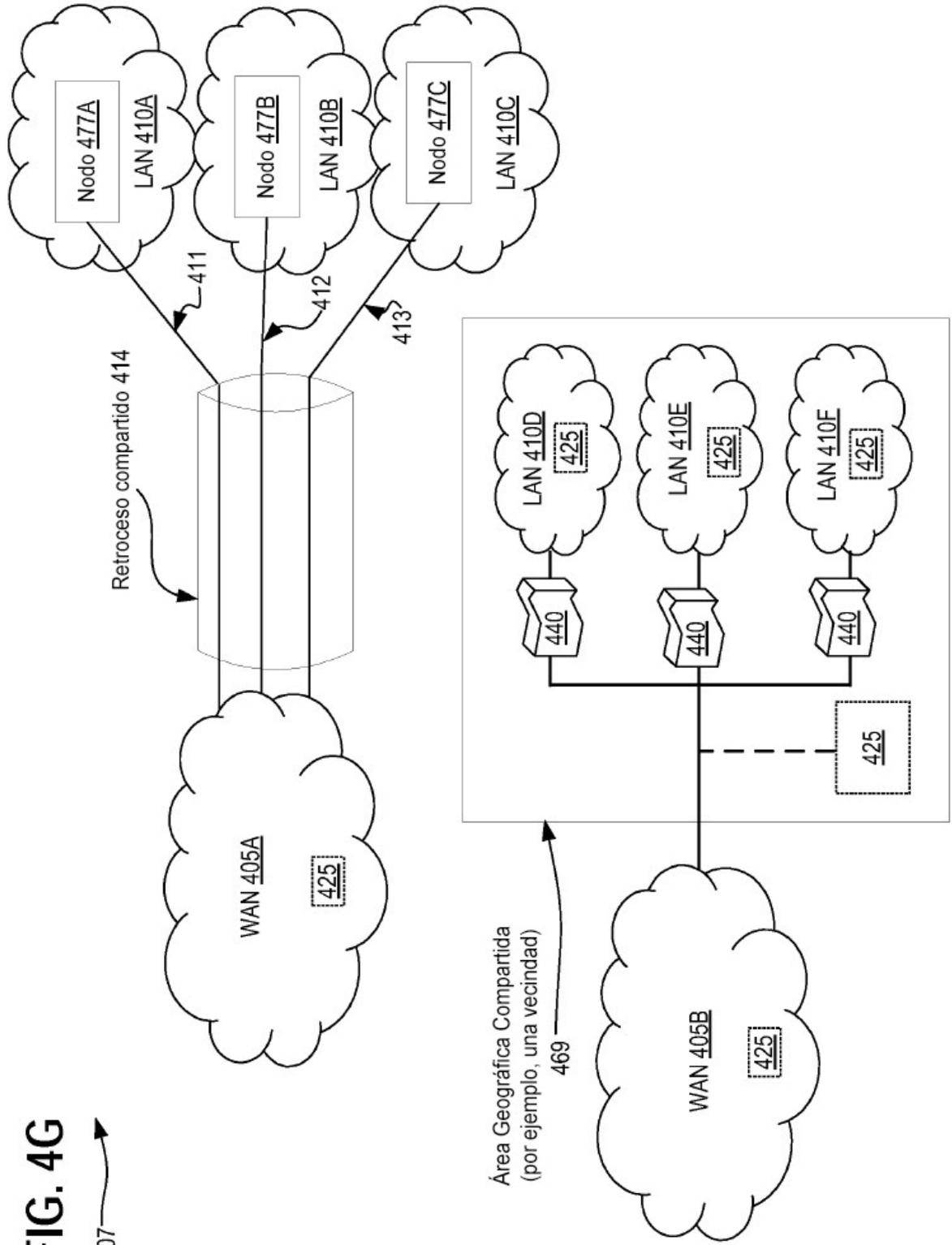


Área Geográfica Compartida (por ejemplo, una vecindad) 469

Conexión de retroceso de WAN 411

Conexión de retroceso de WAN 412

FIG. 4G
407



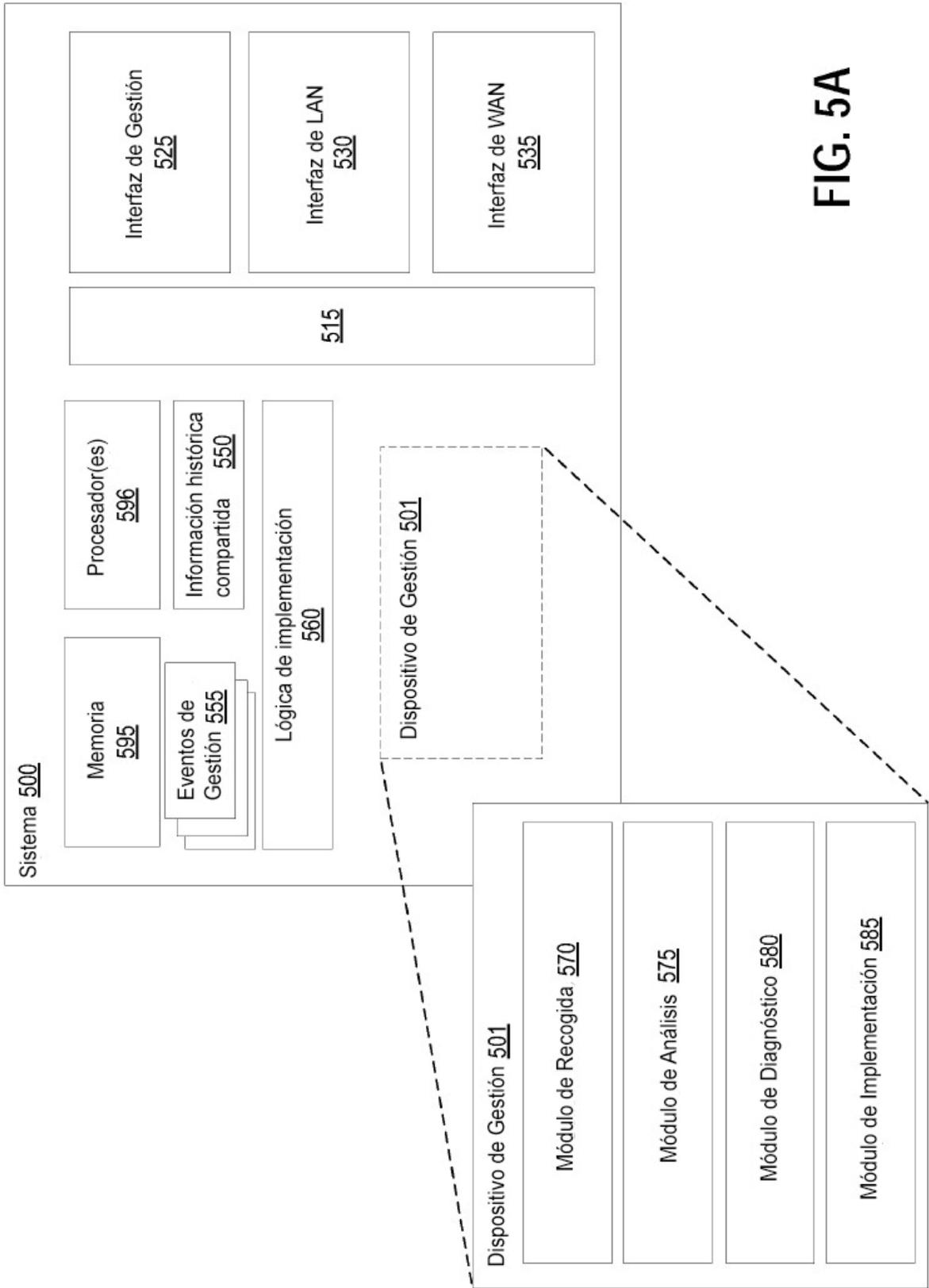


FIG. 5A

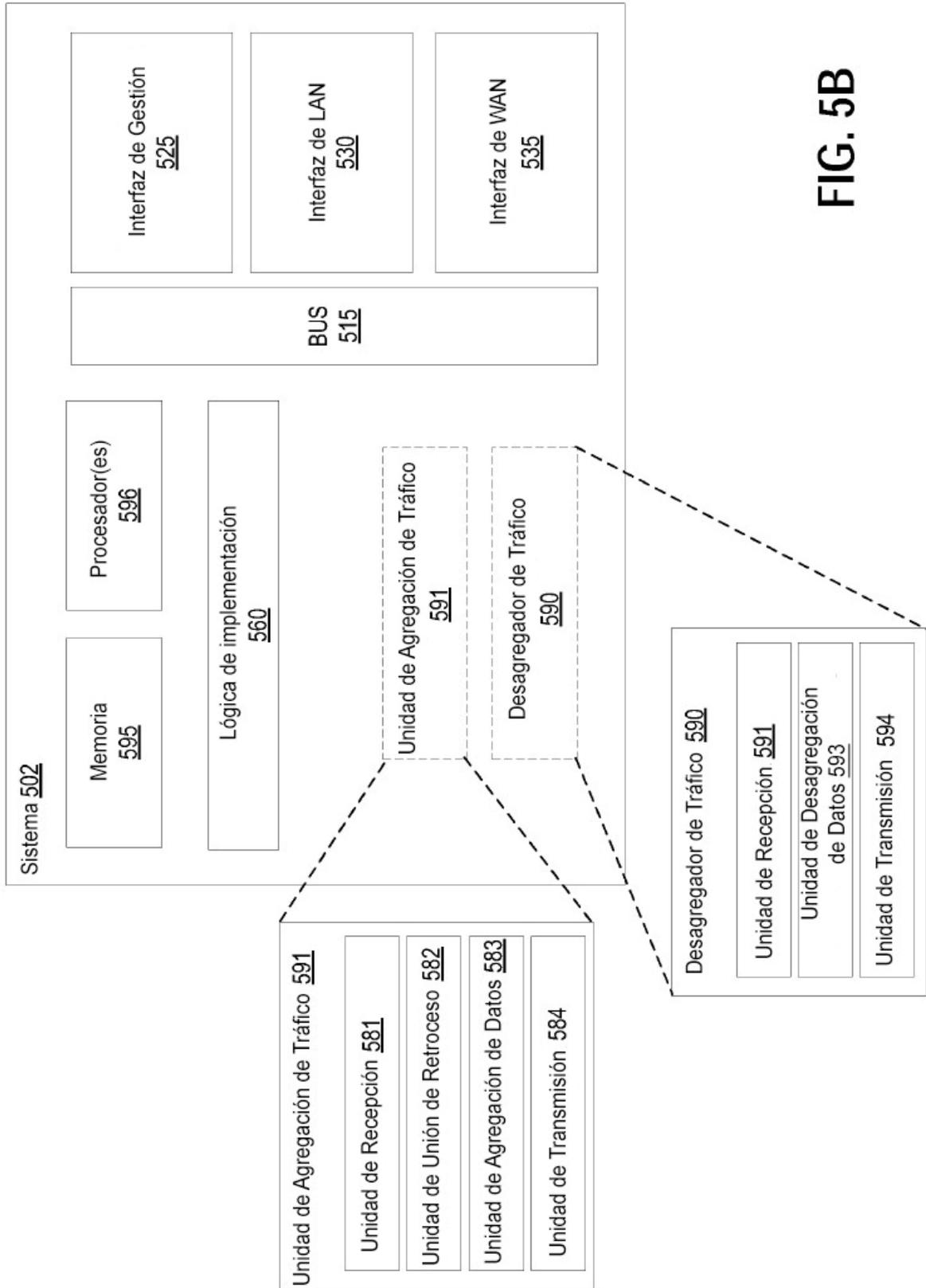
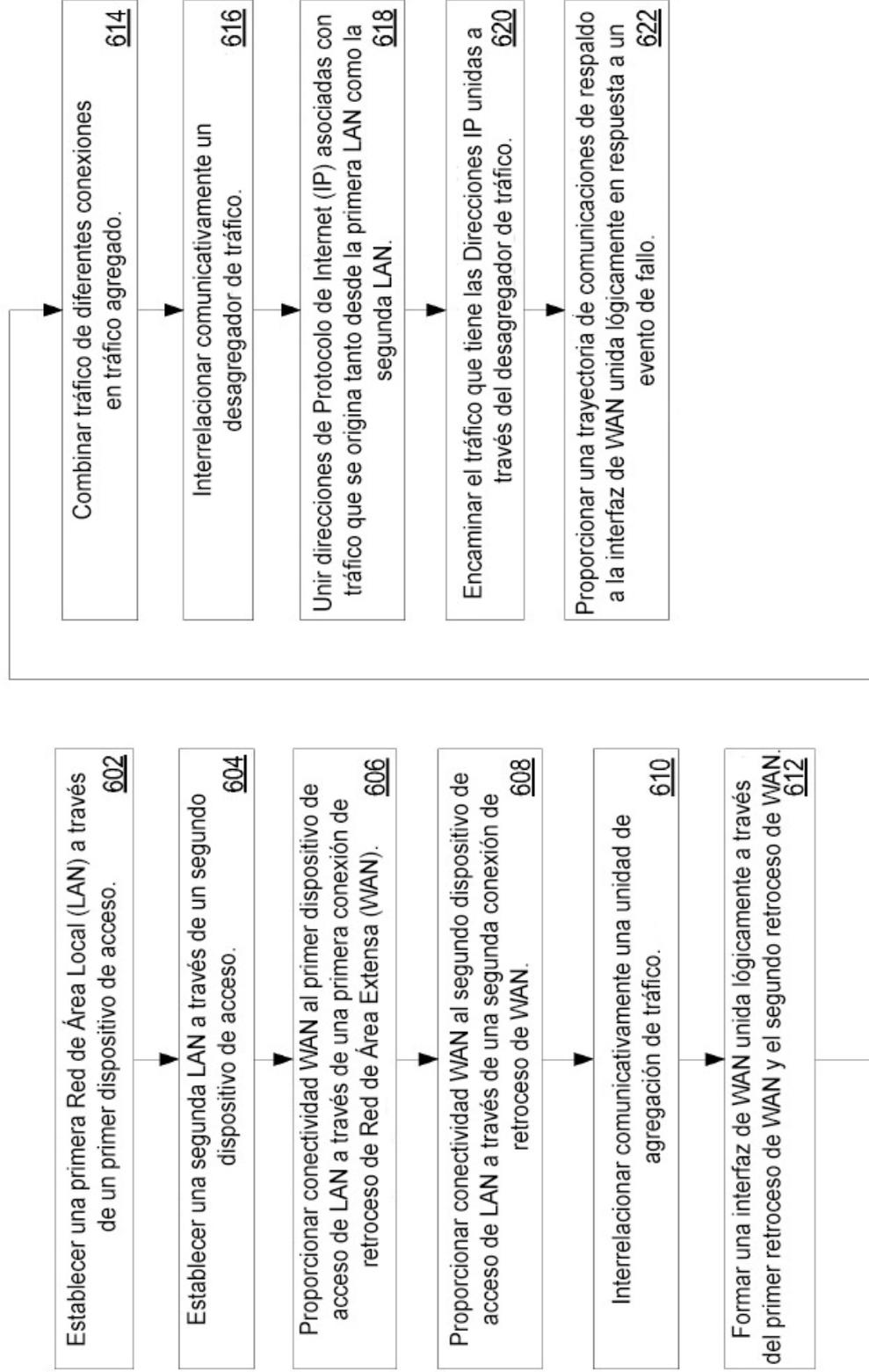


FIG. 5B

FIG. 6A

Operaciones de método para agregación de tráfico.
600A



Operaciones de método para equilibrio de carga de tráfico.
600B

FIG. 6B

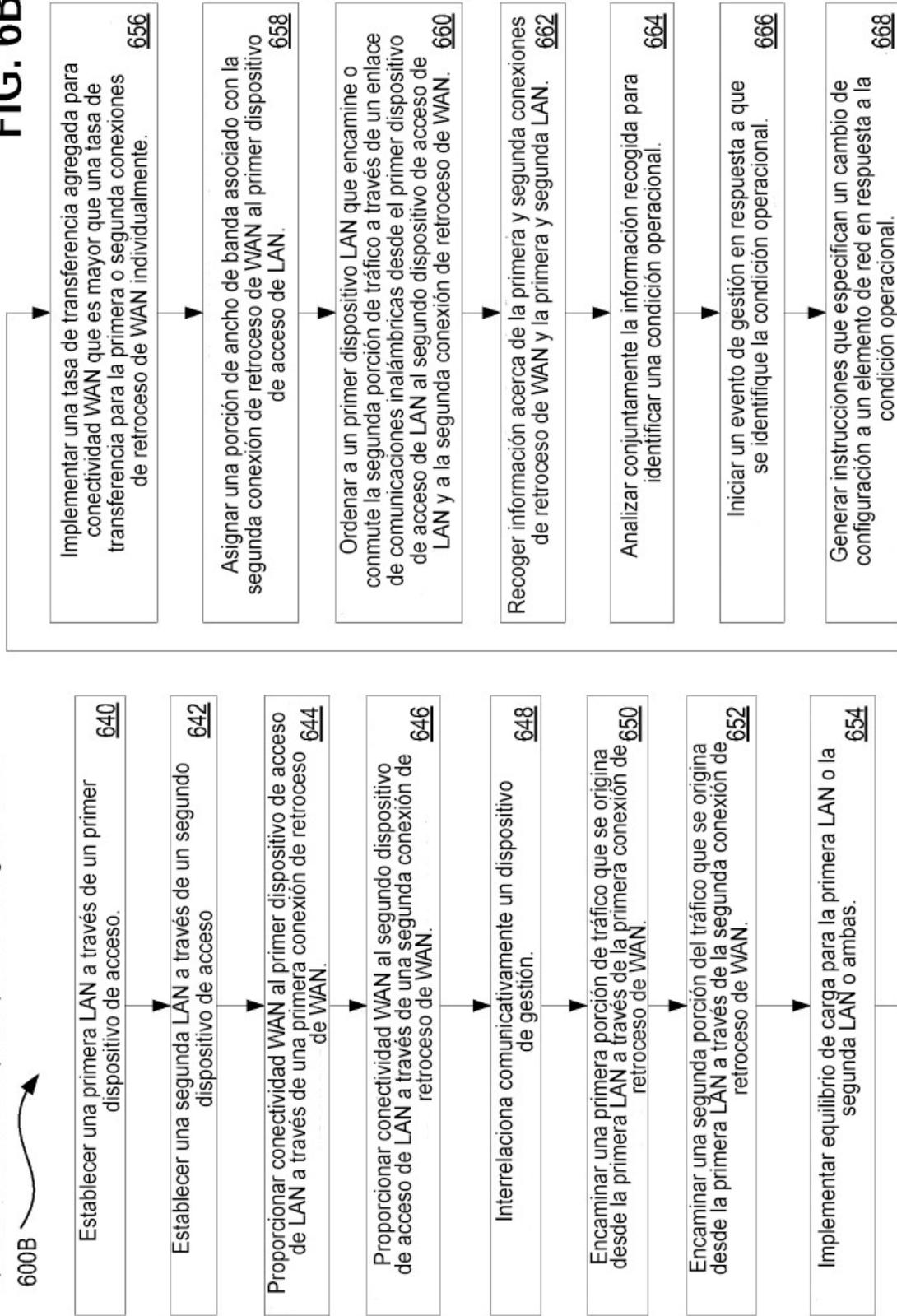


FIG. 6C

Operaciones de método para autorrestablecimiento.
600C

