

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 803 433**

51 Int. Cl.:

H04W 28/08 (2009.01)

H04W 36/00 (2009.01)

H04W 40/24 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2012 E 12173474 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 2538719**

54 Título: **Redes de telecomunicación**

30 Prioridad:

24.06.2011 GB 201110750

24.06.2011 GB 201110744

11.08.2011 GB 201113859

03.08.2011 GB 201113407

03.08.2011 GB 201113405

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

26.01.2021

73 Titular/es:

VODAFONE IP LICENSING LIMITED (100.0%)

The Connection, Newbury

Berkshire RG14 2FN, GB

72 Inventor/es:

FOX, DAVID;

WONG, GAVIN;

COSIMINI, PETER;

PUDNEY, CHRISTOPHER;

SAMMUT, TONY;

GOLAUP, ASSEN y

MOUGHTON, JOHN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 803 433 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

Redes de telecomunicación

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a una red de telecomunicaciones móviles que incluye un núcleo y una red de acceso de radio que tiene medios de radio para la comunicación inalámbrica con terminales móviles registrados en la red.

Antecedentes

10 Recientemente, un espectacular aumento en las ventas de tarjetas de datos tanto de teléfonos inteligentes y ordenadores portátiles ha resultado en un aumento sustancial en la cantidad de comunicaciones de datos que pasan a través de las redes de telecomunicaciones móviles. Este aumento volumétrico de también puede ser atribuido a las mejoras realizadas en las capacidades de las redes. De hecho, se ha informado de que el crecimiento de los datos móviles aumentó un 30 % en el transcurso del segundo trimestre de 2009. La utilización más popular para los datos móviles fue la navegación HTTP, aunque la utilización de la transmisión HTTP está creciendo considerablemente. Otras utilidades de datos móviles incluyen la descarga de HTTP y las actividades punto a punto (P2P – Peer-to-Peer, en inglés), tales como el intercambio de archivos.

15 Esta capacidad de utilizar las redes celulares para servicios móviles de datos, tales como la navegación por Internet, hace que los abonados traten sus redes móviles fundamentalmente de la misma manera que tratan sus redes fijas. Es decir, los usuarios tienden a esperar el mismo servicio de Internet, independientemente de su método de acceso. No obstante, las redes móviles tienen una capacidad más restringida y son más costosas de operar, en comparación con las redes fijas.

20 A este respecto, desde el punto de vista del operador de la red, puesto que el volumen de tráfico móvil de banda ancha transportado a través de redes 2G, 3G y HSPA (acceso a paquetes de alta velocidad) continúa creciendo, el coste de soportar este volumen de datos es cada vez más elevado en base a la arquitectura de red y a los despliegues actuales. De hecho, es probable que los volúmenes de acceso y datos aumenten más rápido que los ingresos utilizados para construir y mantener las redes. Este diferencial de costes se ve exacerbado por uno de los modelos comerciales actuales que se utilizan, por el cual los operadores cobran una tarifa plana por cantidades ilimitadas de datos.

25 Es probable que el incremento de la utilización desgraciadamente resulte en un aumento de los atascos de datos y, por lo tanto, en una degradación del servicio para los usuarios móviles si no se gestiona adecuadamente.

30 Se ha propuesto controlar a los usuarios con muchos datos “estrangulando” el ancho de banda disponible para ellos cuando se excede el límite máximo de volumen de datos. Si bien esto aborda el problema a nivel individual, no aborda el problema de la capacidad de la red en su conjunto.

35 Por lo tanto, es evidente que la banda ancha móvil se encuentra en una encrucijada, puesto que las redes y los modelos comerciales se ven afectados por una demanda de ancho de banda que no tiene comparación con la generación de ingresos.

40 Estos problemas solo empeorarán con los movimientos para posicionar los datos móviles como un reemplazo para el acceso fijo de DSL (Línea de abonado digital – Digital Subscriber Line, en inglés) y con la llegada de velocidades de acceso de radio más altas con la red LTE / SAE (Evolución a largo plazo / Evolución de la arquitectura del sistema – Long Term Evolution / System Architecture Evolution) del 4G propuesta. Un gran porcentaje de este tráfico consistirá en datos destinados a la Internet pública, a una proporción significativa de los cuales, los operadores móviles no podrán añadir valor, a pesar de transportar los datos en su propio transporte en la red de retorno, transporte en el núcleo o infraestructura celular del núcleo.

45 Además de los problemas explicados anteriormente, las redes convencionales de comunicaciones de telefonía móvil tienen arquitecturas que son jerárquicas y costosas de escalar. Muchos de los elementos de la red, tales como BTS, enrutadores, BSC / RNC, etc. son propietarios: los dispositivos de un fabricante a menudo no interactúan con dispositivos de otro fabricante. Esto dificulta la introducción de nuevas capacidades en la red, ya que se requerirá una interfaz diferente para los dispositivos de cada fabricante. Además, las estaciones base convencionales no son capaces de un enrutamiento o un procesamiento local inteligente. Además, la capacidad de las redes existentes no siempre se utiliza de manera efectiva. Por ejemplo, muchos sitios de celdas están infrautilizados, mientras que otros están sobrecargados.

50 La arquitectura de red actual tiene los siguientes inconvenientes:

- Es jerárquica y costosa de escalar

- El retorno es un problema importante
 - Las plataformas son de propiedad exclusiva: BTS, BSC / RNC, SGSN, etc.
 - Los nodos e interfaces son cerrados
 - Aplicación o concienciación de los clientes muy limitada (excepto para prioridad de QoS)
- 5
- No tiene un enrutamiento o procesamiento local inteligente
 - Tiene una utilización ineficiente de la capacidad instalada

Por lo tanto, es necesario solucionar o mejorar al menos uno de los problemas de la técnica anterior. En particular, es necesario abordar las necesidades tanto de los operadores de red como de los usuarios para mejorar el suministro de los servicios de datos de banda ancha móvil.

- 10
- El documento EP-A-2299754 revela una disposición de red de telecomunicaciones móviles en la que un módulo de decisión de descarga en un eNodo B puede estar dispuesto para desviar opcionalmente los datos del plano de usuario, de modo que eludan la red central y sean enrutados directamente a la Internet. Se describen diversos criterios para decidir si descargar los datos del plano de usuario.

Compendio de la invención

- 15
- En cierto aspecto, la presente invención proporciona una red de telecomunicaciones móviles tal como la definida en la reivindicación 1.

El medio de control puede incluir una interfaz de programación de aplicaciones, API (Application Programming Interface, en inglés), que proporciona una interfaz consistente en una multiplicidad de aplicaciones alojadas en el medio de control.

- 20
- El medio de control puede incluir un adaptador (por ejemplo, otra API) operable para proporcionar una interfaz consistente con el medio de control, comunicándose el adaptador con un elemento del núcleo de la red o con un medio de radio. Las comunicaciones entre el elemento de la red central y el medio de radio, en general, son de propiedad exclusiva. No obstante, el adaptador permite comunicaciones estandarizadas entre el medio de control y el adaptador, por lo que estas comunicaciones pueden ser de una forma estándar independientemente del tipo de elemento o fabricante.
- 25

El medio de radio puede comprender una estación base y un controlador de la misma. En una red UMTS / 3G, el medio de radio puede comprender, por ejemplo, un Nodo B y un RNC. En una red GSM / 2G, el medio de radio puede comprender una BTS y un BSC. En una red LTE / 4G, el medio de radio puede comprender un eNodo B.

- 30
- El medio de control puede incluir un medio operable para interactuar con un elemento del núcleo de la red y/o un medio de radio para hacer que ese elemento enrute el tráfico de enlace descendente del terminal hacia el medio de control. A continuación, el tráfico de enlace descendente puede ser modificado (por ejemplo, optimizado) mediante el medio de control antes de que el tráfico de enlace descendente sea pasado al terminal móvil.

- 35
- El medio de control puede ser operable para solicitar y procesar información de recursos de radio relacionada con un terminal desde un elemento del núcleo de la red o un medio de radio. El medio de control puede configurar interacciones con un terminal móvil dependiendo de la información del recurso de radio. El medio de control puede solicitar que se le informe del estado conectado de los recursos de radio (RRC) (por ejemplo, estado activo y estado de reposo) de un terminal móvil y/o puede causar que se cambie el estado de RRC. El medio de control puede utilizar la información de los recursos de radio para causar la reubicación de un terminal móvil (por ejemplo, hasta que se complete la descarga de un archivo).

- 40
- El medio de control puede ser operable para solicitar y procesar información del núcleo de la red relacionada con un terminal o portador. El medio de control puede solicitar que el núcleo de la red establezca, modifique o elimine los portadores de radio en base a las condiciones de radio de un terminal móvil. El medio de control puede solicitar que se cambie el perfil de QoS asociado con un portador del usuario. El medio de control puede solicitar que el núcleo de la red informe de cuándo se cambia un parámetro para un terminal móvil, por ejemplo, su dirección de IP.

- 45
- El medio de control puede ser operable para realizar funciones de gestión de la movilidad para un terminal seleccionado registrado en el mismo. Estas funciones de gestión de la movilidad pueden ser funciones de gestión de la movilidad correspondientes a las que son realizadas de manera convencional por la red central, por ejemplo, por una MME del núcleo. Esto puede ser ventajoso para terminales móviles que, en general, son estacionarios, tales como los terminales móviles que forman parte de una máquina expendedora. Realizar funciones de gestión de la
- 50
- movilidad en la red central es innecesario para dispositivos estacionarios y es un desperdicio de recursos de comunicación. Moviendo las funciones de gestión de la movilidad al medio de control de la red de acceso de radio

para dispositivos seleccionados, se evitan algunas comunicaciones entre la red de acceso de radio y el núcleo.

El terminal puede ser un dispositivo móvil.

La red puede ser una red celular, tal como una red 2G, 3G o 4G.

Breve descripción de los dibujos

- 5 A continuación, se describirá con más detalle una realización de la presente invención, con referencia a las figuras que se acompañan, en las que:
- la figura 1 ilustra una arquitectura de red de datos en paquetes de alto nivel, útil para explicar la técnica anterior y las realizaciones de la presente invención;
- la figura 2 ilustra la introducción de una nueva "plataforma" funcional en una red 3G;
- 10 la figura 3 ilustra un diagrama de flujo de un ejemplo de proceso de decisión de descarga implementado en la red 3G de la figura 2;
- la figura 4 ilustra un diagrama de flujo de un ejemplo de proceso de toma de decisiones de descarga, que puede ser implementado mediante un módulo de redirección;
- 15 la figura 5 muestra con más detalle la nueva "plataforma" dispuesta en la red de acceso de radio, de acuerdo con una realización de la invención;
- la figura 6 muestra las posibles ubicaciones de la plataforma dentro de una red de telecomunicaciones móviles;
- la figura 7 es un diagrama de flujo que muestra las etapas realizadas cuando se activa un terminal móvil;
- la figura 8 muestra la optimización de la entrega de contenido a un terminal móvil;
- la figura 9 muestra una optimización adicional de la entrega de contenido a un terminal móvil;
- 20 la figura 10 es un diagrama de flujo que muestra los procedimientos realizados cuando un terminal móvil se mueve dentro de la red;
- la figura 11 muestra el traspaso de información entre plataformas;
- la figura 12 muestra una versión modificada de la nueva "plataforma", de acuerdo con una realización de la invención;
- 25 la figura 13 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para realizar el control y la aplicación de política y rutas;
- la figura 14 muestra la arquitectura de red, de acuerdo con una realización de la invención, para redes móviles 3G / HSPA;
- 30 la figura 15 muestra una funcionalidad de ruptura para la arquitectura de red de la figura 14, de acuerdo con una realización de la invención;
- la figura 16 muestra la arquitectura de red, de acuerdo con una realización de la invención, para redes móviles de HSPA Evolucionado;
- la figura 17 muestra la arquitectura de red, de acuerdo con una realización de la invención, para redes móviles de LTE;
- 35 la figura 18 muestra la arquitectura de red, de acuerdo con una realización de la invención, para redes móviles de GPRS;
- la figura 19 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para realizar la ruptura de datos de usuario;
- 40 la figura 20 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para realizar servicios alojados - DNS;
- la figura 21 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para realizar servicios alojados 6.4 - Aplicación Enterprise;
- la figura 22 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la

invención, para realizar servicios transparentes - almacenamiento en memoria caché;

la figura 23 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para realizar servicios remotos;

5 la figura 24 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para proporcionar un proxy del plano de control;

la figura 25 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para permitir que una plataforma preste servicio en el enlace ascendente cuando un terminal móvil se desplaza fuera de un área atendida por la plataforma;

10 la figura 26 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para permitir que una plataforma preste servicio en el enlace descendente cuando un terminal móvil se desplaza fuera de un área atendida por la plataforma;

la figura 27 muestra los elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para permitir la tarificación;

la figura 28 muestra un método para proporcionar tarificación en el entorno de la plataforma;

15 la figura 29 muestra otro método para proporcionar tarificación en el entorno de la plataforma;

la figura 30 muestra los elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para permitir la interceptación legal de datos;

la figura 31 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para la interceptación legal en el plano de señalización / control;

20 la figura 32 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para la interceptación legal cuando hay almacenamiento en la memoria caché de contenido en el sitio de radio;

la figura 33 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para la interceptación legal cuando una aplicación está alojada en el sitio de radio;

25 la figura 34 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para la interceptación legal cuando el contenido se optimiza en el sitio de radio;

la figura 35 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para la interceptación legal cuando el contenido del enlace ascendente es puesto en cola en el sitio de la estación base;

30 la figura 36 muestra los elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, que incluyen una puerta de enlace de seguridad;

la figura 37 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para alojar servicios en la plataforma;

35 la figura 38 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para servicios transparentes en la plataforma;

la figura 39 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, para controlar la utilización de la red por abonados de prepago; y

la figura 40 muestra el intercambio de datos entre elementos de la red, de acuerdo con una realización de la invención, cuando un terminal móvil está conectado a la red que incluye plataformas.

40 En las figuras, los elementos similares, en general, se designan con signos de referencia.

Descripción detallada

Los elementos clave de una red de telecomunicaciones móviles de 3G, y su funcionamiento, se describirán a continuación, brevemente, con referencia a la figura 1.

45 Cada estación base (por ejemplo, el Nodo B 1 y la Femto 2) corresponde a una celda respectiva de la red de telecomunicaciones móviles o celulares y recibe llamadas y transmite llamadas a un terminal móvil (no mostrado) en esa celda mediante comunicación de radio inalámbrica en uno o en los dos dominios de circuitos o paquetes conmutados. El terminal móvil puede ser cualquier dispositivo de telecomunicaciones portátil, incluido un teléfono

móvil manual, un asistente digital personal (PDA – Personal Digital Assistant, en inglés) o un ordenador portátil equipado con una tarjeta de datos de acceso a la red.

El nodo B 1 o la Femto 2 se puede considerar que constan de dos partes principales: una parte de radiofrecuencia (unidad de radio) y una parte de banda base. La parte de radiofrecuencia maneja la transmisión de señales de radiofrecuencia entre la antena del nodo B 1 o la Femto 2 y el terminal móvil, y para convertir señales de radiofrecuencia en señales digitales de banda base (y viceversa). La parte de banda base es responsable de controlar y gestionar la transmisión de las señales de banda base a otros componentes de la red de telecomunicaciones móviles.

En una macro red 3G, la red de acceso de radio (RAN – Radio Access Network, en inglés) comprende los nodos B y los controladores de red de radio (RNC – Radio Network Controllers, en inglés). El Nodo B es la función dentro de la red 3G que proporciona el enlace de radio físico y de transporte entre el terminal móvil (Equipo de usuario, UE – User Equipment, en inglés) y la red. El Nodo B realiza la transmisión y la recepción de datos de manera inalámbrica a través de la interfaz de radio, y también aplica los códigos que son necesarios para describir los canales en un sistema de CDMA. El RNC es responsable de controlar los nodos B que están conectados a él. El RNC realiza la gestión de los recursos de radio (RRM – Radio Resource Management, en inglés), algunas de las funciones de gestión de la movilidad, y es el punto donde se realiza el cifrado antes de enviar los datos del usuario hacia y desde un terminal móvil. El RNC se conecta a la red central de circuitos conmutados a través de una puerta de enlace de medios (MGW – Media GateWay, en inglés) y a un SGSN (Nodo de soporte de servicio de GPRS – Serving GPRS Support Node, en inglés) en la red central de paquetes conmutados. En la figura 1, el Nodo B 1 está controlado por el RNC 3 a través de la interfaz lub. Un RNC puede controlar más de un nodo B.

La figura 1 también ilustra una Femto RAN de 3G, operando la Femto 2 como la estación base. La Femto 2 está conectada a una puerta de enlace de acceso (AGW – Access GateWay, en inglés) (también conocida como concentrador) 4 a través de una interfaz luh. Femto es una abreviatura de "femtoceldas", y se han utilizado muchos otros nombres diferentes, incluidos los puntos de acceso local (HAP – Home Access Points, en inglés), puntos de acceso (AP – Access Points, en inglés) y femto estaciones base, pero todos los nombres se refieren al mismo aparato.

El enlace entre la Femto 2 y el terminal móvil utiliza los mismos protocolos de transporte de telecomunicaciones celulares que el Nodo B 1, pero con un rango menor, por ejemplo, 25 m. La Femto 2 aparece en el terminal móvil como una estación base convencional, por lo que no es necesario modificar el terminal móvil para que funcione con la Femto 2. La Femto 2 desempeña una función correspondiente a la del Nodo B 1 en la macro RAN de 3G.

La Femto 2 estaría configurada, habitualmente, para atender a una red de área local inalámbrica (WLAN – Wireless Local Area Network, en inglés) situada en un hogar u oficina, además de las redes de GSM / UMTS / LTE. La WLAN podría pertenecer al abonado del terminal móvil o ser una WLAN operada de manera independiente. El propietario de la Femto 2 puede prescribir si está abierta o cerrada, por lo que un AP abierto puede transportar comunicaciones desde cualquier dispositivo móvil en la red GSM / UMTS / LTE, y un AP cerrado solo puede transportar comunicaciones desde dispositivos móviles preasignados específicos.

De manera convencional, en una red 3G (macro o Femto), las RAN están controladas por un centro de conmutación móvil (MSC – Mobile Switching Centre, en inglés) y un SGSN (Serving GPRS Support Node, en inglés) 5 de la red central. El MSC soporta comunicaciones en el dominio de los circuitos conmutados, mientras que el SGSN 5 soporta comunicaciones en el dominio de los paquetes conmutados, tales como las transmisiones de datos de GPRS. El SGSN es responsable de la entrega de datos en paquetes desde y hacia los terminales móviles dentro de su área geográfica de servicio. Realiza enrutamiento y traspaso de paquetes, gestión de la movilidad (gestión de la conexión / desconexión y ubicación), gestión del enlace lógico y funciones de autenticación y tarificación. Un registro de ubicación del SGSN almacena información de ubicación (por ejemplo, celda actual, VLR actual) y perfiles de usuario (por ejemplo, IMSI, dirección o direcciones utilizadas en la red de datos en paquetes) de todos los terminales móviles registrados en este SGSN. En la figura 1, puesto que la realización se refiere a la transmisión de datos, solo se ilustra que el SGSN está en comunicación con el RNC 3 y la AGW 4, a través de la interfaz lu. El RNC 3, en general, tiene una conexión dedicada (no compartida) hacia su SGSN 5, tal como una conexión por cable.

Las comunicaciones entre la AGW 4 y el SGSN 5 son, preferentemente, comunicaciones basadas en IP y pueden ser transmitidas, por ejemplo, a través de una red IP de banda ancha. Además, la conexión entre la Femto y la AGW 4 puede utilizar la PSTN (red telefónica conmutada pública – Public Switched Telephone Network, en inglés). Habitualmente, un cable de DSL conecta la AGW a la PSTN, y los datos son transmitidos entre ellas mediante el transporte de IP / transporte de DSL. La Femto o la AGW convierte los protocolos de transporte de telecomunicaciones celulares utilizados entre el terminal móvil y la Femto 2 en la señalización basada en IP apropiada.

La Femto 2 puede ser conectada a la AGW por otro medio que no sea un cable de DSL y la red PSTN. Por ejemplo, la Femto 2 puede ser conectada a la AGW mediante una conexión dedicada por cable que es independiente de la PSTN, o mediante una conexión por satélite.

- El SGSN 5 está en comunicación con el GGSN 6 (Nodo de soporte de GPRS de puerta de enlace – Gateway GPRS Support Node, en inglés) a través de la interfaz Gn. El GGSN es responsable del funcionamiento entre la red GPRS y las redes externas de conmutación de paquetes, por ejemplo, la Internet. El GGSN permite la movilidad de terminales móviles en las redes. Mantiene el enrutamiento necesario para tunelizar las unidades de datos de protocolo (PDU – Packet Data Protocol, en inglés) al SGSN que da servicio a un terminal móvil particular. El GGSN convierte los paquetes de GPRS que vienen del SGSN en el formato apropiado de protocolo de datos en paquetes (PDP – Packet Data Protocol, en inglés) (por ejemplo, IP o X.25) y los envía a la red de datos en paquetes correspondiente. En la otra dirección, las direcciones PDP de los paquetes de datos entrantes son convertidos a la dirección de la red móvil del usuario destinatario. Los paquetes direccionados son enviados al SGSN responsable.
- 5 Para este propósito, el GGSN almacena la dirección de SGSN actual del usuario y su perfil en su registro de ubicación. El GGSN es responsable de la asignación de la dirección de IP y es el enrutador predeterminado para el terminal móvil conectado. El GGSN también realiza funciones de autenticación y tarificación. Otras funciones incluyen la gestión de grupos de IP y la asignación (mapping, en inglés) de direcciones, QoS y la aplicación del contexto de PDP.
- 10
- 15 A su vez, el GGSN 6 puede enrutar datos a través de cualquier equipo 7 de Servicio de Valor Añadido (VAS – Value Added Service, en inglés) aplicable, antes de que los datos sean enviados a su destino previsto a través de Internet 8. Como ejemplo de la funcionalidad del equipo de VAS, el tráfico puede ser inspeccionado en busca de contenido para adultos antes de llegar al usuario final si este usuario es menor de 18 años.
- 20 Para fines de facturación en particular, un aparato de PCRF (función de política y reglas de tarificación – Policy and Charging Rules Function, en inglés) 9 también se proporciona, en comunicación tanto con el SGSN 5 como con el GGSN 6.
- El aparato de SGSN 5, GGSN 6, VAS 7 y PCRF 9 comprende la red central de la red de telecomunicaciones móviles.
- 25 Las redes de telecomunicaciones móviles tienen un estado activo de comunicación con sus terminales móviles y un estado inactivo / de reposo de comunicación con sus terminales. Cuando está en el estado activo, a medida que los terminales móviles se desplazan entre diferentes celdas de la red, la sesión de comunicación es mantenida realizando una operación de “traspaso” entre las celdas. En el estado inactivo / de reposo, a medida que un terminal móvil se desplaza entre diferentes celdas de la red, el terminal móvil realiza una “reselección de celda” para seleccionar la celda más apropiada en la que “estar en espera” (camp, en inglés) para que la red pueda localizar el terminal móvil cuando los datos de terminación móviles se destinan a ese terminal móvil.
- 30 De manera convencional, el terminal móvil o la red determina si un procedimiento de reselección / traspaso de celda debe ser activado dependiendo de las mediciones de las señales de radio de las celdas en la región del terminal móvil. Se aplica un filtro a las señales (ya sea por parte de la red o por parte del terminal móvil) que calcula un valor promedio (por ejemplo, la media aritmética) de estas señales durante un período de tiempo particular. Estos valores filtrados / promedio de las celdas son comparados entre sí o con un valor umbral. Dependiendo de estas comparaciones, se activan procedimientos relacionados con la reselección / el traspaso de celda. Este proceso de reselección / traspaso de celda comprende, en general, tomar medidas de la señal de radio de las celdas vecinas y compararlas entre sí y con la señal de radio de la celda actual para determinar qué celda proporciona la mejor potencia / calidad de señal. A continuación, se puede producir el traspaso / la reselección a la mejor celda.
- 35 En general, los cálculos para determinar si se realiza un traspaso desde una estación base a otra estación base son realizados por la red, mientras que el terminal móvil realiza los cálculos para realizar la reselección de celda.
- 40 Los datos en una red de telecomunicaciones móviles pueden considerarse separados en “plano de control” y “plano de usuario”. El plano de control realiza la señalización requerida, e incluye el protocolo de aplicación relevante y el portador de señalización, para transportar los mensajes del protocolo de la aplicación. Entre otras cosas, el protocolo de la aplicación se utiliza para configurar el portador de acceso de radio y la capa de red de radio. El plano de usuario transmite tráfico de datos e incluye flujos de datos y portadores de datos para los flujos de datos. Los flujos de datos están caracterizados por uno o más protocolos de trama específicos para una interfaz particular. En términos generales, el plano de usuario transporta datos para que los utilice un terminal de recepción, tales como los datos que permiten reproducir una voz o una imagen, y el plano de control controla cómo se transmiten los datos.
- 45 Además de los elementos y funciones descritos anteriormente, las redes de telecomunicaciones móviles también incluyen instalaciones para transmitir mensajes SMS. Los mensajes SMS se transmiten solo a través del plano de control (y no del plano de usuario).
- 50 Esta arquitectura es la que se está utilizando actualmente para transportar todos los paquetes de datos hacia y desde terminales móviles. Es decir, en la implementación actual de la arquitectura de datos en paquetes, el tráfico del plano de usuario atraviesa la totalidad de los elementos de la red que se muestran entre el Nodo B o la Femto en el que el usuario está en espera, e Internet. Es decir, todos los datos son dirigidos desde la RAN aplicable a través de los componentes de la red central SGSN, GGSN y VAS antes de llegar a la Internet. En consecuencia, todo el tráfico de PS sigue la misma ruta y, por lo tanto, tiene los mismos costes de red. Todas las aplicaciones son
- 55

- 5 procesadas en el cliente (en el dispositivo móvil) o en el servidor (que está conectado a la Internet) y, por lo tanto, el núcleo de la red actúa como una tubería de bits en la arquitectura actual. Para los datos, donde el operador de la red móvil no puede añadir valor transportándolo en su propio transporte de retorno, transporte central o infraestructura central celular (la red central), tales como los datos destinados a la Internet pública sin la intervención requerida de la red central, no hay ninguna ventaja en el enrutamiento de estos datos a través de la red central.
- 10 No obstante, un gran porcentaje de este tráfico puede ser manejado de una manera más inteligente, por ejemplo, a través de la optimización de contenido (Video y Web), el almacenamiento de contenido en la memoria caché o el enrutamiento local o el enrutamiento directo a la Internet pública. Todas estas técnicas reducen la inversión requerida por un operador móvil para transportar los datos en su propio transporte de retorno y de núcleo o infraestructura de núcleo celular.
- 15 Con el fin de ofrecer paquetes de datos de bajo coste, para soportar nuevos servicios y gestionar las expectativas del cliente, es necesaria una reducción de cambio por escalones en el coste por bit de extremo a extremo.
- Los operadores de telefonía móvil desean reducir sus costes de manejo de datos en paquetes a través de arquitecturas de red alternativas basadas en plataformas de IT comercializadas, rompiendo con la arquitectura tradicional basada en su legado de voz. Estas nuevas arquitecturas de red superan los problemas de la arquitectura de acceso de hoy en día.
- 20 Para ofrecer con éxito paquetes de datos baratos y poder competir con las ofertas de banda ancha fija (tarifa plana), se propone una solución que se centra en la reducción del coste por bit de extremo a extremo, especialmente para el servicio de acceso a la Internet.
- Esto permite a los operadores móviles reducir los costes de manejo de datos en paquetes por medio de una arquitectura alternativa del modelo del coste de red, que rompe con la arquitectura de la red y los nodos tradicionales y utiliza redes de transporte de menor coste para optimizar el flujo de datos.
- En este aspecto, la figura 2 muestra una descripción de alto nivel de la arquitectura que se puede adoptar para implementar esto en una red 3G.
- 25 De acuerdo con esta disposición, nuevas "plataformas" (unidades / medio de control, también conocidos como "SAVi") 24, 25, 26 para realizar funciones tales como el almacenamiento en la memoria caché, el enrutamiento, la optimización y la funcionalidad de decisión de descarga / retorno están integradas en la red. Esta funcionalidad de decisión puede ser incorporada en la arquitectura de radio. A este respecto, las plataformas 24, 25, 26 pueden ser incorporarse en los Nodos B 1 (25), RNC 3 (26) o existir como entidades físicas separadas (24). Son estas plataformas 24, 25, 26 las que, por ejemplo, determinan la ruta de comunicación que se origina en los terminales móviles.
- 30 La ubicación exacta de la plataforma 24, 25, 26 no es esencial y, para una macro red 3G, puede estar ubicada en los Nodos B y los RNC o entre los mismos, y también entre los RNC y los SGSN (o cualquier combinación de los mismos). También sería posible colocar la plataforma 24, 25, 26 en el GGSN (aunque no en el SGSN, ya que este no controla los datos del usuario, solo los datos de control).
- 35 En la macro red 3G, el objetivo es descargar un alto porcentaje del tráfico de la macro red desde el núcleo y el transporte (IuPS, Gn, etc.) desviando el tipo de tráfico específico para cierta clase de usuario o usuarios directamente a la Internet.
- 40 Cuando la plataforma 24, 25 está situada en el Nodo B (o en la interfaz IuB), es posible redirigir los datos de todos los elementos restantes de la red móvil (por ejemplo, RNC, SGSN, GGSN y VAS para macro 3G), y enviar los datos directamente a la Internet 8. De manera similar, donde la plataforma 26 está ubicada en el RNC (o en la interfaz IuR), es posible redirigir los datos desde el SGSN 5, GGSN 6 y el VAS 7. La ruta de datos alternativa es preferentemente un DSL que utiliza ADSL.
- 45 Asimismo, es preferente agregar las rutas de datos alternativas para cada celda, cuando corresponda. En este aspecto, cada celda tendrá al menos un RNC 3 y una pluralidad de nodos B, por lo que cuando los bloques de decisión estén situados en los nodos B o cerca de los mismos, por ejemplo, habrá una pluralidad de enlaces que idealmente se debe agregar antes de pasar a la Internet 8. En el momento de esta agregación 42, preferentemente hay otro bloque de decisión que permite que los datos sean devueltos a la ruta heredada. Por ejemplo, se puede haber implementado una nueva regla de política, que requiere o permite que los datos descargados previamente sean devueltos a la ruta de la red central. Esta nueva regla de política puede ser comunicada al módulo de decisión de retorno por el módulo de política de la red central. En la figura 2, esta devolución de datos solo se muestra en el VAS 7, pero los datos pueden ser devueltos a uno o más de los otros elementos de la red central.
- 50 Cada uno de los Nodos B 1 está conectado al núcleo de la red móvil a través de un punto de concentración (PoC – Point of Concentration, en inglés) 27. Todo el tráfico de los Nodos B 1 que se debe enrutar a través de la red central móvil es enrutado al PoC 27. Esto incluye los datos tanto del plano de usuario como del plano de control. En el nivel
- 55

del plano de control, el PoC 27 enruta datos hacia y desde el SGSN 5 y el GGSN 6. Los datos de control también son enviados hacia y desde otros componentes de la red central, que incluyen la base de datos de interceptación legal (LI DB – Lawful Interception DataBase, en inglés) 30, el servidor de DNS 32, el servidor de política 9 (que incluye las reglas de tarificación y la red de IT 9A) y el registro de ubicación de abonados locales / servidor de abonados locales (HLR / HSS – Home Location Register / Home Subscriber Server, en inglés) 36 (que contiene el perfil del abonado y del dispositivo e información del estado).

Los datos del plano de usuario son transmitidos por el PoC 27 al SGSN 5 y al GGSN 6. Desde el GGSN 6, los datos son enrutados a través de un nodo VAS 7 a la Internet 8. En 3G esta es la ruta de datos estándar desde los terminales móviles a la Internet.

Para implementar una característica ventajosa, se proporciona una ruta alternativa en la que se pueden redirigir ciertos datos a la Internet 8, por lo que cada Nodo B 1 y Femto 2 se pueden conectar a una conexión de línea fija 40 (por ejemplo, xDSL) que está conectada directamente a la Internet 8. Estas conexiones xDSL pueden hacerse directamente al Nodo B y/o a la Femto o al Nodo B / Femto a través de otros componentes, tales como el PoC 27. En la figura 2, la red xDSL 40 puede ser una red de terceros o puede ser propiedad de una red o estar controlada por el propietario de la red de telecomunicaciones móviles. Mediante la utilización de una ruta alternativa de este tipo, la capacidad de radio, el recurso de transporte de retorno, el recurso de transporte central, los recursos de la red central celular se pueden guardar, así como mejorar el rendimiento y aumentar los ingresos para el operador de la red móvil.

Como cada Nodo B 1 y/o PoC 27 está asociado con una plataforma 24, 25, 26, para cada solicitud de paquete de datos que se origina en un terminal móvil, se toma una decisión en la plataforma 24, 25, 26 sobre si el tráfico puede eludir la red móvil central o si puede ser pasado a la red móvil central. La ubicación en la que el tráfico es enrutado hacia la Internet está preferentemente en la plataforma 24, 25, 26; no obstante, puede ser enviado alternativamente desde la red central hacia la Internet en un componente diferente. El tráfico descargado de la macro red es enrutado por la plataforma 26 a la red xDSL 40 por el enlace 44 (la decisión de descargar este tráfico puede haberse tomado en la plataforma 24, 25 o 26, aunque la decisión se implementa en la plataforma 26).

Preferentemente la decisión de descarga / retorno depende del tipo de datos o del usuario. Para ejemplificar esta característica de la realización 5, la figura 3 es un diagrama de flujo que muestra las etapas realizadas cuando se decide cómo enrutar el tráfico en la arquitectura de la figura 2. Por ejemplo, considérese que un Nodo B recibe una solicitud para configurar una llamada de datos desde un dispositivo de usuario que está en espera en el Nodo B en 300. Una vez que el Nodo B ha identificado la solicitud como una llamada de datos y el tipo de tráfico / usuario, en lugar de enrutar automáticamente el tráfico de datos a la red central, la solicitud de datos se mantiene en el Nodo B en 310 hasta que se haya tomado una decisión sobre cómo enrutar los datos, en particular si descargar el tráfico directamente a la Internet o si devolver los datos a través de la red móvil central. Habitualmente, la señalización (plano de control) para la conexión continuará a través de la ruta normal pero el tráfico de datos del usuario se mantendrá en el Nodo B; esto es posible en virtud de los planos de control y de usuario separados, tal como se muestra en la figura 2

La decisión de si utilizar o no la red móvil central para enrutar el tráfico de datos puede estar basada en diversas preguntas, particularmente en relación con las propiedades de los datos que se enrutan y/o el estado del usuario que enruta los datos.

La red móvil puede añadir valor al tráfico proporcionando una serie de servicios, tales como comprimir los datos del usuario para acelerar el traspaso de datos durante la descarga (si esta funcionalidad no es compatible con las plataformas 24, 25, 26). Estos diferentes servicios pueden ser divididos en grupos y proporcionados por diferentes entidades (por ejemplo, esto permite una mayor flexibilidad en el suministro de los servicios, tales como el requisito obligatorio de la Fundación de vigilancia de Internet (Internet Watch Foundation – IWF, en inglés), que solo puede ser respaldado por el operador móvil). Por lo tanto, las plataformas 24, 25, 26 toman una decisión sobre si atender los datos localmente por medio del almacenamiento en la memoria caché, buscar los datos de otro nodo o de la Internet a través de la descarga de manera funcional, o si enrutar el tráfico a través de la red central, de acuerdo con la aplicabilidad de uno o más de los servicios al tráfico. Es decir, la plataforma 24, 25, 26 decide cuándo el tráfico de datos requiere uno o más de los servicios y cuándo puede prescindir de ellos.

También se debe tener en cuenta que estos servicios son los que podrían ser proporcionados sin utilizar la red central. Estos son servicios que añaden valor al cliente y que los abonados pagarán (de manera explícita o implícita).

Haciendo referencia de nuevo a la figura 3, la plataforma 24, 25, 26 decide en 320 qué hacer con el tráfico (desde llegar a la red / internet ser orientado por el dispositivo). Esta decisión se puede tomar interrogando a ciertos servidores o bases de datos almacenados de manera central dentro de la red central que pueden comparar el tipo de servicio, tipo de usuario, etc. con criterios que identifiquen el tipo de acción, por ejemplo, si el tráfico es adecuado para ser descargado directamente a la Internet (en 330) desde el Nodo B o si el tráfico debe ser encaminado a través del núcleo (en 340). Ejemplos de algunas de las consideraciones utilizadas para influir en la decisión de descargar el tráfico se explican a continuación con más detalle. La implementación de esta técnica de descarga de

datos debe ser considerada cuidadosamente, ya que impone restricciones adicionales en el diseño de la red.

La siguiente es una lista no exhaustiva de ejemplos de cuestiones que deben ser consideradas cuando se implementa la técnica de descarga de datos:

- a) mantener los servicios al cliente proporcionados por la red central o de otra manera;
- 5 b) mantener los servicios de la red (por ejemplo, limitación de la tasa de tarificación / control de la aplicación); y
- c) mantener los servicios de reglamentación (por ejemplo, para permitir la interceptación legal y el filtrado reglamentario de contenido).

Algunos ejemplos específicos de servicios al cliente que pueden ser tenidos en cuenta por el módulo de decisión de descarga incluyen:

- 10 i) Control parental: un servicio al que los clientes se suscriben, que filtra el contenido para proteger a los niños de sitios web y programas no deseados. Se puede determinar si el tráfico de un usuario determinado debe ser filtrado mediante una búsqueda en el repositorio de usuario común (CUR – Common User Repository, en inglés), donde el CUR almacena información del perfil del usuario, tal como si el usuario es un adulto o un niño, etc. Si el tráfico necesita ser filtrado, entonces o bien el tráfico no puede ser descargado o debe ser filtrado en
- 15 otro lugar que no sea la red central.
- ii) Optimización del tráfico: la optimización solo se requiere para conexiones de bajo ancho de banda (2G). Observando el tipo de acceso de radio (RAT – Radio Access Type, en inglés) y la identidad internacional del equipo móvil (IMEI – International Mobile Equipment Identity, en inglés) se puede determinar si un abonado necesita o no estos servicios. Cuando no se requiere la optimización del tráfico, el tráfico se puede descargar.
- 20 iii) Propuesta de marketing: la red móvil habitualmente está configurada para proporcionar una movilidad completa con una calidad de servicio (QoS – Quality of Service, en inglés) aceptable. Una opción adicional podría ser ofrecer la mejor QoS posible sin una movilidad total garantizada. Como ejemplo, para cuando un usuario de consumo elevado ha excedido su límite de utilización razonable, su tráfico podría ser designado como tráfico de baja prioridad y descargado.

25 Los servicios de la red que el módulo de decisión de descarga puede tener en cuenta son los que el operador de red necesita para gestionar su red. Algunos ejemplos incluyen:

- i) Tarificación: el plan de tarificación al que está suscrito un usuario se puede utilizar para determinar si descargar o no los datos de ese usuario. Por ejemplo, se evita con mayor facilidad cuando el cliente tiene un plan de tarifa plana. Es decir, los usuarios con planes de tarifa plana no necesitan el rastreo de su utilización con fines de tarificación en tiempo real, por lo que pueden ser descargados en la ruta alternativa. Para los usuarios que están en itinerancia o cuyo plan de cobro depende de la utilización, entonces, el operador / proveedor necesita rastrear su utilización total en tiempo real, por lo que sus datos deben ser mantenidos en la ruta de la red central para que los límites de velocidad y la utilización de datos puedan ser rastreados con precisión y las alarmas / alertas sean activadas cuando la utilización excede los límites permitidos. Esto se debe a que, si esto
- 30 no se puede evitar, el módulo debe generar registros de datos de llamadas (CDR – Call Data Records, en inglés) para la tarificación en tiempo real.
- ii) Limitación de velocidad / Control de aplicación: actualmente se utiliza para gestionar el flujo de tráfico de acuerdo con una determinada política de utilización. Una utilización excesiva del ancho de banda o el control de aplicaciones P2P son razones comunes para limitar la velocidad a los usuarios. Por lo tanto, cuando se determina que un usuario que transmite datos está bajo una restricción de velocidad (por ejemplo, estrangulación) o los datos que están transmitiendo tienen una restricción de aplicación (es decir, la aplicación está bloqueada), entonces esos datos pueden ser descargados. Esta información de asignación excedida normalmente sería comunicada al módulo de decisión (24, 25, 26) por el HLR / HSS. Esta gestión del tráfico permite que se reduzca el volumen total del tráfico y, en general, es gestionado completamente por el operador
- 40 de la red.
- iii) QoS: La red utiliza la QoS para gestionar el tráfico durante situaciones de alta carga y para soportar las propuestas de marketing. Para permitir que el módulo de decisión de descarga imponga consideraciones de QoS, se establece una conexión entre el módulo de descarga y la entidad función de política y reglas de tarificación (PCRF). Esto permite que los criterios de decisión sean enviados dinámicamente al módulo de descarga, por ejemplo, para mantener usuarios de alta prioridad en la ruta de la red central y/o tipos de aplicaciones de alta prioridad, tal como VoIP. Se debe apreciar que la conexión a la PCRF no es esencial y, alternativamente, se pueden considerar reglas estáticas o semiestáticas, almacenadas previamente con el módulo de descarga.
- 50
- iv) Movilidad: la movilidad, tal como el traspaso de celdas, es un problema que debe ser gestionado por la red central. Por lo tanto, los terminales que están en
- 55 movimiento no deben ser descargados. La

movilidad de un terminal móvil podría ser determinada consultando el Nodo B. A algunos usuarios se les podría proporcionar un contrato que permita la utilización de movilidad fija o limitada, de modo que el servicio proporcionado sea equivalente a un paquete de banda ancha fija. Se podrían aplicar diferentes tarifas de tarificación dependiendo de si un usuario estaba en una ubicación fija o móvil. Las dos maneras en las que el módulo de decisión de descarga puede manejar la movilidad de un terminal móvil son las siguientes:

1. El módulo de decisión de descarga puede tener la capacidad de caracterizar el enlace de radio entre el dispositivo y la red monitorizando el número de traspasos implementados para el terminal móvil. Si se produce un cierto número de traspasos en el transcurso de un tiempo fijo, el terminal móvil puede ser clasificado como en movimiento y, a partir de ese momento, los datos del terminal móvil pueden ser enrutados nuevamente a la red central para evitar cualquier retardo adicional en los paquetes de datos. Por supuesto, esto supone que el terminal móvil ha sido designado para la descarga de datos en el enlace de derivación.
2. El módulo de decisión de descarga está situado en la luPS para la red 3G (es decir, entre el RNC y el SGSN) o S1 para el LTE (es decir, entre el eNodo B y el PoC), y verifica la información de señalización Iur o X2 (es decir, entre un conjunto de RNC controlados por un SGSN de 3G dado y entre un conjunto correspondiente de varios eNodo B para LTE). Si esta monitorización muestra que un terminal móvil está saltando entre las celdas, una de las cuales no está conectada (y por lo tanto gestionada por) el módulo de decisión de descarga, cualquier dato del terminal móvil puede ser enrutado a la ruta heredada a través de la red central.

Los servicios de reglamentación son servicios que son de obligado cumplimiento por parte de la legislación y, habitualmente son proporcionados a todo el tráfico. Algunos ejemplos específicos de servicios de reglamentación que el módulo de decisión de descarga puede tener en cuenta incluyen:

i) Intercepción legal (LI): la capacidad de proporcionar interceptación legal se mantendrá en cualquier descarga o planes de ruptura locales. Las opciones para la descarga son:

- Mantener la evaluación de LI en la red central y no descargar usuarios cuyo tráfico necesita ser interceptado (por ejemplo, cuando la policía ha etiquetado al usuario para interceptación de la comunicación). Puesto que la funcionalidad de LI es gestionada por la red central, la red central, en consecuencia, no se puede omitir;
- Añadir la capacidad de LI al módulo de decisión de descarga, que requerirá una interfaz LI local con una base de datos dedicada que identifique a los usuarios que serán interceptados. Con esta opción, tras la identificación del tráfico de un usuario en la lista, se puede hacer una copia de los datos en la interfaz LI local y del tráfico descargado. Los datos copiados pueden ser notificados a las autoridades correspondientes; o
- Alternativamente, LI puede ser realizada en el Proveedor de servicios de Internet (ISP – Internet Service Provider, en inglés). Con esta opción, puesto que LI se considera en el ISP, no es una consideración en el motor de decisión de descarga, por lo que los datos pueden ser descargados, cuando sea posible. No obstante, para efectuar esta opción, un acuerdo de nivel de servicio (SLA – Service Level Agreement, en inglés) con proveedores de ISP relevantes puede necesitar ser modificado para incluir el soporte de LI en la red ISP en lugar de en la infraestructura de la red móvil.

ii) Filtrado de contenido de reglamentación (por ejemplo, para la Internet Watch Foundation (IWF)): esta funcionalidad necesaria bloquea los sitios web ilegales. Esta funcionalidad podría ser añadida fácilmente al módulo de decisión de descarga, puesto que no requiere un procesador intensivo. Un servidor de proxy de http, por ejemplo, podría ser utilizado para soportar esta funcionalidad. De lo contrario, el tráfico será devuelto a uno o más nodos centrales dedicados.

Otro criterio que el módulo de plataforma (24, 25, 26) puede considerar es la prioridad del cliente. En este aspecto, un operador de red puede desear priorizar el tráfico a través de su red en base al nivel de prioridad del cliente. Por ejemplo, un cliente de alto valor (por ejemplo, un cliente corporativo o un abonado con un contrato de tarifa alta) puede tener prioridad sobre un cliente de bajo valor. En esta situación, una red puede decidir descargar clientes de menor valor directamente a la Internet. Esto está relacionado con el criterio de la QoS mencionado anteriormente, aunque el criterio de la QoS está vinculado, en general, a la gestión del tráfico para mantener una red equilibrada, mientras que la prioridad mencionada se puede utilizar para garantizar que los abonados obtengan un nivel de servicio acorde con su acuerdo de servicio.

La realización de la figura 2 está en relación con una red 3G. Las realizaciones de la invención son igualmente aplicables a redes 4G (LTE / SAE).

La macro red LTE / SAE incluye varios eNodo B que forman la RAN. Los eNodo B combinan de manera efectiva la funcionalidad del nodo B y el RNC de la red 3G. Estos eNodo B son los componentes de la red que se comunican con los dispositivos de comunicación móvil. Se prevé que los eNodo B se organicen en grupos y cada grupo estará controlado por una entidad de gestión de la movilidad (MME – Mobility Management Entity, en inglés) y una entidad de plano de usuario (UPE – User Plane Entity, en inglés).

5 La MME realiza muchas de las funciones de movilidad tradicionalmente proporcionadas por el SGSN. La MME termina el plano de control con el dispositivo móvil. Es responsable de terminar la señalización del NAS (Estrato sin acceso – Non Access Stratum, en inglés), tal como la información de MM (Gestión de la movilidad – Mobility Management, en inglés) y SM (Gestión de la sesión – Session Management, en inglés), así como de coordinar los procedimientos del modo de reposo. Otras responsabilidades de la MME incluyen la selección de la puerta de enlace entre Movilidad de MME y autenticación del dispositivo móvil.

La UPE gestiona los protocolos en el plano de usuario, tales como el almacenamiento de los contextos de los terminales móviles, la terminación del modo de reposo en el plano de usuario y el cifrado del contexto de PDP.

10 Las plataformas funcionarían de la misma manera que se describe en relación con la red 3G. Las plataformas se pueden ubicar en muchos lugares diferentes en la red 4G.

15 Un ejemplo más específico de cómo se puede implementar la plataforma 24, 25, 26 se describe en relación con la figura 4. La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método preferido para decidir si descargar el tráfico de datos a la Internet. La estructura de la decisión está compuesta de manera jerárquica para que ciertos tipos de usuario o datos siempre sean dirigidos a través de la red central. El ejemplo de la figura 4 se describe para una red 3G, pero los expertos en la materia tendrán claro que estas decisiones se podrían aplicar a cualquier tipo de tecnología de acceso por radio.

20 Una vez que se realiza una llamada de datos HSPA de PS (u otra conexión) y se recibe en el Nodo B en 600, una consideración principal de la plataforma 24, 25, 26 en 610 es si el dispositivo está operando en su red doméstica o si está en itinerancia. Si el dispositivo está en itinerancia, todo el tráfico es enrutado automáticamente a través de la red central. La razón para esto es que la red doméstica querría garantizar la seguridad y una facturación precisa (debido al principio de diferente tarificación entre el operador local y el operador visitado) del tráfico del usuario. La plataforma 24, 25, 26 en 610 también considerará otros factores, tales como qué tipos de aplicaciones que se ejecutan en el terminal móvil requieren conexiones. Si el dispositivo móvil está operando en su red doméstica en 610, o si las aplicaciones no requieren una conexión a la red central, la plataforma 24, 25, 26 considera criterios de descarga secundarios en 620. Ejemplos de criterios secundarios pueden incluir las funciones requeridas por el dispositivo, el portador de radio utilizado actualmente por el dispositivo, el APN o el nivel de prioridad del cliente identificado, por ejemplo, a través de la IMSI, la IMEI o el abonado objetivo. Si los criterios de descarga se cumplen en 620, la decisión pasa a los criterios terciarios, de lo contrario, el tráfico no se descarga.

30 En 630, el sistema verifica la movilidad del usuario. Si el usuario se está moviendo, se considera que no es adecuado para la descarga debido a un retardo de interrupción esperado de los datos del usuario cuando se mueve entre la celda de origen y la de destino.

35 Finalmente, en 640 el sistema realiza una verificación de contenido y política para confirmar si el usuario es adecuado para descarga. Si se determina que el usuario es adecuado para la descarga a la Internet, el eNodo B descarga el tráfico a la Internet en 650. Si se determina que el usuario no es adecuado para la descarga a la Internet en 640, el procedimiento vuelve a "inicio" en 660. Una conexión es proporcionada por un núcleo de red de una manera convencional y los ensayos del diagrama de flujo que se muestran en la figura 4 se repiten periódicamente para determinar si la descarga directa a la Internet es posible posteriormente.

40 Si se determina que el dispositivo está en itinerancia en la etapa 610, entonces el dispositivo no se descarga directamente a la Internet, sino que permanece conectado a través del núcleo de la red de manera convencional en 670. De manera similar, si los criterios de descarga no se cumplen en la etapa 620, el dispositivo móvil permanece comunicándose a través de la red núcleo de la manera convencional, de nuevo en 670.

El método de decisión jerárquica es útil porque reduce la cantidad de preguntas en la red. Será evidente para los expertos en la materia que diferentes estructuras jerárquicas serán apropiadas para diferentes redes, diferentes condiciones, etc. y que el ejemplo de la figura 4 es solo una forma de tomar la decisión.

45 Por ejemplo, mientras que las disposiciones se han descrito principalmente en relación con la transmisión de tráfico de datos desde un terminal móvil a una red de datos, los principios también pueden ser aplicados a las transmisiones desde una red de datos hacia un terminal móvil.

50 En las disposiciones descritas anteriormente, se dice que la decisión con respecto a la ruta se toma en el establecimiento de llamada. No obstante, se debe tener en cuenta que la decisión de cambiar el enrutamiento de datos se puede tomar al inicio de una sesión de comunicación (por ejemplo, el establecimiento de un contexto de PDP) o durante una sesión de comunicación. El enrutamiento de datos puede cambiar varias veces durante una sola sesión de comunicación. Por ejemplo, cuando se inicia una sesión de comunicación, se puede detectar que el usuario no se está moviendo, en cuyo caso se tomará la decisión de descargar los datos a través de la ruta de datos alternativa. Posteriormente, se puede detectar que el usuario se está moviendo, y, en este momento, se puede tomar la decisión de iniciar el enrutamiento de datos para la sesión de comunicación a través de la red móvil. Durante la sesión de comunicación, el terminal móvil se puede volver estacionario durante un período prolongado de tiempo nuevamente, y, en este momento, se puede tomar una decisión adicional de enviar datos posteriores durante

la sesión de comunicación a través de la ruta de datos alternativa. Posteriormente, nuevamente, el usuario puede intentar acceder al contenido restringido para menores, y se detectará que se requiere control parental. En respuesta al requisito de control parental, se puede tomar la decisión de redirigir los datos subsiguientes durante la sesión de comunicación a través de la red central para que se puedan aplicar los controles parentales de la red central.

- 5 Se debe apreciar que las realizaciones actuales de la invención deben ser distinguidas de la descarga de HSDPA, una técnica utilizada en la interfaz lub entre el Nodo B y el RNC. La descarga de HSDPA sirve para separar el tráfico de datos del tráfico de voz, de modo que el tráfico de datos en tiempo real sea enviado por una ruta de retorno menos costosa, para complementar o reemplazar el costoso enlace de retorno TDM de E1/T1 entre los dos. No obstante, una vez que este tráfico desviado llega al RNC, es devuelto a las redes celulares y centrales de transporte y no se hace ninguna diferenciación en base al tipo de tráfico de datos.

10 En la disposición descrita anteriormente, la plataforma 24, 25, 26 maneja principalmente las decisiones de descarga de datos. Tal como se describirá a continuación, la plataforma puede realizar muchas otras funciones.

A continuación, se describirán las realizaciones de la invención en las que la red de acceso de radio controla la utilización de recursos por parte de los terminales móviles.

15 **Arquitectura de la plataforma**

Tal como se explicó anteriormente, una red de telecomunicaciones móviles es modificada mediante la introducción de una "plataforma" 24, 25, 26. Dicha plataforma (o unidad / medio de control, también conocida como "SAVi") se muestra con más detalle en 700 en la figura 5 e incluye tres partes principales: nodos blandos 702 (capa física / capa de transporte), funciones de red 704 y servicios 706 (capa de aplicación).

- 20 La plataforma 700 se comunica con la parte de radiofrecuencia / RF (unidad de radio) de una estación base, tal como un Nodo B 1. Los nodos 702 de la plataforma 700 comprenden componentes tales como un Nodo B 708 blando, una BTS 710, un eNodo B blando 711 y un RNC blando 712 y un SGSN / GGSN blando 714. El Nodo B blando 708 proporciona funciones equivalentes a la parte de banda base de un Nodo B convencional en una red de telecomunicaciones 3G. La BTS blanda 710 proporciona funciones de banda base equivalentes a las funciones de banda base de una BTS en una red de telecomunicaciones móvil 2G convencional. El eNodo B blando 711 proporciona funciones de banda base equivalentes a las funciones de banda base proporcionadas por un eNodo B convencional en una red de telecomunicaciones móviles 4G. Por lo tanto, la plataforma 700 se puede comunicar con la parte de radiofrecuencia de una estación base 2G, 3G o 4G y proporcionar servicios de banda base apropiados para tecnologías 2G, 3G o 4G (o incluso para otras tecnologías). Un terminal móvil 3G que desea obtener servicios de telecomunicaciones de las redes de telecomunicaciones móviles se conecta de manera inalámbrica a la parte de radiofrecuencia de un Nodo B. Las funciones de la banda base pueden ser proporcionadas por una parte de la banda base del Nodo B convencional o por el Nodo B 708 que forma un elemento de la parte blanda del nodo de la plataforma 700. Por ejemplo, el Nodo B 708 puede recibir mediciones de radio de la parte de radiofrecuencia del Nodo B al que está conectado, y puede proporcionar estas mediciones de radio a otros elementos de la plataforma 700.

- 35 La parte de funciones de la red 704 de la plataforma 700 incluye módulos para realizar funciones similares a las realizadas por la red central de una red de telecomunicaciones móviles, tales como facturación 720, rastreo de la ubicación 722 y gestión de recursos de radio (RRM) 724. Las funciones de red pueden comprender, además, un módulo de decisión de descarga 726 que realiza una función similar a los módulos de decisión de descarga 24, 25 y 26 descritos anteriormente. La parte de funciones de la red 704 puede comprender, además, una función de almacenamiento en la memoria caché 728 y una función de suministro de contenido de la red 730.

40 La parte de funciones de la red 704 de la plataforma 700 proporciona un marco de interfaz de programación de aplicaciones (API) a la parte de servicios 706 de la plataforma 700. La parte de servicios 706 de la plataforma soporta una pluralidad de aplicaciones 740, 742, etc.

- 45 Las funciones de la red se dividen en tres categorías principales, las que permiten la operación de la red (por ejemplo, tarificación, operación y mantenimiento), las que soportan la operación del servicio (por ejemplo, la ubicación) y las que optimizan la utilización de la red mediante ciertas aplicaciones y servicios (por ejemplo, almacenamiento en la memoria caché, optimización de video).

- 50 Las aplicaciones soportadas en la plataforma 700 son las entidades que suministran o demandan el flujo de datos en la red, de manera similar a un servidor en la Internet, por ejemplo, un servidor de juegos o un servidor de navegación.

- 55 La API es implementada mediante un programa de software que se ejecuta en la parte 704 de la función de red que presenta una nueva interfaz estandarizada para las aplicaciones 740, 742, etc. de la parte de servicios 706. La nueva API estandarizada proporciona una interfaz consistente, que define los protocolos de comunicación, puertos, etc. Se pueden publicar todos los detalles de la API para permitir que múltiples desarrolladores desarrollen una multiplicidad de aplicaciones para la plataforma 700. Esto debería ser contrastado con las disposiciones de la

técnica anterior, en las que cada componente de una red de telecomunicaciones móviles (tales como BTS, BSC / RNC, SGSN, etc.) es de propiedad exclusiva y tiende a tener una interfaz única, lo que significa que se debe escribir una aplicación diferente para cada nodo de una red convencional.

5 Las aplicaciones 740, 742, etc. pueden proporcionar servicios a los usuarios de la red de telecomunicaciones mediante la cooperación con otras partes de la plataforma 700.

10 Los detalles de la utilización de cada aplicación utilizada por un usuario de la red de telecomunicaciones móviles son almacenados en un contexto / contenedor de la aplicación. El contexto de la aplicación contiene los nombres de la aplicación, el protocolo utilizado para realizar dicha aplicación, sus características, que son medidas / notificadas durante un período de tiempo y cierta información estadística sobre estas aplicaciones (volumen, número de usuarios que utilizan estas aplicaciones, etc.).

15 Tal como se muestra en la figura 6, una plataforma 700 puede estar dispuesta en cada estación base de la red móvil (donde está conectada a la parte de radiofrecuencia de la estación base - Nodo B 1 en la figura 2), formando un nodo de acceso 800. La plataforma 700 también puede estar dispuesta en el RNC (elemento 3 en la figura 2) donde forma una puerta de enlace 802. El nodo de acceso 800 y la puerta de enlace 802 están configurados para comunicarse directamente con el núcleo de la red 804 (por ejemplo, que comprende el SGSN 5, el GGSN 6 y el VAS 7 (tal como se muestra en la figura 4)). El nodo de acceso 800 y la puerta de enlace 802 también pueden ser conectados a la Internet 8 para acceso directo a la Internet a través de los enlaces directos 806 y 808, respectivamente, de tal modo que al menos una parte de la red central 804 sea eludida de la manera descrita anteriormente.

20 Los siguientes son ejemplos de tecnologías de acceso que se pueden proporcionar en el nodo de acceso 700:

3GPP: GSM / GPRS, UMTS / HSPA y LTE

IEEE: familia 802.11 y familia 802.16

ITU: DSL, ADSL, VDSL, VDSL2

Asignación de funciones a plataformas

25 Las etapas realizadas cuando un terminal móvil es activado en un Nodo B, en la Femto o en el punto de acceso (AP – Access Point, en inglés) de la red que incluye la nueva plataforma 700, se describirán, a continuación, con referencia a la figura 7. En la etapa 9A, el terminal móvil (UE) se activa dentro del área de cobertura de un Nodo B particular, en la Femto o en el AP. La parte de acceso del Nodo B, en la Femto o en el AP, comunica información desde el terminal móvil a la plataforma 700 asociada con el Nodo B, en la Femto o en el AP. En la etapa 9B, la plataforma 700 asigna, a continuación, el Nodo B de banda base, en la función Femto o AP y la función RNC o BRAS (Servidor de acceso remoto de banda ancha – Broadband Remote Access Server, en inglés) en el nodo de acceso 800 en el Nodo B en la Femto o en el sitio del AP o en la puerta de enlace 802 en el sitio del RNC o del BRAS de la red, o incluso, desde nodos vecinos que tienen recursos de reserva para extraer. La decisión de si la función de RNC o BRAS está asignada en la plataforma 700 del nodo de acceso 800 o en el nodo de puerta de enlace 802 puede ser tomada en función de diversos criterios, que incluyen:

- * El tipo de dispositivo - por ejemplo, esta decisión puede estar basada en las capacidades de acceso de radio que el terminal móvil indica tras la activación, tal como si está operando en los dominios de circuitos conmutados o de paquetes conmutados.
- 40 * La ubicación del terminal móvil. Si el terminal móvil está cerca del borde de la celda (lo que se puede determinar mediante mediciones de potencia de la red o mediciones de las celdas vecinas desde el terminal móvil, dentro de un rango de aproximadamente 3 dB para el RACH).
- * La causa de establecimiento de la solicitud de conexión: de tal manera que el Nodo B puede filtrar la información de señalización innecesaria desde el terminal móvil que no es crítica - por ejemplo, mensajes de actualización periódica del área de enrutamiento.

45 Tras la asignación del Nodo B de banda base en la Femto o en el AP y la función de RNC o BRAS, el Nodo B en la Femto o en el AP pueden asignar el terminal móvil a un portador particular dedicado a la función de RNC o BRAS.

50 Una vez que la función de RNC o BRAS es asignada al nodo de acceso 800 o a la puerta de enlace 802 en la etapa 9C, otras funciones realizadas por la plataforma 700 en el nodo de acceso 800 (o en otro nodo de acceso) y la puerta de enlace 802 (u otra puerta de enlace) son asignadas al dispositivo móvil. Todas las demás funciones de la plataforma pueden ser proporcionadas por la plataforma donde la función RNC o BRAS es asignada al terminal móvil. No obstante, una plataforma en una ubicación diferente a la que proporciona la función de RNC o BRAS al terminal móvil puede proporcionar algunas o todas las demás funciones.

En la etapa 9D, la plataforma a la que se asigna la función de RNC o BRAS recibe un mensaje de identificación

común de la red central 804.

En la etapa 9E, la plataforma 700 utiliza este mensaje para buscar la información completa de suscripción para el terminal móvil, así como los requisitos de recursos (QoS) de los servicios requeridos y el contexto de PDP negociado, siendo proporcionada esta información por la red central 804.

- 5 La información de suscripción relacionada con el dispositivo que se obtiene de los nodos centrales (por ejemplo, la red central) 804 se utiliza para asignar las otras funciones en el nodo de acceso 800 y/o la puerta de enlace 802 en base a diversos factores, que incluyen:

Información detallada sobre el tipo de terminal móvil obtenida de la red central.

Las características de suscripción del terminal móvil.

- 10 Las aplicaciones utilizadas anteriormente con más frecuencia por el terminal móvil.

Las características de las aplicaciones utilizadas anteriormente por el dispositivo móvil y los requisitos de rendimiento del mismo.

La movilidad histórica del terminal móvil (velocidad, conexión, distancia recorrida, etc.).

- 15 La ubicación del terminal móvil y el destino probable del tráfico desde el terminal móvil en base a patrones de utilización históricos.

La carga del Nodo B que proporciona servicios de RF al terminal móvil, y las tendencias históricas de tráfico en ese Nodo B en la Femto o en el AP.

- 20 Las características del Nodo B en la Femto o en el AP que proporciona servicios de RF (por ejemplo, la ubicación, qué otros dispositivos están conectados a través del Nodo B en la Femto o en el AP, el número de dispositivos de máquina a máquina que son conectados y atienden al Nodo B, etc.).

- 25 Tal como se mencionó anteriormente, un único terminal móvil puede tener funciones / aplicaciones de plataforma asignadas en una pluralidad de plataformas. En general, cuando un terminal móvil es casi estacionario, es más eficiente que sus funciones / aplicaciones sean atendidas desde un nodo de acceso 800 (es decir, distribuido), mientras que los terminales móviles con mayor movilidad (o tiempos de espera de celda anticipados más bajos) serán atendidos de manera más eficiente por tener menos o ninguna función / aplicación atendida desde el nodo de acceso 800, y más o todas las funciones / aplicaciones atendidas desde una puerta de enlace 802 (es decir, centralizada). La asignación de funciones / aplicaciones a un terminal móvil entre un nodo de acceso 800 y una puerta de enlace 802 también dependerá de las características del tipo de servicio proporcionado por la aplicación (por ejemplo, la duración promedio de la sesión de IP, la popularidad de la aplicación en particular, la movilidad promedio del terminal móvil que utiliza el servicio proporcionado por la aplicación, etc.).
- 30

La gestión del tráfico puede ser realizada a cabo en el nodo de acceso 800, donde hay acceso a información de radio en tiempo real desde la parte de radiofrecuencia del Nodo B, la Femto o el AP que atiende al dispositivo móvil.

- 35 La gestión de recursos de radio (RRM) centralizada se puede proporcionar en la puerta de enlace 802, y mantiene el rendimiento en diferentes modos de acceso 800, que pueden tener diferentes tecnologías de acceso de radio, bandas de frecuencia, cobertura, etc. La función RRM 724 de la plataforma 700 de la puerta de enlace 802 puede obtener información relativa a la gestión del tráfico de radio de cada nodo de acceso 800 para posicionar dinámicamente a los abonados de una tecnología de radio particular. Esta técnica se utilizará para asignar recursos de red en base a la disponibilidad de recursos, la aplicación utilizada y la movilidad del usuario. Por ejemplo, la información de gestión del tráfico puede ser proporcionada por el Nodo B 708, la Femto o el AP de la plataforma 700
- 40 en el nodo de acceso 800. Este Nodo B 708 blando obtiene información de radio relativa al terminal móvil de la parte de radiofrecuencia del Nodo B al cual el terminal móvil está conectado de manera inalámbrica.

- 45 Para un terminal móvil particular, las funciones proporcionadas por un nodo de acceso 800 y la puerta de enlace 802 pueden ser coordinadas para funcionar juntos de manera ventajosa (es decir, una disposición híbrida o distribuida). Por ejemplo, la puerta de enlace 802 puede establecer límites operativos o rangos dentro de los cuales se pueden realizar las funciones realizadas por el nodo de acceso 800, sin referencia a la puerta de enlace 802. Cuando las funciones se desplazan fuera del rango establecido, el control de esas funciones puede ser pasado a la puerta de enlace 802.

Además, el nodo de acceso 800 y la puerta de enlace 802 pueden cooperar para optimizar ventajosamente la entrega de contenido a un terminal móvil.

- 50 La optimización del suministro de contenido se describirá, a continuación, con referencia a la figura 8 de los dibujos. El contenido puede ser optimizado en la puerta de enlace 802 y en un nodo de acceso 800. La puerta de enlace 802 puede atender a múltiples nodos de acceso 800, y mi distribución de contenido a esos múltiples nodos de acceso

800, para transmisiones posteriores de cada uno de esos nodos de acceso 800 a un terminal móvil a través de la parte de radiofrecuencia del Nodo B, la Femto o el AP que atienden a ese nodo. Las mediciones de la calidad de radio son notificadas por el terminal móvil al nodo de acceso 800 a intervalos regulares, tal como a intervalos de 2 milisegundos. Las mediciones de la calidad de radio relativas a ese terminal móvil son transmitidas entre la parte de radiofrecuencia del Nodo B, la Femto o el AP que atiende al terminal móvil, al nodo de acceso 800, a intervalos regulares, tal como a intervalos comprendidos entre 2 y 10 milisegundos. Estas mediciones de radio son recibidas en los nodos blandos 702 y pasadas a las funciones 704 (por ejemplo, a la función de QoS 732) para su análisis. Estas mediciones de radiofrecuencia desde el terminal móvil y el Nodo B son notificadas por el nodo de acceso 800 a la puerta de enlace 802 (por ejemplo, a la función de QoS 732 de la puerta de enlace 802), para su análisis, a intervalos regulares, tal como a intervalos comprendidos entre 1 y 10 segundos. La puerta de enlace 802 puede recibir información de radio de múltiples nodos de acceso 800. Las mediciones de radio recibidas por la puerta de enlace 802 pueden ser analizadas durante un período relativamente largo, tal como entre 1 y 2 minutos. Las mediciones de la calidad de radio pueden ser promediadas (por ejemplo, se puede determinar la media aritmética de la calidad de radio) durante este período de tiempo. La transmisión de contenido desde la puerta de enlace 802 puede ser optimizada, por lo tanto, de acuerdo con este cálculo. Cuando el contenido es distribuido por la puerta de enlace 802 a una pluralidad de nodos de acceso 800, la distribución del contenido se basará en el análisis de los indicadores de calidad de radio de todos los nodos de acceso 800. El análisis puede considerar el rendimiento de radio máximo o de pico durante un período de tiempo comprendido entre 1 y 2 minutos.

Cuando el contenido es recibido por cada nodo de acceso 800, entonces, el nodo de acceso 800 distribuye el contenido a cada terminal móvil. Esta distribución se optimiza en base al modo de red en tiempo real y a la calidad del enlace de radio específico del terminal móvil, tal como se determina durante un período comprendido entre, por ejemplo, 1 y 10 milisegundos. Es decir, el contenido entregado a un terminal móvil que tiene una alta calidad del enlace de radio puede ser optimizado de manera diferente a un terminal móvil que tenía una mala calidad del enlace de radio.

La cooperación entre los nodos de acceso 800 y las puertas de enlace 802 puede mejorar aún más la distribución de contenido de una manera que se describirá a continuación con referencia a la figura 9.

Cuando un terminal móvil solicita un elemento de contenido particular, esta solicitud es transmitida al nodo de acceso 800 que atiende a ese terminal móvil, suponiendo que esta sea la primera solicitud para este elemento de contenido para el nodo de acceso 800, el nodo de acceso 800 pasa esta solicitud a la puerta de enlace 802 que atiende al nodo de acceso 800. Suponiendo que esta es la primera solicitud de este elemento de contenido desde la puerta de enlace 802, la puerta de enlace 802 recupera el contenido de un servidor de contenido. A continuación, el servidor de contenido proporciona el contenido a la puerta de enlace 802 y, desde allí, es distribuido al nodo de acceso 800 y, posteriormente, al terminal móvil solicitante. Ventajosamente, la puerta de enlace 802 mantiene un registro de elementos de contenido que son solicitados con frecuencia. Cuando la puerta de enlace 802 determina que un elemento de contenido es solicitado con frecuencia, este se almacena en una memoria caché 1110 asociada con la puerta de enlace 802 (que puede ser la memoria caché 728 de la plataforma 700). Las solicitudes posteriores para ese elemento de contenido desde los nodos de acceso 800 a la puerta de enlace 802 pueden ser atendidas recuperando el elemento de contenido de la memoria caché 1110 y distribuyendo el elemento de contenido al nodo de acceso 800 solicitante, y evitando de este modo la necesidad de solicitar el contenido del servidor de contenido.

La puerta de enlace 802 puede ser configurada además para identificar elementos de contenido populares que puedan ser solicitados por un gran número de nodos de acceso 800. Cuando se determina que un elemento de contenido es popular, la puerta de enlace 802 puede enviar directamente estos elementos de contenido a cada uno de los nodos de acceso 800 asociados con el mismo (de modo que este contenido se aloje en el nodo de acceso 800, utilizando la función 730 de la red de distribución de contenido (CDN – Content Delivery Network, en inglés) de las funciones de red 704 de la puerta de enlace 802 y el nodo de acceso 800). El contenido está disponible en el nodo de acceso 800 para su transmisión a cualquier terminal móvil que lo solicite, sin tener que recuperar este contenido de la puerta de enlace 802 o del servidor de contenido. Ventajosamente, la distribución de dichos elementos de contenido se realiza de una manera que tiene en cuenta la capacidad o la congestión del enlace entre el terminal móvil y la puerta de enlace 802 y la naturaleza del contenido. Por ejemplo, habitualmente un enlace entre un terminal móvil y la puerta de enlace 802 puede experimentar muy poca utilización y congestión en las primeras horas de la mañana. El elemento de contenido puede ser transmitido ventajosamente entre la puerta de enlace 802 y el nodo de acceso 800 en este momento, cuando hay capacidad disponible. La puerta de enlace 802 determinará si el elemento de contenido es adecuado para la transmisión sobre esta base, por ejemplo, teniendo en cuenta el número de veces que se ha solicitado el elemento de contenido, el tamaño del elemento de contenido y el espacio de almacenamiento en el nodo de acceso 800. Si un elemento de contenido es relativamente pequeño y es crítico respecto al tiempo, tal como los titulares de las noticias, dicho elemento de contenido puede ser distribuido con frecuencia durante todo el día, ya que dicho contenido no es adecuado para la transmisión una vez al día a primeras horas de la mañana, puesto que se desactualiza rápidamente.

Reubicación del terminal móvil

Los procedimientos realizados cuando un terminal móvil se desplaza entre celdas en la red de telecomunicaciones

5 móviles se describirán a continuación con referencia a la figura 10. De manera convencional, en la etapa 12A, cuando el terminal móvil se desplaza hasta el borde de su celda de servicio actual, las mediciones de radio notificadas desde el terminal móvil y la parte de radiofrecuencia del Nodo B, la Femto o el AP que atienden a ese terminal móvil son utilizadas por la red central para determinar cuándo realizar un traspaso y a qué celda objetivo se debe realizar el traspaso. Cuando se ha identificado la mejor celda objetivo, el traspaso a esa celda objetivo desde la celda de servicio se realiza en 12B de manera convencional.

En la etapa 12C, las funciones de plataforma seleccionadas pueden ser reubicadas desde el nodo de acceso de origen (que atendió a la celda anterior) al nodo de acceso de destino (que atiende a la nueva celda de destino).

10 Cuando los nodos de acceso de origen y destino son atendidos por la misma puerta de enlace, solo la función de la estación base (tal como las funciones de Nodo B blando 708) pueden ser reubicadas en el nodo de acceso de destino. La reubicación de las funciones de los nodos de acceso se realiza de manera independiente al traspaso de radio, por lo que durante un tiempo después del traspaso de radio, el nodo de acceso de origen continúa sirviendo contenido al terminal móvil a través del nodo de acceso de destino. El enrutamiento de datos en paquetes para la red 3G entre los nodos de acceso de destino y de origen puede ser realizado utilizando una interfaz lu entre la función de RNC o BRAS 712 del nodo de acceso de destino y la función de SGSN / GGSN 714 del nodo de acceso de origen. Alternativamente, el enrutamiento de datos en paquetes entre los nodos de acceso de destino y de origen puede ser completado mediante la función de SGSN / GGSN 714 del nodo de acceso de destino que se conecta directamente a las funciones del nodo de acceso de origen a través de una interfaz de IP.

20 Después de que se ha completado el traspaso en la etapa 12B, el nodo de acceso que controla el terminal móvil puede ser reubicado desde el nodo de acceso de origen al nodo de acceso de destino en coordinación con la puerta de enlace. Las decisiones de traspaso estandarizadas (basadas principalmente en cobertura, calidad, potencia, interferencia, etc.) para redes 2G, 3G, LTE y fijas se utilizan para desplazar el móvil de un nodo o sistema a otro. No obstante, la plataforma 700 introduce una nueva oportunidad para tomar la decisión de traspaso en base al tipo o las características de la aplicación en cuestión, el tipo de usuario y los requisitos de QoS.

25 El momento de la reubicación de las funciones del nodo de acceso desde la plataforma de origen a la de destino puede depender de lo siguiente:

- la duración de la conexión / comunicación actual del terminal móvil
- la velocidad de desplazamiento del terminal móvil
- 30 • las características de las aplicaciones que utiliza el dispositivo móvil, la calidad del servicio, el tipo y las cantidades de la transmisión en curso
- El estado de las asignaciones de recursos de radio en el terminal móvil
- El nodo respectivo de los nodos de origen y destino y acceso.

35 En la etapa 12D, opcionalmente, algunas funciones serán reasignadas de los nodos de acceso a la puerta de enlace. Por ejemplo, si el nodo de acceso de destino está muy cargado y está congestionado, o tiene una capacidad menor que el nodo de acceso de origen, o se determina que el terminal móvil se está moviendo mucho, puede ser ventajoso transferir funciones a la puerta de enlace. Las funciones son reasignadas del nodo de acceso a la puerta de enlace mediante, por ejemplo, una reubicación del subsistema de red de radio de servicio (SRNS – Serving Radio Network Subsystem, en inglés) entre la función de RNC 712 del nodo de acceso y la puerta de enlace. Alternativamente, las funciones pueden ser reasignadas realizando una reconfiguración de radio de la conexión del usuario al terminal móvil.

40 La reasignación de funciones de un nodo de acceso a la puerta de enlace puede ser realizada durante el establecimiento de las sesiones de llamada / comunicación. Durante el establecimiento de la sesión de llamada / comunicación, se proporcionará más información del abonado, que puede ser utilizada por el nodo de acceso o la puerta de enlace para determinar si sería ventajoso reasignar funciones del nodo de acceso a la puerta de enlace. 45 La reasignación de funciones del nodo de acceso 800 a la puerta de enlace 802 puede ser realizada durante una conexión activa cuando se ha modificado un requisito de las sesiones de comunicación, o cuando el recurso requerido no está disponible en el nodo de acceso 800.

50 De acuerdo con los mismos principios, las aplicaciones pueden ser ubicadas o reubicadas (o distribuidas) entre los nodos de acceso 800 y las puertas de enlace 802, para proporcionar una entrega de la aplicación optimizada / mejor utilización de los recursos de comunicación.

Tal como se mencionó anteriormente, la información sobre cada aplicación utilizada por el usuario en el terminal móvil se almacena en un contexto de aplicaciones. El contexto de la aplicación es compartido entre cada nodo de acceso 800 y la puerta de enlace 802 que controlan la conexión de usuario para ese terminal móvil. Uno de los nodos de acceso 800 / puertas de enlace 802 será el “principal” para esa aplicación en particular, y también será el

principal de un registro específico de la aplicación en el contexto de la aplicación. El contexto de la aplicación se sincroniza ventajosamente de manera periódica entre el nodo de acceso 800 y la puerta de enlace 802.

5 La información de la aplicación es el contexto específico de la aplicación para un terminal móvil en particular, y esto es pasado entre los nodos de acceso y las puertas de enlace durante la reasignación para un terminal móvil, lo que permite que la aplicación sea pasada de manera fluida a los nodos de acceso / puertas de enlace, evitando impactos en la experiencia del usuario.

La figura 11 muestra el traspaso de información de la aplicación entre nodos de acceso y puertas de enlace.

Adaptación del ancho de banda a la aplicación

10 Las mediciones de radio recibidas desde la parte de radiofrecuencia del Nodo B, la Femto o el AP que atienden a los terminales móviles son pasados a los nodos blandos 702 de la plataforma 700 (del nodo de acceso 800 o la puerta de enlace 802 que atienden al terminal móvil), y son pasados a las funciones de red 704 de la plataforma 700, que, a continuación, distribuye las mediciones a donde sea necesario dentro de la plataforma 700. La plataforma 700 tiene acceso a la información del abonado desde la red central, lo que permite que las funciones de red 704 entreguen tráfico de datos de una manera que está optimizada para condiciones de radio como se indica mediante las mediciones de radio. El tráfico de datos también puede ser optimizado de acuerdo con la suscripción del usuario del recurso de radio disponible del terminal móvil, la capacidad del terminal móvil y/o para la clase del terminal (por ejemplo, tecnologías de acceso utilizadas). Esta optimización permite que la utilización del ancho de banda sea equilibrada con la experiencia del cliente. La información del abonado puede incluir información sobre el plan de precios del usuario del terminal móvil. El operador de la red móvil puede rastrear el tipo de aplicación utilizada por el usuario, la utilización total de datos del usuario, y puede dirigir de manera diferencial a los recursos de radio el flujo de valor de datos más alto de los usuarios.

25 Alojando las aplicaciones 740, 742 en la parte de servicios 706 de la plataforma del nodo de acceso 800 (o al menos de la puerta de enlace 802), el punto de la red conoce la aplicación utilizada por el usuario del terminal móvil más cercano en el enlace entre el terminal móvil y la red central al Nodo B que atiende al terminal móvil. Esto permite compartir los recursos de la red con los flujos de datos más apropiados, tal como los flujos de datos más rentables. Dicho conocimiento de la aplicación con la que está relacionada una solicitud de transmisión de datos permite la utilización de flujos de datos de bajo valor, tales como el intercambio de archivos punto a punto, para asignar solo un ancho de banda limitado, de modo que el ancho de banda restante pueda ser dirigido a usuarios particulares. En el enlace ascendente, la transmisión de datos puede ser controlada mediante el nodo de acceso 800 (o puerta de enlace 802) que aloja la aplicación para controlar el flujo de datos de manera adecuada antes de que los datos sean transmitidos hacia el núcleo de la red (lo que no era posible con las disposiciones convencionales).

Interfaz de programación de aplicaciones (API)

35 Tal como se mencionó anteriormente, se proporciona una nueva API que define el lenguaje que cada uno de los módulos de software 740, 742 de la plataforma 700 utiliza para comunicarse, para coordinar y optimizar la entrega de aplicaciones a los usuarios. La plataforma 700 negocia para cada aplicación 740, 742 los recursos específicos y los requisitos de rendimiento en base a las características de la aplicación, permitiendo que la aplicación comunique directamente los requisitos de rendimiento de programación, en lugar de utilizar un conjunto predefinido de parámetros de calidad de servicio. Esta negociación entre la plataforma 700 y las aplicaciones 740, 742 es facilitada por la API.

40 La API también puede facilitar el suministro de información de la calidad del enlace de radio (por ejemplo, desde la función de QoS 732) a las aplicaciones 740, 742.

La API puede habilitar además la plataforma 700 para controlar la utilización de las aplicaciones 740, 742, por ejemplo, para permitir, rechazar o adaptar las aplicaciones.

45 A modo de ejemplo, la aplicación 740 puede ser una aplicación de voz sobre IP (VoIP – Voice over IP, en inglés). La naturaleza de las comunicaciones de voz sobre IP es que existe una sucesión prácticamente continua de pequeños paquetes de datos en los que se comunican los datos de voz. Los datos de voz se deben comunicar con latencia nula o mínima para que se pueda realizar con éxito una conversación bidireccional. La aplicación de voz sobre IP 740 puede comprimir datos de voz antes de la transmisión utilizando una variedad de técnicas / CODEC. Las técnicas de compresión / CODEC pueden variar desde una técnica de compresión relativamente baja, que proporciona una reproducción de voz de alta calidad, pero requiere un gran ancho de banda, hasta una técnica de compresión mucho más alta, que proporciona una menor calidad de voz y que requiere un ancho de banda mucho menor.

55 La API es operable para proporcionar detalles de las características de la aplicación a la parte de funciones de la red 704 de la plataforma 700. Esto hace que la parte de funciones de la red 704 de la plataforma conozcan las características de la aplicación. En el presente ejemplo, puesto que la aplicación es una aplicación de voz sobre IP, la parte de funciones de red 704 puede ser consciente de que la aplicación tenderá a transmitir sucesiones

continuas de pequeños paquetes de datos que requieren una transmisión sin latencia o con baja latencia. Por lo tanto, la función de la red 704 puede ser configurada de manera apropiada.

5 La API puede funcionar, además, para permitir que la parte de funciones de la red 704 comunique la información de calidad del enlace de radio a la aplicación 740. Por ejemplo, cuando la parte de funciones de la red 704 recibe información sobre las características de la aplicación (a través de la API), puede asignar recursos del enlace de radio a esa aplicación 740. Esta asignación de recursos del enlace de radio puede ser comunicada por la parte de funciones de la red 704 a la aplicación 740 (a través de la API). A continuación, la aplicación 740 puede seleccionar una técnica de compresión / CODEC apropiada en base a la calidad del enlace de radio disponible. Durante una llamada de voz sobre IP, la calidad del enlace de radio disponible puede ser comunicada de manera regular desde la parte de funciones de la red 704 a la aplicación 740 (a través de la API) para permitir que la aplicación 740 varíe la técnica de compresión / CODEC utilizada de acuerdo con los cambios en la calidad del enlace de radio.

10 La parte de funciones de la red 704 puede controlar cómo funcionan las aplicaciones 740, 742 (a través de la API). La parte de funciones de red 704 puede permitir, rechazar o adaptar las aplicaciones 740, 742 alojadas en la parte de servicios 706 de la plataforma 700. Por ejemplo, la parte de funciones de la red 704 puede requerir que la aplicación de voz sobre IP 740 utilice una técnica de compresión particular / CODEC si el ancho de banda del enlace de radio está restringido.

Otro ejemplo de cómo la parte de funciones de la red 704 puede proporcionar ventajosamente información de calidad del enlace de radio a una aplicación (a través de la API) cuando la aplicación 742 es una aplicación de juego utilizada por varios usuarios. Si la información de calidad del enlace de radio recibida por la aplicación 742 indica que el ancho de banda está restringido, la aplicación 742 puede adaptar sus comunicaciones a los usuarios de modo que la latencia de las comunicaciones se incremente de manera uniforme para todos los usuarios (para que todos experimenten el mismo retardo), para que cada uno de los usuarios tenga la misma experiencia de juego.

20 En las realizaciones descritas, los dispositivos que se conectan a las plataformas 700 son dispositivos móviles que se conectan a las plataformas a través de la red de acceso de radio de una red de telecomunicaciones móvil / celular. Se debería apreciar que los dispositivos no móviles (fijos) se pueden conectar a las plataformas 700, por ejemplo, mediante una conexión por hilos o cables.

Asignación de servicios

30 El medio de control es responsable de asignar la instancia de servicio para cada UE, en base a las ubicaciones del UE y la capacidad del medio de control, la capacidad y los recursos disponibles para alojar otra instancia de un servicio.

Para ciertos servicios de baja popularidad o cuando la capacidad del medio de control de servicio disponible, o la capacidad está limitada, el servicio puede ser alojado desde un medio de control central, o desde un medio de control distribuido vecino.

35 Para algunos servicios / funciones, cuando las aplicaciones de cliente de origen y destino están en la misma región geográfica, están atendidas por el mismo sitio (por ejemplo, la ubicación de la BTS) o grupo de sitios (por ejemplo, un número finito de sitios), el nodo de acceso 800 / puerta de enlace 802 garantiza que el servidor para el servicio esté ubicado cerca de ambos usuarios y que el tráfico sea enrutado entre los usuarios dentro del sitio.

1 Implementación de la SAVi

1.1 Arquitectura de la plataforma SAVi

40 En la figura 12 se muestra una representación alternativa de la plataforma 700. La plataforma 700 incluye un núcleo 1000 de plataforma que se comunica en base a dos conjuntos de API:

- **Los API de aplicación** 1010 - que, tal como se explicó anteriormente, ofrece un entorno estandarizado de alojamiento para aplicaciones que proporcionan comunicación al software de servicio 741, 742 y al software de funciones de la red 1015, 1016 alojado en la plataforma 700.
- 45 • **Los API de red** 1017 - que proporcionan control y conectividad a los nodos de la red 1030 a través de adaptadores 1020 específicos para un proveedor; la API de red define la comunicación estandarizada entre el núcleo 1000 y los adaptadores 1020; la comunicación entre los nodos de red del adaptador 1020 y el nodo del 3GPP / LTE, tal como como (e)Nodo B 1, BBU 1032, RNC 3, SGSN 5, GGSN 6 / P-GW y MME 1040, sigue siendo de propiedad exclusiva.

50 La Plataforma 700 incluye un software de funciones de red comunes 1015, 1016, tales como las funciones de programación, enrutamiento, facturación / contabilidad, seguridad y política, que permiten a la arquitectura ofrecer una experiencia fluida en toda la red. La plataforma 700 proporcionará capacidad para cumplir con los requisitos de interceptación legal (LI).

Los adaptadores 1020 traducen la implementación específica del proveedor en los nodos 3GPP / LTE 1030, tal como eNB, BBU, RNC, SGSN, GGSN / P-GW y MME, a la interfaz común y abierta al entorno de la plataforma 700.

El adaptador 1020 para cada nodo del 3GPP / LTE 1030, tal como eNB, BBU, RNC, SGSN, GGSN / P-GW y MME, es responsable de garantizar que la comunicación entre la red API 1017 y el nodo del 3GPP es segura.

- 5 La plataforma 700 proporciona la capacidad para que algunas aplicaciones 741, 742 alojadas en la plataforma 700 puedan ser contactarse de manera remota desde la plataforma 700.

Existen interfaces de control lógico y tráfico de datos (plano de control y plano de usuario) entre las manifestaciones físicas de las plataformas 700, independientes de los nodos de red 3GPP / LTE 1030 subyacentes. Estas interfaces deberán ser garantizadas a través de la funcionalidad incluida dentro de cada plataforma 700.

- 10 La plataforma 700 proporciona, asimismo, la capacidad de red alojada 1015, 1016 y aplicaciones de servicio 741, 742 en diferentes plataformas 700, para comunicarse y pasar datos de manera segura sin obligar a que la aplicación 741, 742, 1015, 1016 proporcione seguridad.

- 15 A diferencia de las disposiciones descritas anteriormente, en esta implementación, la plataforma 700 puede manejar ambas interfaces de control de tráfico y datos (plano de control y plano de usuario), en lugar de solo el tráfico de datos / plano de usuario.

- 20 Además, a diferencia de las disposiciones descritas anteriormente, la naturaleza de la puerta de enlace 802 puede ser diferente. En la implementación que se describe más adelante, en el presente documento, la puerta de enlace 802 puede estar ubicada en un lugar diferente al RNC. Por ejemplo, la puerta de enlace 802 puede estar ubicada en el aparato SGSN 5, GGSN 6, VAS 7 o PCRF 9, o en cualquier parte del núcleo de la red o RAN. En la implementación que se describe más adelante, en el presente documento, la puerta de enlace 802 puede ser considerada como una interfaz entre las plataformas 700 en el nodo de acceso (800) y la red central, en lugar de formar parte del "medio de control".

1.2 Arquitectura funcional SAVi

- 25 Cuando el entorno de la plataforma 700 es introducido en una red móvil, lo que significa que el tráfico puede ser insertado, alojado o creado en la ruta de datos entre el GGSN 6 y UE, lo que puede afectar al funcionamiento de los sistemas de núcleo existentes (tales como la tarificación, la aplicación de políticas y LI de otros componentes de la red central) (Reglas de tarificación y red de IT 9A, servidor de política 9 y que incluye la base de datos de interceptación legal (LI DB) 30 - véase la figura 2) que necesitan ser replicadas

1.1.1 Funciones de la puerta de enlace 800

- 30
- Consolidación de la interacción de la SAVi con LI / Políticas / tarificación
 - Agregación de UE, celda y rendimiento de la transmisión / mediciones de la carga desde las plataformas 700
 - Optimización del tráfico para el acceso en base a las mediciones
 - Alojamiento de aplicaciones 741, 742, por ejemplo, cuando los usuarios se están desplazando mucho y tienen implementaciones de plataforma 700 heterogéneas

- 35 1.1.2 Funciones de la plataforma 700 en el Acceso (tal como el nodo de acceso) 802

- Alojamiento de las aplicaciones 741, 742 / funciones de optimización
- Análisis de datos del usuario y señalización
- Medición del UE, radio, rendimiento de la transmisión
- Tarificación, LI, aplicación de políticas de aplicaciones alojadas y de tráfico

- 40 **2 Procedimientos entre 3GPP y SAVi**

La API de red 1017 entre la plataforma 700 y los nodos 3GPP 1030 tiene que realizar ciertas funciones que son importantes para el funcionamiento del sistema de la plataforma 700. El conjunto básico de funcionalidades se describe en esta sección.

2.1 Notificación de llegada de un usuario

- 45 Cuando el UE pasa del estado de reposo de PMM al estado activo de PMM, la red central del 3GPP pasa la IMSI del UE a la red de acceso de radio. El sistema 3GPP debería tratar esto como un activador para informar al sistema de

la plataforma 700 de que un usuario ha llegado al nodo del 3GPP.

2.1.1 Perfil del abonado

5 En la versión 8 del 3GPP, se incluye un nuevo parámetro denominado ID del perfil del abonado para la prioridad de RAT / frecuencia y se pasa a la red de acceso de radio junto con la identidad del UE. El parámetro es configurable por el operador y es almacenado en el HLR 36, pasado al SGSN 5 como parte del contexto del abonado. La red de acceso es configurada por el operador para comprender cómo actuar para cada parámetro.

10 Se propone que los tres bits más significativos (MSB – Most Significant Bits, en inglés) de este parámetro se utilicen para determinar si la plataforma 700 está habilitada para un UE específico y proporcionar un puntero a la configuración predeterminada de la plataforma 700 que se utilizará para este dispositivo antes de que esté disponible una configuración específica, específica del UE.

Si los tres MSB del parámetro perfil del abonado se establecen en '000', la RAN del 3GPP entiende que no debe informar a la plataforma 700 de la presencia de este UE; si los tres MSB son cualquier otro valor, entonces el 3GPP pasa la IMSI y los tres MSB del perfil del abonado a la plataforma 700 el procedimiento de "Notificación de llegada de un usuario" en la API de la red 1017.

15 2.1.2 Perfil de contexto de PDP

El RAB (Portador de acceso de radio) el procedimiento de establecimiento para un contexto de PDP incluye los parámetros RAB a la RAN. Dentro de este conjunto de parámetros hay una serie de parámetros de QoS para cada uno de los contextos PDP activos. Se propone que uno de estos parámetros se use como un indicador de que el contexto de PDP se puede pasar a la plataforma 700.

20 El nodo 1030 de 3GPP se comunica a través de la API de red 1017 al núcleo 1000 para informar al núcleo 1000 qué contexto de PDP UE ha establecido. El nodo 1030 de 3GPP incluye la ID de RAB con la indicación al núcleo de la plataforma 1000.

2.2 Control y aplicación de política y enrutamiento

25 La plataforma 700 puede ordenar a la entidad de red del 3GPP 1030 que aplique datos específicos y señales de enrutamiento de tráfico y reglas de política para un usuario específico. La comunicación entre la plataforma 700 y el 3GPP se realiza a través de la API de la red 1017.

30 El enrutamiento y la aplicación de política se aplican tanto a la señalización como al tráfico de datos. Al igual que con los mecanismos existentes conocidos para el control de la política para el tráfico de datos, el control de la política es proporcionado desde una ubicación central (DB de políticas) y se distribuye a una aplicación de política en la plataforma 700 que controla directamente las funciones de enrutamiento y aplicación de política en el nodo de la red 1030 y la plataforma 700.

Para la señalización, los criterios tendrían que incluir la interfaz y/o el identificador de protocolo, el indicador de mensaje o mensajes específicos dentro del protocolo (por ejemplo, comando de traspaso) y el tipo de frecuencia / medición (por ejemplo, para informes de medición).

35 La plataforma 700 introduce el concepto de una nueva función de política en la red para el control convergente del plano de señalización y el tráfico de datos, y se conoce como la DB de políticas. La implementación de la plataforma 700 puede significar que esta funcionalidad se realiza como una extensión de la PCRF 9 existente o como una entidad física separada.

40 La plataforma GW 802 interactúa con la PCRF 9 y la DB de políticas a través de las API 1017 / adaptadores 1020 de la red y recupera información de política específica del cliente para hacerla cumplir en la red. La aplicación de la política puede ser realizada en la plataforma o en el nodo de 3GPP 1030, dependiendo de la aplicación. Como consecuencia, la plataforma 700 es responsable de filtrar y distribuir la información de política relevante y solo las acciones de cumplimiento relevantes para el nodo del 3GPP son pasadas a los adaptadores 1020.

45 En general, la duplicación de la funcionalidad tiene un impacto negativo en la latencia y, por lo tanto, la aplicación de la política debe ser aplicada solo una vez dentro del entorno de la plataforma 700. Como consecuencia, el enrutamiento debe ser realizado antes de la aplicación de la política.

Es importante mantener la integridad del flujo de datos para cada contexto de PDP de manera específica para cada UE, puesto que el UE puede tener múltiples contextos de PDP principales, cada uno con reglas separadas e información de tarificación para cada uno.

50 Por ejemplo, si la decisión de enrutamiento de la plataforma 700 indica que el tráfico para un flujo necesita ser enrutado a la plataforma 700, entonces el Nodo 1030 del 3GPP no debería aplicar ninguna aplicación de política. Por el contrario, para un flujo, para el cual la acción de enrutamiento debe ser duplicada, es más apropiado aplicar la

aplicación de la política en el Nodo 1030 del 3GPP. Vale la pena recordar que tanto la ruta como las decisiones de política están siendo controladas por la plataforma 700 y, por lo tanto, es necesario tener cuidado.

La figura 13 muestra las etapas (1) a (5) para realizar la señalización para el control y la aplicación del enrutamiento de políticas.

5 1. La PCRF 9 y la DB de políticas 1100 proporcionan políticas a la aplicación de políticas 1110 alojada en la plataforma 700.

2. La aplicación de políticas 1110 pasa un conjunto de reglas / activadores a las funciones de cumplimiento de políticas 1114 y enrutamiento 1116 en el nodo del 3GPP (por ejemplo, el SGSN 5) para la señalización de usuarios o el tráfico de datos.

10 3. A medida que el tráfico de datos o señalización llega desde el UE del cliente (tal como se muestra en el ejemplo) o desde la red central 1120, se pasa a la función de aplicación de enrutamiento 1116 dentro del nodo del 3GPP (por ejemplo, el SGSN 5); y esta función 1116 enruta el tráfico en base a la regla disponible.

15 4. El tráfico es pasado a la función de aplicación de políticas 1114, es enrutado a la plataforma 700, o duplicado y proporcionado a ambas. La función de aplicación de políticas 1114 maneja el tráfico de acuerdo con las reglas proporcionadas por la aplicación de políticas 1110 (en 2.). La plataforma 700 incluye, asimismo, funciones de enrutamiento / cumplimiento de políticas, que manejan reglas más detalladas.

La función de cumplimiento de políticas 1114 puede dejar caer el tráfico o pasar a la red central 1120.

20 5. Cuando la plataforma 700 proporciona datos a la entidad del 3GPP (por ejemplo, el SGSN 5) para ser insertados en el flujo de datos para un usuario, la plataforma 700 marca el punto de código DiffServ del paquete de IP para indicar qué prioridad debe utilizar la entidad del 3GPP (por ejemplo, el SGSN 5) para la transmisión de este paquete.

2.3 Gestión del tráfico de la SAVi

25 En referencia a la figura 14, los datos de enlace descendente de los servicios de usuario que son atendidos desde la LAN de Gi, o desde la Internet, pasan a través de la función de gestión del tráfico 1200 o de las funciones de optimización de la LAN de Gi; este puede ser un nodo independiente o puede estar implementado como parte del GGSN 6.

La función de gestión del tráfico 1200 analiza los paquetes de IP asociados con el servicio y actúa en base a la política definida por el operador. La función de gestión del tráfico 1200 tiene la capacidad de determinar a qué servicio se refieren los paquetes de IP.

30 Las funciones de optimización de la red realizan ciertas acciones sobre el contenido incluido en el interior de los paquetes; comprenden las necesidades del servicio y si hay algún beneficio de una mayor optimización.

La función de gestión del tráfico 1200 y la función de optimización pueden marcar los paquetes para indicar la categoría del servicio o el grupo de servicios al que pertenece. Esta marca podría ser los puntos de código DiffServ del paquete de IP.

35 Cuando el nodo del 3GPP recibe el paquete de IP de un contexto de PDP, el nodo comprende el esquema de marcado de paquetes utilizado por las funciones de gestión y optimización del tráfico 1200. El nodo de 3GPP puede ser configurado sobre la API de la red 1017 para interceptar paquetes de enlace descendente para un contexto de PDP con marcas de paquetes específicos y pasarlos a la plataforma 700.

Ejemplo de optimización de video

40 Cuando un usuario está viendo un video procedente de una fuente fuera de la red en un momento en el que la red tiene poca utilización la función de optimización central es consciente de que la limitación para la entrega del contenido es la radio y, por lo tanto, elige no optimizar el contenido más allá de dirigirlo al dispositivo. La función de optimización marca los paquetes asociados con el flujo para indicar que puede ser necesaria una optimización adicional.

45 El nodo del 3GPP está configurado para comprender que cualquier paquete con esa marca debe ser pasado a la plataforma 700. Una función de optimización se ejecuta en la plataforma 700 y optimiza aún más el contenido a las condiciones de radio del dispositivo para garantizar que se consiga una reproducción ininterrumpida.

Ejemplo de intercambio de archivos de P2P

50 Cuando un usuario está utilizando la aplicación de intercambio de archivos de P2P, los paquetes asociados a la aplicación pasan a través de la función de gestión del tráfico 1200, donde son identificados. Las funciones de gestión del tráfico 1200 marcan los paquetes de enlace descendente.

Si el nodo del 3GPP no ha sido configurado para pasar estos paquetes a la plataforma 700, el nodo del 3GPP comprende la marca del paquete y puede utilizarlo para la programación de radio.

Si el nodo del 3GPP ha sido configurado para pasar estos paquetes a la plataforma 700, los paquetes son pasados a la plataforma 700. La plataforma 700 puede utilizar estos paquetes de varias maneras, por ejemplo:

- 5 Si la carga de radio es baja, estos paquetes podrían pasar directamente a la radio; si la carga es alta y hay muchos usuarios que utilizan este tipo de datos en la celda, la plataforma 700 puede cambiar la marca de paquetes antes de pasarlos al nodo del 3GPP (para dar a estos paquetes una prioridad más baja en la radio).

10 Pueden ser utilizados para determinar cómo tratar los paquetes de enlace ascendente asociados con este flujo; por ejemplo, cambiar los tamaños de las ventanas de TCP para impactar el flujo del enlace descendente desde la fuente de tráfico.

2.4 Interacciones con la RRM

La plataforma 700 también puede solicitar una funcionalidad de RRM específica para un dispositivo específico a través del API de la red 1017. Algunos ejemplos de este control son los siguientes:

- 15 • Solicitar que la entidad del 3GPP proporcione mediciones a la plataforma 700 de la calidad de radio para el usuario; o configurar eventos en base al rendimiento de la radio y de la carga del sistema para un UE específico.
- Solicitar que se cambie o se mantenga el estado de RRC del UE; o que se informe a la plataforma 700 cuando será cambiado el RRC.
- 20 • Solicitar que el procedimiento de reubicación de SRNC (RNC de origen) se retrase (por ejemplo, hasta que se complete una descarga de archivos).

2.5 Interacciones con la gestión del portador de la CN

La plataforma 700 también se puede comunicar con entidades de la red central del 3GPP a través de la API de la red 1017 para solicitar información o un manejo específico de la CN para un dispositivo o portador específico. Un par de ejemplos de este control son los siguientes:

- 25 • Solicitar a la red central 1120 que establezca, modifique o elimine portadores en base a las condiciones de radio del cliente
- Solicitar que se cambie el perfil de QoS asociado con un portador del usuario; por ejemplo, la velocidad de bits máxima
- 30 • Establecer eventos para que el nodo central notifique cuándo se cambia un parámetro para un usuario; por ejemplo, la dirección de IP

2.6 Notificación de salida de un usuario

Cuando el UE abandona el nodo del 3GPP, ya sea porque el UE ha regresado al modo de reposo de PMM o porque se ha desplazado a un nuevo nodo del 3GPP, el nodo del 3GPP es responsable de informar a la plataforma 700 sobre la API de la red 1017 de que el UE se ha ido. El nodo del 3GPP hace referencia al UE con su IMSI.

35 3 Introducción de la SAVi en la arquitectura de una red del 3GPP

Las diferentes variantes de la arquitectura de red del 3GPP presentarán diferentes preguntas al presentar la arquitectura de la plataforma 700. Las arquitecturas del 3GPP, donde los paquetes de IP del usuario pueden ser expuestos fácilmente, presentan la oportunidad más rápida para realizar la arquitectura de la plataforma 700.

3.1 Redes móviles 3G / HSPA

40 En la mayoría de los mercados actuales, las redes 3G están desplegadas con funciones de radio del RNC desplegadas en sitios de MTX central (Central de conmutación de telefonía móvil – Mobile Telephone eXchange, en inglés).

45 Los protocolos de creación de tramas de la radio se extienden hasta la plataforma de RNC 3 desde el UE, y es en este momento en el que los paquetes de IP son expuestos. La plataforma de RNC 3 también es consciente del rendimiento de radio del UE, y de la carga de la celda en la que se proporciona el servicio al UE. Se puede acceder fácilmente a los paquetes de IP del usuario en todos los nodos superiores en la red del operador.

Es posible obtener acceso a los paquetes de IP del usuario en el sitio de radio Nodo B 1; no obstante, se requeriría una funcionalidad adicional para extraer e insertar paquetes que potencialmente puedan replicar algunas funciones

similares a RNC en el Nodo B 1.

El proveedor de acceso del 3GPP puede permitir que la plataforma 700 se aloje en los sitios de Radio / Nodo B, no obstante, se requeriría una funcionalidad de ruptura adicional entre el Nodo B 1 y el RNC 3 para permitir la introducción del entorno de la plataforma 700. Esto se muestra en la figura 16.

5 La funcionalidad adicional incluiría mecanismos para al menos gestionar el siguiente aspecto del diseño de la UTRAN:

- la extracción e introducción del tráfico del usuario desde los enlaces seguros entre el UE y RNC 3;
- inserción del tráfico en un portador de radio de versión 99 en el enlace descendente; y control del flujo sobre la interfaz lub sin afectar a otro tráfico de enlace descendente que fluye a través del RNC 3;

10 – combinación en macrodiversidad de transmisiones de enlace ascendente; y extracción coordinada de transmisiones de enlace ascendente a través de múltiples sitios de radio;

- control sobre los algoritmos de RRM en el RNC 3 en términos de equilibrado de carga, control de potencia del bucle externo y asignación de recursos entre el HS y la versión 99.

15 La plataforma 700 (nodo de acceso 800) en el Nodo B trataría a su RNC de control como la GW 802; y realizaría procedimientos con esta entidad. Las funciones de la plataforma 700 en el RNC 3 serían responsables de registrarse en una GW central 802.

3.2 Redes móviles de HSPA Evolucionado

En algunos mercados, las redes 3G / HSPA han sido mejoradas para mover las funciones de RNC de los sitios de MTX central al sitio de radio, tal como se muestra en la figura 16.

20 Por lo tanto, los protocolos de creación de tramas de la radio finalizan en el sitio de la radio, lo que permite que los paquetes de IP estén expuestos. Por lo tanto, los paquetes de IP del usuario son fácilmente accesibles en todos los nodos a través de la red del operador sin una funcionalidad adicional significativa.

25 El despliegue la funcionalidad de la red de HSPA evolucionado plantea algunos problemas para los operadores. Requieren comunicación entre sitios de radio para garantizar que se mantengan las ganancias de macrodiversidad en el enlace ascendente para el HSUPA, y algunos cambios en la red central, para permitir que un gran número de nodos B habilitados para "RNC" sean controlados desde los nodos de la red central.

La introducción de la plataforma 700 en el sitio Nodo B / Radio 3 en la red de HSPA evolucionado no requiere ninguna funcionalidad adicional de la red 3GPP; y, por lo tanto, se considera una opción de implementación particularmente ventajosa para la plataforma 700.

30 La interfaz lur dentro de la red móvil de HSPA evolucionado se utiliza para permitir que un usuario sea atendido en un Nodo B vecino, mientras que el tráfico se enruta de nuevo a una función de RNC de servicio del sitio del Nodo B de anclaje. En esta arquitectura, el Nodo B de servicio puede necesitar acceder a información de las celdas vecinas para identificar el rendimiento de radio específico y la información de la carga para el UE.

3.3 Redes móviles LTE

35 Las redes LTE, tal como se muestra en la figura 17, comparten una arquitectura funcional similar al HSPA Evolucionado, con los protocolos de creación de tramas de la radio terminados en el sitio de la radio, lo que permite que los paquetes de IP estén expuestos.

Por lo tanto, los paquetes de IP del usuario son fácilmente accesibles en todos los nodos del plano de usuario a través de la red del operador sin una funcionalidad adicional significativa.

40 El despliegue de redes LTE también requiere comunicación entre sitios de radio para una movilidad optimizada. La red central se actualiza como parte del despliegue de LTE.

La red central de LTE será actualizada para incluir la IMSI en el contexto inicial del UE, que se envía al eNB cuando el UE pasa al estado activo; y también deberá incluirse en la señalización de traspaso entre varios eNB.

45 El diseño de LTE incluyó una nueva interfaz entre sitios de radio denominada interfaz X2, que incluye alguna funcionalidad para la movilidad mediante la cual los paquetes de enlace descendente se envían entre sitios de radio desde el sitio de origen, para su entrega en una celda vecina. Una de las principales diferencias entre la interfaz X2 y la lur del HSPA evolucionado es que para LTE los paquetes son reenviados cuando el control de RRM se ha movido al nuevo sitio de radio; mientras que para HSPA evolucionado el control de RRM para el UE no realiza una transición entre sitios.

La arquitectura de LTE también difiere de otros sistemas del 3GPP en que existe cifrado y protección de la integridad de la señalización de la gestión de la movilidad y la gestión de la sesión entre el UE y la MME; esto significa que la mensajería de NAS no puede ser modificada o incluso vista (si el cifrado está habilitado) por la red de acceso.

5 **3.4 Redes móviles GPRS**

El primer sistema de paquetes implementado por los operadores móviles del 3GPP fue el GPRS, tal como se muestra en la figura 18. Estas redes todavía están en funcionamiento y su tráfico está creciendo debido a la utilización de datos de los teléfonos inteligentes.

10 Los protocolos de creación de tramas se extienden hasta la plataforma de SGSN 5 desde el UE, y es en este momento en el que los paquetes de IP están expuestos. No obstante, las plataformas del SGSN no son conscientes del rendimiento de la radio del UE; este conocimiento no se extiende más allá de la plataforma BSC 1300.

Puesto que los SGSN y las redes de acceso de radio 2G son habitualmente de diferentes proveedores, puede ser difícil ofrecer esa funcionalidad de ruptura que puede ser ofrecida bajo el SGSN 5. Permitir la ruptura del tráfico en el sitio de radio requeriría que las funciones de SGSN estuviesen alojadas en la BTS / el sitio de radio 1302.

15 Cuando a los UE se les proporciona servicio a través de la red de acceso 2G / GPRS, el entorno de la plataforma en el sitio de la estación base 1302 aún puede proporcionar información útil para las funciones de servicio de la red central; incluso si las operaciones explícitas en el flujo de datos pueden no ser posibles desde el sitio de la estación base.

3.5 Implementación de la SAVi en la red de acceso

20 El entorno de la SAVi se puede introducir a través de diferentes actualizaciones de la red de acceso.

La opción A es una solución de superposición, en la que se agrega un nuevo módulo de hardware al sitio de radio junto con los módulos del 3GPP existentes. La opción B es donde se introduce la funcionalidad de la plataforma 700 realizando una actualización de hardware o software a un módulo de hardware del 3GPP existente. La opción C es donde el módulo de hardware 3G existente es reemplazado con un nuevo módulo de hardware que comprende la plataforma 700 con funciones del 3GPP alojadas en Software o Hardware.

25 Se prevé que la implementación del sitio de radio evolucione con el tiempo con implementaciones iniciales basadas en las opciones A o B; y evolucione a la opción C en una fecha posterior. La opción A también sería aplicable cuando el entorno de la plataforma 700 se implementa en un sitio de radio de PoC de transmisión.

4 Procedimientos entre la SAVi y la puerta de enlace de la SAVi

30 Existen una serie de procedimientos genéricos que son comunes a todas las implementaciones de la plataforma 700.

4.1 Registro / cancelación del registro de la plataforma SAVi

35 Cuando la plataforma 700 en un nodo de acceso 800 es introducida en la red, la plataforma 700 / 800 registra su existencia en la GW 802. El nodo del 3GPP y la información de celda de las celdas controladas por la plataforma 700 / 800 son proporcionados a la GW 802. El control de un nodo del 3GPP está determinado por la plataforma 700 / 800 que tiene conectividad al nodo del 3GPP que contiene la función de RRC del nodo de acceso 800.

40 La GW 802 proporciona las reglas / configuración, genéricas, a la plataforma 700 / 800, por ejemplo, la lista de aplicaciones y servicios que pueden utilizar todos los usuarios de la plataforma 700. La GW 802 actualiza su DNS (Sistema de nombres de dominio – Domain Name System, en inglés) 1400 para incluir un registro para la nueva plataforma 700 / 800 y registros para cada una de las celdas que controla este Nodo B 3.

Si se cambia la dirección de IP de la plataforma 700 / 800, la plataforma 700 / 800 necesita registrarse de nuevo en la GW 802.

4.2. Registro / cancelación del registro de usuarios en la SAVi

45 La red 3GPP puede notificar al entorno de la plataforma 700 que un nuevo usuario se ha registrado / se ha activado en el sistema; y también puede proporcionar un puntero al perfil genérico que utilizará la plataforma 700 hasta que se conozcan los detalles de configuración específicos del usuario.

Cuando la plataforma se da cuenta de que un nuevo usuario ha llegado al entorno de la plataforma 700 / 800, la plataforma 700 / 800 se registra en la puerta de enlace 802. La plataforma 700 / 800 puede registrar que desempeña una o más de las siguientes funciones para un UE específico:

50 a) **Controlador:** donde el entorno de la plataforma 700 está en la ruta del plano de usuario para el usuario y tiene

una relación con el nodo de acceso del 3GPP que controla el RRC del UE.

- b) **Origen del tráfico:** donde el entorno de la plataforma 700 está en la ruta del plano de usuario para el usuario (es decir, el usuario tiene un contexto de PDP activo). Por ejemplo, el entorno de la plataforma 700 puede alojar aplicaciones o funciones de optimización para el usuario.
- 5 c) **Origen de la información:** donde el entorno de la plataforma 700 puede proporcionar información relacionada con el UE, por ejemplo, sobre la utilización / disponibilidad de recursos en la celda objetivo en un RNC de Drift.

Cuando la plataforma 700 comienza a desempeñar una función adicional para el UE, la plataforma 700 notifica a la GW 802 las funciones adicionales.

- 10 Si la plataforma 700 / 800 indica que es un origen de tráfico o un controlador para un UE, la GW 802 proporciona a la plataforma 700 / 800 el contexto de SAVI del UE, incluida la información de política y tarificación al entorno de la plataforma 700 / 800 como un incremento de las reglas / configuración, genéricas, por ejemplo, permitiendo que se ofrezcan aplicaciones adicionales a este UE específico.

- 15 La red 3GPP puede indicar a través de la API de la red 1017 que un usuario (con una IMSI determinada) ya no está disponible en el nodo de la red que puede activar el entorno de la plataforma 700 / 800 indicar a la GW 802 que ya no es un controlador o fuente de información para el UE; no obstante, si hay aplicaciones en curso para este UE, el entorno de la plataforma 700 / 800 puede permanecer registrado para este dispositivo como un origen de tráfico. La GW 802 o el entorno de la plataforma 700 / 800 en cualquier momento puede hacer que el UE cancele su registro para una o todas las funciones citadas anteriormente.

5. Servicios de la SAVI

20 5.1 Entorno de alojamiento

La plataforma 700 proporciona un entorno para alojar servicios y aplicaciones en la ruta de los datos entre el usuario y la Internet 8. Los servicios de la plataforma 700 se pueden dividir en dos categorías:

- Alojados:** Los que están alojados en el entorno de la plataforma 700 y la dirección de IP de la aplicación / servicio alojada en el entorno de la plataforma 700 es conocida por el UE.
- 25 **Transparentes:** Aquellos en los que el UE cree que tiene una conexión con un servidor web remoto y la dirección de IP de la aplicación / servicio alojada en el entorno de la plataforma 700 no es conocida por el UE.

5.2 Ruptura de datos de usuario

Las etapas realizadas se describen con referencia a la figura 19.

- 30 (0) A medida que el UE pasa al estado activo; el RNC 3 / BTS 1302 informa a la plataforma 700 / 800 que ha llegado un usuario y pasa la IMSI y el tipo del abonado a la plataforma 700 / 800, que activa la recuperación de información de contexto del UE más detallada para este dispositivo desde la base de datos de contexto del UE 1500.
- 35 (1) Cuando se activa un servicio en el dispositivo del usuario, el dispositivo envía un paquete de datos en el enlace ascendente en un contexto de PDP; si un contexto no está activo, el dispositivo establece uno (que activa la etapa 0 en este momento).
- (2) El RNC 3 / BTS 1302 que recibe el paquete de datos determina que la ruptura está configurada para este contexto de usuario / PDP, y enruta los paquetes a la plataforma 700 / 800 indicando la IMSI y una ID de contexto.
- 40 (3) Cuando la plataforma 700 / 800 recibe el paquete del 3GPP, determina si este paquete puede ser manejado por la plataforma 700 / 800, en base al contexto de UE detallado para este UE. Si el paquete no puede ser servido por la plataforma 700 / 800, es devuelto al RNC 3 / BTS 1302 con la IMSI y la ID de contexto y es insertado en el túnel GTP-U de enlace ascendente para el UE.

5.3 Servicios alojados – DNS

- 45 La figura 20 muestra las etapas (1) a (9).

- 50 Cuando la plataforma 700 del servicio de DNS 1400 recibe una solicitud de búsqueda de DNS (1), (2), (3) desde un UE para una aplicación alojada localmente 741, 742, el DNS 1400 verifica el perfil del UE para determinar si este UE no está autorizado a utilizar la aplicación local 741, 742; si esta aplicación 741, 742 está permitida para el usuario, se emite una respuesta que proporciona la dirección de IP (4) de la aplicación local 741, 742; no obstante, si el UE no tiene permiso para acceder a la aplicación, la solicitud de DNS es devuelta al túnel GTP-U de enlace ascendente del

contexto de PDP.

El servicio de DNS 1400 alojado en el entorno de la plataforma 700 se puede configurar para proporcionar una respuesta a la búsqueda de DNS en base al perfil del usuario. Por ejemplo, si es probable que el usuario sea móvil, la respuesta de DNS podría ser para una versión de la aplicación alojada de manera central; mientras que, si es poco probable que el usuario sea móvil, la respuesta sería la dirección de IP de la versión alojada localmente de la aplicación 741, 742.

El TTL (Tiempo de vida – Time To Live, en inglés) de la respuesta de DNS (5) debería ser configurado para evitar el almacenamiento en la memoria caché de las respuestas de DNS en el dispositivo de usuario para aplicaciones alojadas localmente 741, 742, ya que la dirección de IP de la aplicación podría ser diferente en una celda vecina. A continuación, se realizan las etapas (6), (7), (8) y (9).

5.4 Servicios alojados: aplicación Enterprise

La figura 21 muestra las etapas (1) a (4).

- (1) El UE envía una solicitud de aplicación 741 alojada en la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso; (Dirección de IP del origen del contexto de PDP del UE, Dirección de IP del destino en el rango de direcciones de la plataforma 700 / 800); el RNC 3 / BTS 1302 envía directamente el paquete de datos a la plataforma 700 / 800 porque el contexto del UE del usuario es la plataforma 700 / 800 habilitada.
- (2) La plataforma 700 / 800 determina que los paquetes son para la aplicación local 741 alojada en la plataforma 700 / 800 y que el UE puede acceder a la aplicación 741 y, a continuación, pasa los paquetes a la aplicación alojada 741. Si los paquetes no son para la aplicación local 741 o el usuario no tiene derechos de acceso, los paquetes son devueltos al túnel GTP-U de enlace ascendente del contexto de PDP.
- (3) La aplicación 741 responde al dispositivo del usuario (Dirección de IP del origen - dirección de SAVi local; Dirección de IP de destino - dirección de IP del usuario) y pasa los paquetes a la plataforma 700 / 800.

La plataforma 700 / 800 pasa los paquetes al RNC 3 / BTS 1302 y son insertados en el portador del enlace descendente al dispositivo del usuario.

5.5 Servicios transparentes - almacenamiento en la memoria caché

La figura 22 muestra las etapas (1) a (5).

- (1) La solicitud de objeto web es enviada a la plataforma 700 / 800 con la IMSI y la ID de contexto.
- (2) La plataforma 700 / 800 determina si la plataforma 700 / 800 puede procesar la solicitud y reenvía el paquete de datos a la memoria caché 1600 de la plataforma 700.
- (3) La memoria caché 1600 determina que el contenido se puede almacenar en una memoria caché y verifica que no se apliquen restricciones para este UE de este contenido (por ejemplo, no es un archivo para adultos) y determina si el contenido está disponible localmente. Si el contenido está disponible, es servido desde la memoria caché 1600 (ir a la etapa 5).
- (4) De lo contrario, la memoria caché 1600 establece una conexión con la memoria caché 1600 central que se utiliza para recuperar el contenido; la memoria caché 1600 central puede reenviar la solicitud al servidor de contenido si no está disponible. A continuación, el contenido es pasado a la memoria caché 1600 de la plataforma 700, donde puede ser almacenado.
- (5) La plataforma 700 / 800 devuelve el contenido al dispositivo del usuario, pasando los paquetes de datos al RNC 3 / BTS 1302 con la IMSI y la ID de contexto.

5.6 Servicios remotos

Un aspecto importante del sistema de la plataforma 700 es la capacidad del servicio remoto de recuperar información del usuario en tiempo real del entorno de la plataforma 700, de modo que se pueda utilizar para mejorar la calidad y la eficiencia del servicio, así como proporcionar los facilitadores para la creación de nuevos servicios. Las etapas (1) a (4) se muestran en la figura 23.

1. El UE inicia una aplicación Enterprise 1720; y la plataforma del punto de acceso 700 / 800 en el borde no aloja esta aplicación en el sitio; el sistema está configurado para alojar este servicio desde un entorno central.
2. La aplicación Enterprise 1720 requiere información específica del UE o del área y puede solicitar esta información a través de la API de la plataforma 700 a la aplicación Analytics 1700 alojada en la GW 802. La información de ejemplo que puede ser solicitada incluye: carga del sistema, condiciones de RR, ubicación del

UE y movilidad.

3. La aplicación Analytics 1700 pregunta a la plataforma Registry 1710 qué plataforma 700 / 800 del nodo de acceso aloja a este cliente (controlador).
- 5 4. La aplicación Analytics 1700 contacta con el servicio Remoteable Analytics 1730 en la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso y extrae la información necesaria, que es transferida a la aplicación Enterprise 1720. El servicio Remoteable Analytics es responsable de extraer información de otros servicios locales en la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso. Si los parámetros son rastreados durante un periodo de tiempo, se pueden configurar notificaciones de información periódicas y basadas en eventos.

5.7 Proxy del plano de control

- 10 A medida que aumenta el número de dispositivos en las redes móviles, la infraestructura de control tendrá dificultades para escalar para satisfacer la mayor demanda. Algunos dispositivos no se benefician de tener una infraestructura de control alojada de manera central, por ejemplo, los dispositivos de M2M y MBB (banda ancha móvil), por lo tanto, estos dispositivos podrían ser manejados de manera más local. La figura 24 describe las etapas (1) a (6).
- 15 1. Cuando el UE llega a la celda y envía el mensaje de L3 inicial que incluye la P-TMSI del dispositivo.
2. Los nodos de radio serían configurados para enrutar el mensaje de L3 inicial a la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso.
3. La plataforma 700 / 800 recibe el mensaje de L3 y lo envía a la aplicación MME 1800 alojada en la plataforma 700 / 800.
- 20 4. La aplicación MME 1800 verifica si el UE es conocido en la DB 1810 de MME del UE; si es conocido, la DB 1810 devuelve el perfil del UE y la aplicación MME 1800 crea una respuesta para el UE; de lo contrario, la aplicación MME 1800 envía la solicitud a la aplicación MME principal 1820 (que incluye el mensaje inicial del UE).
5. La aplicación MME principal 1820 verifica su DB 1830 y decide si atiende al UE de manera central o local:
 - 25 a) Si es de manera central; la aplicación MME principal 1820 pasa el registro del UE y el mensaje del UE a la MME central con dirección de IP X (que activa la MME para llevar el contexto a la memoria permitiendo que se prepare la respuesta al UE; y devuelve una indicación a la aplicación MME 1800 de la plataforma 700 / 800 de que el UE es servido de manera central, y envía la dirección de IP X - la plataforma 700 / 800 envía el paquete al RNC 3, que incluye la dirección de IP X.
 - 30 b) Si está en el borde; la aplicación MME principal 1820 envía el registro del UE a la aplicación MME 1800 en la plataforma 700 / 800 - la aplicación MME 1800 crea la respuesta para el UE y la pasa a la plataforma 700 / 800; la aplicación MME principal 1820 almacena la dirección de la aplicación MME 1800 del borde que ha solicitado el contexto.

35 La aplicación MME principal 1820 determina que el UE de la última celda entró en estado activo y envía un mensaje de purgar a la aplicación MME 1800 en esa BTS 1302. La plataforma 700 / 800 en esta celda elimina este UE de su DB 1810 de MME del UE local.

6. Si es atendido de manera central, el RNC 3 / BTS 1302 envía el mensaje de UE inicial a la dirección de IP X

Al final de la sesión, cuando el UE vuelve a reposo, la aplicación MME 1800 en la plataforma 700 / 800 envía el último contexto de UE / MME a la aplicación MME 1820 principal, que actualizó la DB 1830 de MME del UE principal.

- 40 Cuando se determina si el UE puede utilizar una aplicación MME 1800 local, la MME 1820 central puede asignar una P-TMSI al UE, de manera que la estructura indique si el alojamiento local está permitido, por ejemplo, que si el MSB de la P-TMSI es "0", siempre sirva a este UE de manera central, es decir, no pase a la plataforma 700 / 800; mientras que un MSB de "1" significa que el mensaje debe ser pasado a la plataforma 700 / 800.

6 Movilidad

45 6.1 Requisitos de la aplicación

Quando un usuario está activo en una estación base que tiene un despliegue de plataforma 700 / 800 del nodo de acceso, el usuario ha sido registrado en la GW 802 por la plataforma de control. Los servicios / aplicaciones alojados por la plataforma 700 / 800 tendrán diferentes requisitos, y estos se pueden dividir en dos categorías:

- 50 **Sin estado:** Aplicaciones o servicios que requieren movilidad para ser soportados durante la conexión de TCP; las nuevas conexiones de TCP pueden ser manejadas por un servicio / instancia de aplicación

diferente. Ejemplos típicos de aplicaciones sin estado son la optimización de TCP / contenido y el almacenamiento en la memoria caché web.

Con estado: Aplicaciones o servicios que requieren movilidad para ser soportados por nuevas conexiones de TCP; las nuevas conexiones de TCP deben ser manejadas por el mismo servicio / instancia de aplicación para evitar interrupciones en el servicio.

La plataforma 700 / 800 necesitará funcionalidad para soportar la movilidad en ambas categorías.

6.2 Soporte de la movilidad en el 3GPP

La red UTRAN se diseñó basándose en que el RNC 3 de servicio es un punto de anclaje dentro de la red de acceso para el tráfico de usuarios, ocultando gran parte de la movilidad de los usuarios de la red central. Si un usuario está utilizando celdas en los Nodos B 1 de un RNC vecino, ese RNC reenvía los paquetes al SRNC. El RNC de servicio decide cuándo se debe cambiar el punto de anclaje del RNC mediante el procedimiento de reubicación de SRNS.

En la UTRAN, cuando la plataforma 700 está situada en el mismo sitio que la función RNC, la función RNC puede garantizar que la movilidad de la plataforma 700 se minimice mientras el usuario tenga una conexión activa a un servicio / aplicación alojado de manera local. Si el entorno de la plataforma 700 está alojado con un Nodo B 1, frente a las funciones de RNC, entonces no se puede confiar en la movilidad de 3GPP de la UTRAN para soportar la movilidad entre sitios.

Cuando la plataforma 700 es introducida en una red de HSPA evolucionada, donde la función RNC está contraída en el sitio de radio, el entorno de la plataforma 700 que controla al usuario corresponderá al sitio del Nodo B que incluye la función RNC de servicio para un usuario. Debido a la ineficiencia en el retorno del sitio de retransmisión del tráfico de datos en la lur entre sitios, antes de que se diseñara la plataforma 700, se podría suponer que la lur entre los Nodo B de HSPA evolucionado sería una conexión de corta duración. No obstante, la introducción de plataformas 700 sin soporte de movilidad adecuado significaría que todo el tráfico para un UE tendría que ser devuelto al Nodo B de origen, no solo las aplicaciones con estado o las aplicaciones sin estado de larga duración.

Para LTE, se desarrolló un enfoque diferente para la movilidad mediante el cual se produce cierta comunicación entre sitios de radio; no obstante, el periodo de tiempo durante el cual los paquetes de enlace descendente son reenviados desde el sitio de origen para la entrega en una celda vecina solo ocurre durante el procedimiento de traspaso o poco después del mismo. Por lo tanto, a menos que el sistema LTE pueda ser operado de manera que el reenvío de datos entre sitios se extienda tanto en tiempo como en dirección, la movilidad entre los entornos de la plataforma 700 sería más crítica.

6.3 Movilidad de SAVi a SAVi

Cuando un UE está en estado de RRC conectado dentro del 3GPP, la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso ha sido informada del UE en el nodo de la RAN asociado; la plataforma 700 / 800 se ha registrado en la GW 802 como un controlador o una fuente de información para el UE; y recibió el contexto de SAVi de UE para el UE.

A continuación, el UE comienza a utilizar el servicio, donde a partes de la funcionalidad del servicio se les proporciona una plataforma 700 / 800 del nodo de acceso de la celda de servicio. El UE comienza a moverse y las condiciones de radio dictan que el usuario necesita moverse a una nueva celda controlada por un nuevo nodo de 3GPP.

La señalización de traspaso en la red entre los nodos 3GPP incluye la IMSI del UE; de modo que se notifica al nuevo nodo de 3GPP que pronto llegará un nuevo UE. El nodo de 3GPP está configurado para notificar al entorno de la nueva plataforma 700 asociada que un UE está por llegar (pasando la IMSI del dispositivo). La nueva plataforma 700 se puede registrar como un controlador en la GW 802 y recibir el contexto del UE.) Cuando un UE llega a una nueva celda, la nueva plataforma 700 asociada con la nueva ruta de datos debe ser insertada en el flujo de datos para garantizar la continuidad del servicio.

Cuando el nodo del 3GPP de origen envía los mensajes de traspaso al UE, el nodo del 3GPP informa a la plataforma 700 / 800 de que el UE moverá la celda y la plataforma del nodo de acceso 700 / 800 es informada de la Cell_ID de la celda objetivo.

La plataforma 700 / 800 del nodo de acceso realiza una búsqueda de DNS para la nueva plataforma 700 de destino, utilizando un formato definido, por ejemplo, Cell_ID.SAVi.Vodafone. El DNS 1400 de la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso funciona de manera normal, verificando que la aplicación solicitante está autorizada para realizar la solicitud; y, a continuación, responde con la dirección de IP de la nueva plataforma 700. Si el DNS no incluye el registro, solicita el DNS de la GW 802.

Si el usuario tiene aplicaciones abiertas o conexiones TCP en curso que terminan en la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso, la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso de origen contacta con la nueva plataforma 700 de destino y establece una conexión de IP. La plataforma 700 / 800 del nodo de acceso de origen informa a la nueva

plataforma 700 de destino de que el tráfico específico del UE debe ser enviado a través de la conexión de IP a la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso de origen. La plataforma 700 / 800 del nodo de acceso de origen actualiza la ruta predeterminada para el tráfico de datos del usuario para que sea la conexión de IP a la nueva plataforma 700 / 800 del nodo de acceso de destino.

- 5 Cuando el UE llega a la nueva plataforma de destino 700, la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso de origen se suscribe a un servicio de movilidad para el UE alojado en la plataforma 700 de destino. El servicio de movilidad notifica a otras plataformas 700 suscritas al servicio un cambio de controlador para el UE, que incluye la ID de celda / nodo del nuevo controlador. Una plataforma 70 que aloja una aplicación en curso para un UE desencadenaría el establecimiento de una conexión con el nuevo controlador, tal como se explicó anteriormente. Cuando la plataforma 700 / 800 de origen indica a la plataforma 700 de destino qué tráfico de enlace ascendente debe ser reenviado, describe el tráfico de la siguiente manera:

Tipos de aplicación	Alojada (Dirección de IP de destino de la plataforma)	Transparente (Dirección de IP de destino del servidor web)
Sin estado	<p>Las conexiones existentes son enrutadas a la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso en base a la dirección de IP de destino</p> <p>Las nuevas conexiones son manejadas en la plataforma 700 de destino</p>	<p>Las conexiones existentes son pasadas a la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso de origen (Caso 1)</p> <p>Las nuevas conexiones son manejadas en la plataforma 700 de destino</p>
Con estado	<p>Las conexiones existentes son enrutadas a la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso en base a la dirección de IP de destino</p> <p>Las nuevas conexiones son manejadas en la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso de origen en base a la dirección de IP de destino (Caso 2)</p>	<p>Las conexiones existentes son pasadas a la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso de origen (Caso 1)</p> <p>Las nuevas conexiones son pasadas a la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso de origen (Caso 3)</p>

Para sesiones existentes de las aplicaciones alojadas, el UE está enviando paquetes a la dirección de IP de la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso de origen y, por lo tanto, el enrutamiento no sería un problema.

- 15 No obstante, existen varias áreas en las que existen problemas para el enrutamiento de paquetes de enlace ascendente a la plataforma 700 / 800 del nodo de origen, y estos son:

Caso 1 Cuando un UE llega a una plataforma 700 de destino y una conexión existente está abierta para el UE, la plataforma 700 de destino no sabe si la otra plataforma 700 está realizando alguna operación sobre el flujo de datos. La plataforma 700 de destino debe enrutar cualquier paquete de enlace ascendente para las conexiones ya establecidas antes de llegar a la plataforma 700 de destino a través de la plataforma 700 que aloja la aplicación. No obstante, la plataforma 700 de destino desconoce a qué plataforma 700 se deben enrutar los datos del enlace ascendente (ya que podrían ser varias para un abonado activo y móvil).

- 20 **Solución 1:** la plataforma 700 que aloja la aplicación necesitaría proporcionar información sobre la conexión en curso controlada por la aplicación, por ejemplo, las direcciones de origen / destino de la conexión; (supone que la información de conexión no cambia con el tiempo ...)

Caso 2 Cuando un UE llega a una plataforma de destino 700 y se está ejecutando una aplicación con estado para el UE en otra plataforma 700, si el UE establece una nueva conexión para esa aplicación, la plataforma 700 de destino necesitaría saber enrutar la solicitud de conexión a la plataforma 700 que aloja esta aplicación, y esto no sería un problema si el UE dirige la aplicación mediante la dirección de IP. No obstante, si el UE envía en primer lugar una búsqueda de DNS para la aplicación, entonces el servidor de DNS 1400 en la plataforma 700 de destino necesitaría devolver una dirección de IP para la aplicación en la plataforma 700 que aloja la aplicación.

- 25 **Solución 2:** la plataforma 700 que aloja el servicio necesitaría proporcionar un registro de DNS asociado con la aplicación abierta con estado a la plataforma 700 de destino;

Solución 3: la plataforma 700 que aloja el servicio necesitaría registrar la responsabilidad de una aplicación determinada (por ejemplo, con una ID de aplicación común utilizada en todas las plataformas 700) y cualquier nueva solicitud de DNS que resulte en la utilización de esa aplicación daría como resultado que la solicitud sea reenviada a la plataforma 700 que aloja el servicio).

- 30 **Caso 3** Cuando un UE llega a una plataforma 700 de destino y se está ejecutando una aplicación con estado en la plataforma 700 de origen que opera de manera transparente sobre el flujo de datos entre el UE y un servicio

web, si el UE establece una nueva conexión para ese servicio web, la plataforma 700 de destino necesitará saber enrutar la solicitud de conexión a la plataforma 700 que aloja la aplicación que controla el flujo de datos para este servicio web. Puesto que la operación de la aplicación es transparente para el flujo de datos, el UE no sabe en qué plataforma 700 está alojado este servicio. La plataforma 700 que aloja la aplicación debe proporcionar información adicional para permitir que las nuevas solicitudes sean enrutadas a la plataforma 700.

Solución 4: la plataforma 700 que aloja el servicio necesitaría registrar la responsabilidad de una aplicación determinada (por ejemplo, con una ID de aplicación común utilizada en todas las plataformas 700) y cualquier solicitud de DNS o establecimiento de conexión nuevos que resulten en la utilización de esa aplicación daría como resultado que la solicitud o establecimiento sea enviado a la plataforma 700 que aloja el servicio).

De las soluciones propuestas, la más genérica sería que la plataforma 700 que aloja una aplicación se ponga en contacto con una nueva plataforma 700 cuando el UE llega a la plataforma para:

- establecer una conexión IP con la nueva plataforma 700,
- enviar una lista de ID de aplicaciones donde deberían estar las nuevas conexiones del UE pasadas en la conexión IP establecida
- enviar una lista de direcciones de IP (y números de puerto) de destino donde se deben pasar los paquetes de usuario de las conexiones en curso en la conexión de IP.

Cuando ya no hay aplicaciones en curso para un UE en una plataforma 700, puede iniciar la desconexión de la conexión de IP con el controlador, lo que activa el controlador para volver al manejo original del UE.

Una primera implementación podría evitar la complejidad solicitando que todo el tráfico sea enrutado a través de la plataforma 700 mientras cualquier aplicación permanece alojada en la plataforma 700.

6.4 Áreas SAVi a no SAVi

Cuando el UE está operando en un área habilitada atendida por una plataforma 700, y el dispositivo se desplaza fuera del área o pasa a 2G, el tráfico de enlace ascendente del UE pasaría al GGSN 6.

Para las aplicaciones / servicios alojados en el entorno de la plataforma 700, la dirección de IP sería la de una plataforma 700 (uno de los orígenes del tráfico de la plataforma para la UE). Si esta dirección de IP es enrutable, entonces es posible introducir una entidad de plataforma 700 en la ruta de datos para evitar los problemas de continuidad del servicio; esto podría ser una función de la GW 802. Etapas (1) a (4), tal como se muestra en la figura 25.

1. Cuando el UE se comunica con una aplicación alojada en una plataforma 700 / 800 del nodo de acceso y cambia la celda a una celda fuera de un área atendida por las plataformas 700, los paquetes de enlace ascendente a la aplicación se enviarán a la red de la manera normal.
2. El paquete de enlace ascendente no sería interceptado por la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso y pasaría al GGSN 6. La dirección de IP de las aplicaciones alojadas sería enrutable al GW 802; (por ejemplo, el rango de direcciones de IP para las plataformas 700 podría ser 192.168.x.x/16).
3. Cuando la GW 802 recibe el paquete, determina si existe un origen de tráfico para este usuario (de acuerdo con la dirección de IP de origen del paquete) en la plataforma 700 especificada por la dirección de IP de destino del paquete IP; de lo contrario, los paquetes son descartados por la GW 802.
4. La GW 802 pasa los paquetes de IP en una conexión de IP a una plataforma 700 / 800 del nodo de acceso; los paquetes de enlace descendente (es decir, la respuesta) son devueltos desde la aplicación / plataforma 700 / 800 del nodo de acceso al GW 802 para ser entregados al GGSN 6.

Para los paquetes de enlace descendente, cuando la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso pierde conectividad con el UE, los paquetes pueden ser encaminados a la GW 802, y sería responsable de entregar los paquetes en la Gi LAN, que enrutaría los paquetes al GGSN 6 y al contexto de PDP del UE.

Incluso en áreas en las que un controlador de plataforma no está disponible en la ruta de datos del contexto de PDP (por ejemplo, debido a conexiones de datos encriptados), información útil del servicio puede ser proporcionada por las fuentes de información de la plataforma 700 para el UE. Las etapas (1) a (3) se muestran en la figura 26.

1. Cuando el UE entra en el estado activo de PMM, el SGSN 5 proporciona al BSC 1300 el contexto del UE de 3GPP, incluyendo este contexto la IMSI del UE.

2. El BSC 1300 está configurado para informar a la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso cuando un nuevo UE ha llegado al sistema 3GPP; y pasa la IMSI a la plataforma del nodo de acceso 700 / 800. La plataforma 700 / 800 del nodo de acceso es informada de que la plataforma 3GPP no tiene capacidad para controlar el plano de usuario del contexto de PDP para este UE. La plataforma 700 / 800 del nodo de acceso configura la plataforma 3GPP para proporcionar mediciones relacionadas con el usuario / sistema a la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso.
3. La plataforma 700 / 800 del nodo de acceso se registra en la GW 802 e indica que es una fuente de información para el UE. La GW 802 actualiza el registro 1710 permitiendo que otras aplicaciones y servicios centrales soliciten información sobre este UE desde la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso.

7 Impacto de la SAVi en los sistemas centrales

Hoy en día, las bases de datos de políticas, interceptación legal, facturación y clientes están integradas en los nodos de la red central de la red 3GPP. Las funciones relacionadas de la red 3GPP, incluidos los puntos de aplicación, también forman parte de la red central. La información de estos sistemas centrales es muy limitada en las redes de acceso; siendo la única información que pasa al acceso, habitualmente, un subconjunto de parámetros de QoS para los datos del cliente que pasan por la red.

7.1 Tarifación de 3GPP en la SAVi

En la arquitectura de 3GPP tradicional, el GGSN 6 es responsable de la creación de los CDR (Registros de datos de llamadas) que son pasados al sistema de facturación para clientes que no utilizan itinerancia; mientras que el SGSN 5 crea los CDR para clientes de itinerancia.

Antes de que se introdujera la plataforma 700, el GGSN 6 (y el SGSN 5 para los clientes de itinerancia) tenían una visibilidad completa del tráfico que pasaba hacia cada cliente, pasando el plano de usuario de manera transparente al cliente a través de nodos intermedios de la red. Las plataformas 700 permiten la implementación de nuevas aplicaciones y servicios de red que pueden cambiar el volumen total de tráfico en la red y, por lo tanto, se necesitan algunas modificaciones en el diseño de la tarificación.

Las aplicaciones de red tales como la optimización de video hacen que el GGSN 6 se sobreestime, mientras que otras aplicaciones de red tales como el almacenamiento en la memoria caché y la CDN (Red de suministro de contenido - Content Delivery Network, en inglés) hacen que el GGSN subestime la cantidad de tráfico consumido / entregado a un cliente. Las aplicaciones de servicio alojadas en las plataformas 700 significarán que el GGSN tendrá poca o ninguna visibilidad de los datos consumidos por un cliente.

Existen varias soluciones para la integración de las plataformas 700 y la tarificación del 3GPP que dependen del mecanismo de tarificación aplicable al cliente (es decir, pospago fuera de línea y prepago en línea) y estos deben mantener el modelo de recuento de bytes existente. La figura 27 muestra un sistema de tarificación 1800 convergente en una red que incluye las plataformas 700 / 800 del nodo de acceso y las GW 802. Las soluciones propuestas son:

- A. Tal como se muestra en la figura 28, la GW 802 proporciona información de tarificación al GGSN 6 a través de la API de red 1017 (a través del adaptador de GGSN 1020) para abordar las imprecisiones en la evaluación del GGSN 6 del consumo de datos del cliente. El GGSN 6 que recibe esta información sería responsable de recopilar la información en un solo CDR (eG-CDR). No se esperan requisitos adicionales en el formato de eG-CDR. El consumo de datos se podría clasificar utilizando el concepto de clave de tarificación definido en el 3GPP para capturar el consumo asociado con la sobreestimación y la subestimación de manera independiente.
- B. La API de red 1017 se podría utilizar para pasar información de tarificación a otro nodo de la red 3GPP en el flujo de datos del usuario, y ese nodo del 3GPP sería responsable de insertar la información proporcionada en una trama de GTP-U especialmente marcada en el enlace ascendente, que es eliminada e incorporada por el GGSN 6 en el CDR (eG-CDR). El formato de la información debe garantizar que no haya requisitos adicionales en el formato del eG-CDR.
- C. Tal como se muestra en la figura 29, la interfaz de tarificación del GGSN 6 es enrutada a través de la GW 802, y la GW 802 es responsable de unir los registros de tarificación de la GW 802, la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso y el GGSN 6 en un solo registro CDR.

Las opciones A y B requieren que la red API 1017 permita que la información de tarificación sea pasada desde el nodo GW 802 al 3GPP; mientras que la opción C requiere que la GW 802 una los registros de tarificación del GGSN 6 y la interfaz en el sistema de tarificación 1800 de manera consistente.

Para crear un nuevo modelo (tarificación inteligente) aplicable a los mecanismos de tarificación fuera de línea y en línea:

- a) Cada aplicación de servicio 741, 742 tiene sus propios medios de tarificación, por ejemplo, la utilización de

Mondrian / GIG / ER que no necesariamente requiere recuentos de bytes.

- 5 b) Aplicaciones de red 1015, 1016 que hacen que el GGSN 6 subestime la información de tarificación de nivel de recuento de bytes que es adicional a la información del GGSN 6. Depende de los sistemas de tarificación procesar esto adecuadamente. En este caso, existe el riesgo de fragmentación del crédito para la tarificación en línea.
- 10 c) Aplicaciones de red 1015, 1016 que hacen que el GGSN 6 sobreestime, el entorno de la plataforma 700 indica al GGSN 6 sobre la API de la red 1017 que inhiba el recuento del tráfico atribuido a dichas aplicaciones. El entorno de la plataforma utiliza las referencias a la política recibida de la PCRF 9 para aplicaciones secundarias que describen los flujos de tráfico asociados. El entorno de la plataforma 700 es responsable de contar y notificar el tráfico de datos asociado con dicha aplicación. Como resultado, el tráfico de datos de cada aplicación solo se cuenta una vez, pero puede haber dos orígenes de datos para un cliente.

7.2 Filtrado de contenido para adultos

Los operadores responsables incluyen una funcionalidad dentro de las redes para garantizar que no se entregue un contenido inapropiado a los usuarios a menos que hayan demostrado explícitamente que son un adulto.

- 15 En el futuro, es probable que se requiera una mayor granularidad de tipos de contenido para determinar si el contenido puede ser entregado o no a grupos específicos de los UE.

Si las plataformas 700 deben alojar aplicaciones y servir contenido dentro de la red de acceso, entonces deben ser informadas, como parte del perfil de usuario, de cualquier restricción para ese usuario.

- 20 Cuando el contenido se almacena en la memoria caché 1600 de la plataforma 700 / 800; la GW 802 proporciona un identificador para el contenido que utiliza la plataforma 700 / 800, para determinar qué grupos de UE pueden acceder a un contenido almacenado.

Se proporciona un esquema similar para las aplicaciones alojadas 1015, 1016 y los servicios 741, 742, mediante el cual las aplicaciones y los servicios también pueden tener asociada una restricción de contenido para adultos.

- 25 Cuando un UE no puede recibir contenido debido a las reglas de filtrado de contenido para adultos, la solicitud del usuario es reenviada al túnel GTP-U de enlace ascendente, para mantener el manejo existente dentro de la red.

7.3 Aplicación de la política de velocidad de bits máxima

En el sistema de 3GPP, cada contexto de PDP tiene asociados parámetros de velocidad de bits máxima de enlace ascendente y enlace descendente. El parámetro GGSN 6 aplica el parámetro de velocidad de bits máxima del enlace descendente para un contexto de PDP específico, mientras que el parámetro de velocidad de bits máxima del enlace ascendente es aplicado por la RAN 1, 3.

- 30 Cuando se introducen las plataformas 700 en la ruta de datos del contexto de PDP, el GGSN 6 ya no puede aplicar la tasa de bits máxima para el contexto de PDP, y, por lo tanto, esta plataforma necesitará ser replicada por la plataforma 700 o el nodo del 3GPP que proporciona conectividad entre la plataforma 700 y el contexto de PDP del UE. La velocidad de bits máxima de un contexto de PDP puede estar incluida en los parámetros de RAB enviados por el SGSN 5, y esto puede ser aplicado por el nodo del 3GPP en la parte inferior de la plataforma 700; o pasado a la plataforma 700. No obstante, si la plataforma 700 está ejecutando la aplicación de la velocidad de bits máxima, entonces todos los datos asociados con el usuario en el enlace descendente tendrían que pasar a través de la plataforma 700.

- 40 De nuevo para el enlace ascendente, la plataforma 700 o el nodo del 3GPP puede realizar la aplicación de la velocidad de bits máxima. Si se trata de la plataforma 700, todo el tráfico de enlace ascendente para ese contexto de PDP debería ser enrutado a través de la plataforma 700, y, si se trata del nodo del 3GPP, la ejecución debería ser completada en el nodo antes de enrutar los paquetes de enlace ascendente a la plataforma 700.

7.4 Intercepción legal en la SAVi

- 45 El diseño de las plataformas 700 tiene como objetivo minimizar el impacto de la Intercepción legal (LI – Lawful Intercept, en inglés) dentro de la red. El contenido existente enrutado a través del GGSN 6 en el enlace ascendente o descendente continuará siendo manejado por la implementación de LI existente.

- 50 La intercepción legal en una implementación de la plataforma 700 está diseñada para evitar que la información de la Intercepción legal sea conocida por el entorno de la plataforma 700; y otras optimizaciones del diseño para reducir los volúmenes de datos necesarios para ser pasados por la red pueden ser proporcionadas en otras implementaciones.

Todos los datos de todos los usuarios atendidos por las plataformas 700 son pasados a través de una entidad pasiva

de LI 1900, tal como se muestra en la figura 30; y estos datos estarían encapsulados con al menos una ID de usuario, ID de celda y tiempo de transmisión.

La entidad pasiva de LI 1900 tiene la capacidad y la autoridad para ver todos los datos y es responsable del filtrado en base a la información del usuario incluida en la encapsulación y datos en una lista de objetivos de LI 1910 que identifica a los usuarios sujetos a LI.

7.4.1 Plano de señalización

En una implementación de plataforma 700, se mantendrán mensajes de señalización de GMM / SM (Gestión de la movilidad de GPRS / Gestión de la sesión - GPRS Mobility Management / Session Management, en inglés) al SGSN 5 / MME para todos los usuarios; y, por lo tanto, las implementaciones de LI existentes también permanecerían.

10 En otras implementaciones, la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso puede capturar todos los mensajes de señalización relativos a LTE y GMM & SM de 3GPP de 3G; alojar el software del SGSN de 2G que permite a los mensajes de señalización de GMM / SM de 2G ser expuestos en la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso; y colocarlos en túneles hacia la red (a través de la GW 802) como una interfaz relacionada con la señalización uniforme. La figura 31 muestra las etapas (0) a (4) para dicha implementación.

- 15 0) La plataforma 700 / 800 del nodo de acceso establece reglas en la BTS 1302 para copiar todos los mensajes de señalización de GMM / SM / CC / MM para todos los usuarios a la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso (además de enviar al nodo de red central).
- 1) Cuando el mensaje de L3 pasa la BTS 1302, la BTS 1302 duplica el mensaje para acceder a la plataforma de nodo 700 / 800.
- 20 2) La plataforma 700 / 800 del nodo de acceso empaqueta todos los mensajes de señalización de L3 recibidos, con una **nueva cabecera de LI** que incluye: ID del UE, marca de tiempo, IMEI, ID de celda / ubicación – así como campos específicos del mensaje de L3 que son importantes para que la LI evite que la entidad LI 1900 tenga que buscar de nuevo en el mensaje, y envía a la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso.
- 25 3) La plataforma 700 / 800 del nodo de acceso pasa todos los mensajes de señalización encapsulados y la **nueva cabecera de LI** a la entidad de LI 1900.
- 4) La entidad de LI 1900 realiza un filtrado en base a la nueva cabecera de LI; y correlaciona eventos del UE en base a esta nueva cabecera, evitando el largo proceso de analizar cada mensaje de manera individual.

7.4.2 Contenido almacenado en la memoria caché en el sitio de radio

30 Para el contenido almacenado localmente en la memoria caché en la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso, se puede suponer que una copia central del contenido está disponible y, por lo tanto, se debe informar de una referencia del contenido específico a la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso. Es posible que también se deba enviar otra información, por ejemplo, el volumen de tráfico total entregado, punteros para identificar qué parte del contenido se entregó (por ejemplo, punto de inicio y compensación). Las etapas (1) a (3) se muestran en la figura 32.

- 35 1) La información de "registro" se envía en tiempo real a la función de LI 1920 en la puerta de enlace 802 para todos los usuarios (independientemente de si el objetivo de LI hace referencia al contenido y al usuario
- 2) La función de LI 1900 en la GW 802 es responsable de recuperar la información de "registro" de la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso; y extraer contenido relevante de la memoria caché central 1610.
- 40 3) Paquetes para todos los usuarios pasados a la función de LI 1920. Cada paquete está encapsulado con una cabecera que incluye la identidad del usuario

7.4.3 Aplicaciones alojadas en el sitio de la estación base

45 Durante el proceso de certificación / integración de la aplicación, se identificará cómo se debe aplicar la interceptación legal a los datos de esa aplicación. Para cada aplicación 741 alojada en la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso, nada o parte o todo el tráfico relacionado con la aplicación 741 puede ser duplicado y pasado a la plataforma 802 de la puerta de enlace. La plataforma 700 de la puerta de enlace 802 sería responsable de enrutar la duplicación tanto del tráfico de la aplicación de enlace ascendente como del enlace descendente. La plataforma de nodo de acceso 700 / 800 en la estación base no conocería los requisitos de LI específicos del cliente, y los informes se basan únicamente en el tipo de aplicación / servicio. La figura 33 muestra las etapas (0) a (2).

- 50 0) Clasificación de la aplicación 741 por tipo - antes de la instalación - que determina si todo / parte / nada de los tráficos es de interés potencial de LI.

- 1) **Todo** el tráfico de interés potencial de LI (independientemente del usuario) es duplicado y pasado a la puerta de enlace 802 - etiquetado con el usuario y la aplicación de origen y destino
 - 2) La puerta de enlace 802 es responsable de garantizar que todos los datos pasen al sistema de LI y sean etiquetados correctamente
- 5 Un ejemplo de una aplicación 741 que tiene tráfico de interés parcial para LI puede incluir servidores de juegos que incluye el tráfico relacionado con el funcionamiento interno del juego, así como una ruta de voz o mensajería asociada para las comunicaciones de persona a persona en el juego. Durante la certificación / integración de la aplicación 741, se consideraría que los aspectos de comunicación del juego deben ser manejados a través de LI; por lo tanto, la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso filtraría estos paquetes y los pasaría a la puerta de enlace 802.
- 10 Otra plataforma información específica del nodo de acceso 700 / 800 / cliente también debería ser pasada con los datos, por ejemplo, identidades de los clientes de cada uno de los puntos finales atendidos localmente.

7.4.4 Contenido optimizado en el sitio de la estación base

15 Cuando la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso está realizando la optimización del contenido, se supone que la función de LI no necesita conocer la versión de menor calidad creada del flujo de datos y, por lo tanto, no se invoca la función de enrutamiento de LI de la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso. La figura 34 muestra las etapas (1) a (5).

- 1) El tráfico de usuario recibido proviene de la Web 8.
- 2) La puerta de enlace 802 es responsable de garantizar que todos los datos son pasados al sistema de LI 1900 y etiquetados correctamente.
- 20 3) El tráfico se recibe en la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso; no obstante, el contenido necesita ser optimizado, por ejemplo, la resolución, ajustada, debido a condiciones de radio en tiempo real.
- 4) Los paquetes y el contenido que son entregados al usuario son diferentes a los que se entregan a LI; no obstante, esto se considera equivalente a la voz que, habitualmente es transcodificada después de la aplicación de LI.
- 25 5) Alternativamente, la alimentación al sistema de LI 1900 (2) se podría retrasar hasta que la GW 802 haya sido informada del resultado de la transmisión al usuario.

7.4.5 Contenido de enlace ascendente puesto en cola al sitio de la estación base

30 Cuando el contenido es puesto en cola desde el dispositivo del usuario a la plataforma del nodo de acceso 700 / 800, puede ser entregado más lentamente en el enlace ascendente a través del transporte de retorno a la puerta de enlace 802. La plataforma 700 / 800 del nodo de acceso es responsable de garantizar que ni otras aplicaciones ni otros usuarios pueden acceder al contenido almacenado en la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso hasta que ha sido pasado a la GW 802 y se le aplicó LI. La plataforma 700 / 800 del nodo de acceso también es responsable de ejecutar temporizadores asociados al contenido recibido y almacenado en la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso, para garantizar que sea entregado dentro de un período de tiempo establecido, por ejemplo, 30 minutos. La figura 35 muestra las etapas (1) a (4).

- 1) El contenido del enlace ascendente es transmitido por el usuario y almacenado en la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso durante algún tiempo
- 2) Cuando la congestión de retorno ha reducido la plataforma 700 / 800 del nodo de acceso pasa el contenido del usuario a la GW 802 – que incluye información sobre el tiempo de transmisión y los detalles del cliente
- 40 3) Una función en la GW 802 es responsable de empaquetar la transmisión del enlace ascendente con el tiempo y la información del usuario (para todos los usuarios)
- 4) Los paquetes para todos los usuarios son pasados a la función de LI 1900. Cada paquete está encapsulado con una cabecera que incluye la identidad del usuario y la hora de la transmisión

8 Itinerancia

45 Para los abonados en itinerancia en la red 3GPP habilitada para la plataforma 700, se supone que su señalización y tráfico no afectan a los requisitos funcionales de las plataformas 700. Ciertas funciones y aplicaciones pueden necesitar ser inhibidas para estos abonados que serían manejados a través de la configuración / política local. Dependiendo de la configuración de itinerancia (por ejemplo, tráfico enrutado local), puede que no sea posible recuperar información tal como la información de política de una PCRF 9, o que no sea posible controlar las acciones del GGSN 6, ya que residen en la red doméstica del abonado.

50

9 Seguridad

Debido al entorno habitual en el que serán desplegadas las plataformas 700, la funcionalidad de la plataforma 700 y la información contenida en la plataforma 700, la seguridad e integridad de la plataforma es un imperativo.

El enlace de comunicaciones entre el nodo del 3GPP y la plataforma 700 debe ser seguro.

- 5 La arquitectura de seguridad para las comunicaciones entre las plataformas 700 debe seguir principios de arquitectura similares a la LTE; por lo que las comunicaciones de sitio a sitio de la interfaz X2 habitualmente se realizan a través de una puerta de enlace de seguridad (SeGW - Security GateWay, en inglés) 2100 en la red del operador, tal como se muestra en la figura 36.

- 10 Las comunicaciones entre la plataforma 700 y la GW 802 están garantizadas entre la plataforma 700 y la SeGW 2100, y, por lo tanto, se puede suponer que la ruta de las comunicaciones entre la SeGW 2100 y la GW 802 se realiza a través de una red de transmisión fiable.

10 Primera implementación de la SAVi

- 15 Cuando las plataformas 700 son introducidas en una red del 3GPP, puede haber un coste y complejidad significativos, al integrar las plataformas 700 en los sistemas centrales. Por lo tanto, se prevé que se requieran soluciones tácticas para permitir el despliegue de las plataformas 700, a la vez que se minimiza la complejidad.

Como los sistemas centrales ya están integrados en el SGSN 5 y el GGSN 6, es posible que estos nodos deban ser aprovechados, lo que requiere que estos nodos vean todo el tráfico para todos los usuarios.

- 20 Existen varias soluciones posibles para la reutilización de las funciones de SGSN / GGSN, y la siguiente descripción se basa en un solo ejemplo. El objetivo principal de una solución táctica es minimizar el impacto en los sistemas heredados; y puesto que los datos del usuario están dominados por el enlace descendente y las redes de transmisión son habitualmente simétricas, debe tratar de minimizar los datos adicionales del enlace descendente en la red de transmisión.

- 25 El GGSN 6 es responsable de realizar la tarificación, la puesta en cola de los paquetes de IP y algunos aspectos de la LI; y se puede abusar de la capacidad de puesta en cola de los paquetes de IP para realizar la tarificación y la LI de los paquetes inyectados mediante la plataforma 700.

- 30 La solución debe hacer frente a las aplicaciones / servicios alojados en el entorno de las plataformas 700, así como a los servicios necesarios para operar de manera transparente sobre el flujo de datos. Para las primeras implementaciones se supone que todo el tráfico de usuarios se mantiene dentro del contexto de PDP del usuario; por lo tanto, las plataformas 700 no necesitarían garantizar que los usuarios hayan presentado la dirección de IP correcta - esta funcionalidad podría ser mantenida en el GGSN 6.

10.1 Servicios / aplicaciones alojados

La figura 37 muestra las etapas (1) a (4).

- 35 1) Cuando el usuario solicita un servicio que está alojado en el entorno de la plataforma 700, la respuesta de DNS para este servicio devuelve una dirección de IP local a la plataforma 700 (por ejemplo, un rango definido por el operador de direcciones de IP públicas para la plataforma 700; o un rango de direcciones de IP privadas).
- 40 2) Cuando se recibe un paquete de IP para un servicio local en la plataforma 700 desde el UE, la plataforma 700 pasa el paquete al servicio / aplicación local 741, y duplica el paquete y lo devuelve al túnel de GTP-U del mismo contexto de PDP en el enlace ascendente al GGSN 6. (A) La dirección de IP de origen sería la del UE y la dirección de destino sería del rango de direcciones de IP de la plataforma.
- 45 3) Cuando el servicio / aplicación 741 responde al dispositivo del usuario, la plataforma 700 duplica los paquetes de enlace descendente y los envía al GGSN 6 en el túnel GTP-U de enlace ascendente del contexto de PDP. (B) La IP de origen es la dirección del servicio / aplicación 741; y la dirección de destino, la del UE.
- 4) El GGSN 6 debería ser configurado para aplicar la tarificación 9A y la LI antes de la funcionalidad de puesta en cola / cortafuegos de IP 1900. Para (A), el GGSN 6 está configurado para garantizar que la dirección de IP de destino para el servicio / aplicaciones de SAVi 741 locales no sean enrutables; y para (B) el GGSN 6 estaría configurado para descartar paquetes cuya dirección de IP de origen no es del UE.

10.2 Servicios transparentes

La figura 38 muestra las etapas (1) a (5).

- 1) El usuario solicita un servicio, y la respuesta de DNS para este servicio, devuelve una dirección de IP que no es

local en el entorno de la plataforma (por ejemplo, un sitio web de terceros)

- 2) Se recibe una solicitud del UE en el entorno de la plataforma 700; la plataforma 700 verifica el contenido de la memoria caché 1600 local. La plataforma 700 duplica la solicitud de usuario y la envía en el túnel GTP-U de enlace ascendente del contexto de PDP del usuario al GGSN 6; no obstante, la dirección de origen (A) del paquete de IP se modifica para indicar una dirección de IP de la memoria caché 1600 local.
 - 3) Si el contenido no existe en la memoria caché 1600, la plataforma 700 contacta a la GW 802 para el contenido, cuando el contenido es recuperado del servidor web de terceros. Cuando la GW 802 responde con el contenido correspondiente a la solicitud, el contenido puede ser etiquetado con reglas de filtro de contenido para adultos de modo que se pueda almacenar en la memoria caché 1600.
 - 4) La plataforma verifica la información de contexto del UE almacenada en la plataforma 700 para determinar si se aplican restricciones al contenido de este usuario. Si es correcto entregar este contenido a este UE, la plataforma 700 envía los paquetes al UE; la plataforma 700 duplica, asimismo, los paquetes de enlace descendente, y los envía en el túnel GTP-U de enlace ascendente del contexto de PDP de los usuarios al GGSN 6; (B) el paquete incluye una IP de origen que es la dirección de la página web; y la dirección de destino es la del UE.
 - 5) El GGSN 6 está configurado para aplicar la tarificación 9A y la LI 1900 antes de la funcionalidad de puesta en cola de IP / cortafuegos. (A y B) El GGSN 6 determina si la dirección de IP de origen de los paquetes recibidos en el túnel GTP-U de enlace ascendente no corresponde a la dirección de IP del UE y, por lo tanto, el GGSN 6 serían paquetes descartados.
- Para estas opciones de primera implementación, se pueden transmitir cantidades considerables de contenido de manera innecesaria en el enlace ascendente. Esto se podría resolver mediante la introducción de una capacidad de almacenamiento en la memoria caché en la ruta de datos del GTP-U de enlace ascendente.

10.3 Prepago sin crédito

Uno de los problemas para mantener las interfaces de tarificación en el GGSN 6 es cuando la plataforma 700 sirve el contenido en la ruta de datos del contexto de PDP; la plataforma 700 omite los mecanismos existentes para manejar el escenario cuando un usuario de prepago se queda sin crédito. Hay una serie de soluciones para resolver este escenario. La figura 39 muestra las etapas (1) a (5).

1. El UE de prepago se queda sin crédito para la sesión de datos.
2. El OCS (Sistema de tarificación en línea) 2200 indica al GGSN 6 el manejo sin crédito para este UE: a) Bloqueo del enlace ascendente / enlace descendente; b) No hacer nada o c) Redirigir al servidor de recarga.
3. Si la PCRF 9 se ha suscrito a eventos fuera de paquete en el OCS 220 para prepago, el OCS 2200 informa al PCRF 9 de que el usuario de prepago no tiene crédito.
4. La PCRF 9 informa a la GW 802 de que el UE se quedó sin crédito y le informa sobre el manejo de este UE. Alternativamente, el OCS 2200 podría informar a la GW 802 directamente del evento fuera de paquete.
5. Si el manejo sin crédito indica la opción a) o la opción c), la GW 802 envía un contexto de UE actualizado a la plataforma 700, incluyendo una indicación de que la plataforma 700 ya no puede servir tráfico para este UE. La plataforma 700 devuelve todas las sesiones en curso al contexto de PDP al GGSN 6, y los mecanismos existentes implementados en el GGSN 6 manejarán la aplicación de escenarios fuera de paquete.

La GW 802 registra eventos de recarga para este UE, y se le informa de cuándo el UE puede acceder nuevamente al sistema de la plataforma 700. Una vez que el UE ha sido recargado, la GW 802 actualiza el contexto del UE en la plataforma 700 para indicar que la plataforma 700 puede servir tráfico para este UE.

10.4 Túnel directo

Las primeras implementaciones de las plataformas 700 aún pueden requerir que se pasen volúmenes de tráfico considerables a través de la red 3GPP y, por lo tanto, pueden requerir una mayor inversión en capacidad. Por lo tanto, se propone que un túnel directo del 3GPP sea implementado en la red para limitar el rendimiento total del SGSN y la transmisión de núcleo.

Uno de los problemas con el túnel directo son los dispositivos que frecuentemente realizan la transición entre los estados de reposo y activo de la PMM, que requieren señalización de la red central para alternar la ruta de enlace descendente entre el SGSN 5 y el RNC 3 para mantener la funcionalidad de búsqueda del SGSN 5 cuando el dispositivo está en reposo. No obstante, esto no necesita ser completado para la ruta de enlace ascendente; por lo tanto, se propone introducir un túnel directo en el enlace ascendente incluso si la carga de señalización en reposo /

activa prohíbe su utilización en el enlace descendente.

A.1 Activación

La figura 40 muestra las etapas (1) a (6).

- 5 1. Cuando el UE se conecta a la red, el HLS 36 proporciona al SGSN 5 el perfil de abonado (RFSP-ID) del UE. Este perfil incluye un puntero a un tipo de abonado que es pasado de manera transparente a la RAN 3. El tipo de abonado podría ser utilizado para indicar si las plataformas 700 están disponibles para el UE.
- 10 2. El SGSN 5 proporciona el tipo de abonado cuando se establece la interfaz lu o S1 para el UE en el mensaje de ID común junto con la IMSI. Alternativamente, uno de los parámetros de QoS pasados a la RAN 3 cuando el UE entra en estado activo puede ser utilizado para determinar si las plataformas 700 son aplicables al contexto de PDP.
- 15 3. Cuando la RAN 3 recibe el contexto del UE del SGSN 5, es almacenado localmente dentro del nodo del 3GPP. La indicación de la aplicabilidad de la plataforma 700 para este usuario se almacena como parte de este perfil. El perfil es pasado al nuevo nodo de la RAN del 3GPP cuando se produce un evento de movilidad.
4. El nodo del 3GPP pasa una indicación a la plataforma 700 de que un nuevo UE que puede utilizar las plataformas 700 ha llegado al nodo, y proporciona la IMSI y el sub perfil de la SAVi.
5. La plataforma 700 realiza el registro de usuario para el nuevo UE e indica que es un controlador, origen de tráfico y origen de información para el UE. La solicitud identifica al UE mediante la IMSI. La GW 802 responde a la plataforma 700 e incluye el contexto del UE de la plataforma para el UE.
6. La plataforma 700 almacena el contexto del UE de la SAVi en el almacén de contextos 2300.
- 20 Las cabeceras de sección de la descripción se dan a conocer solo para facilitar la referencia y no deben ser interpretados como limitativos del alcance de la protección.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una red de telecomunicaciones móviles que incluye un núcleo de red (1120) y una red de acceso de radio que tiene medios de radio (1030) para comunicación inalámbrica con terminales registrados en la red, en donde la red de acceso de radio incluye, además, un medio de control (700) operable para controlar la utilización de los recursos de la red por dichos terminales, y para procesar mensajes de señalización del plano de control, en donde el medio de control (700) incluyen un medio de aplicación de políticas (1110), operable para recibir información de política y/o enrutamiento desde el núcleo de la red (1120) y proporcionar instrucciones al medio de radio (1030) para actuar de acuerdo con la política y/o la información de enrutamiento,
- caracterizada por que:
- 10 el medio de radio (1030) incluye un medio de aplicación (1116) para hacer cumplir las instrucciones, de tal manera que el medio de aplicación (1116) controla si el tráfico del plano de usuario del enlace ascendente del terminal y los mensajes de señalización del plano de control son:
- (a) desviados del medio de radio (1030) al medio de control (700);
- (b) pasados del medio de radio (1030) al núcleo de la red; o
- 15 (c) duplicados y proporcionados tanto al medio de control (700) como al núcleo de la red.
2. La red de la reivindicación 1, en la que el medio de control (700) incluye un medio operable para interactuar con un elemento del núcleo de la red (1120) y/o un medio de radio (1030), para provocar que el elemento enrute el tráfico de enlace descendente del terminal al medio de control (700).
- 20 3. La red de la reivindicación 1 o 2, en la que el medio de control (700) es operable para solicitar información de recursos de radio del proceso relacionada con un terminal desde un elemento del núcleo de la red (1120) o un medio de radio (1030).
4. La red de la reivindicación 1, 2 o 3, en la que el medio de control (700) es operable para solicitar y procesar información del núcleo de la red (1120) en relación con un terminal o portador.
- 25 5. La red de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el medio de control (700) es operable para realizar funciones de gestión de la movilidad para el terminal seleccionado registrado en el mismo.

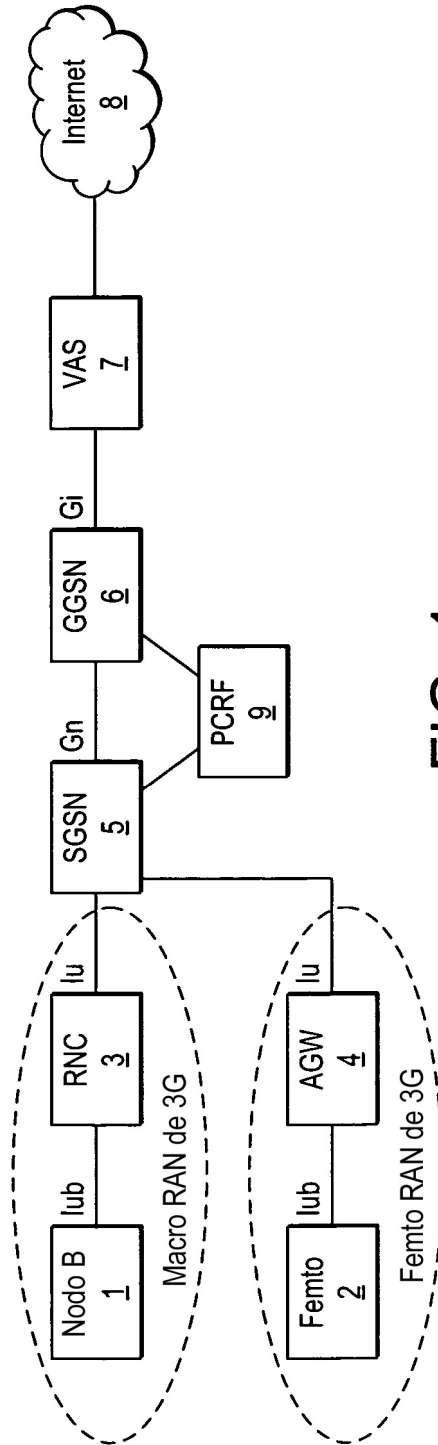


FIG. 1

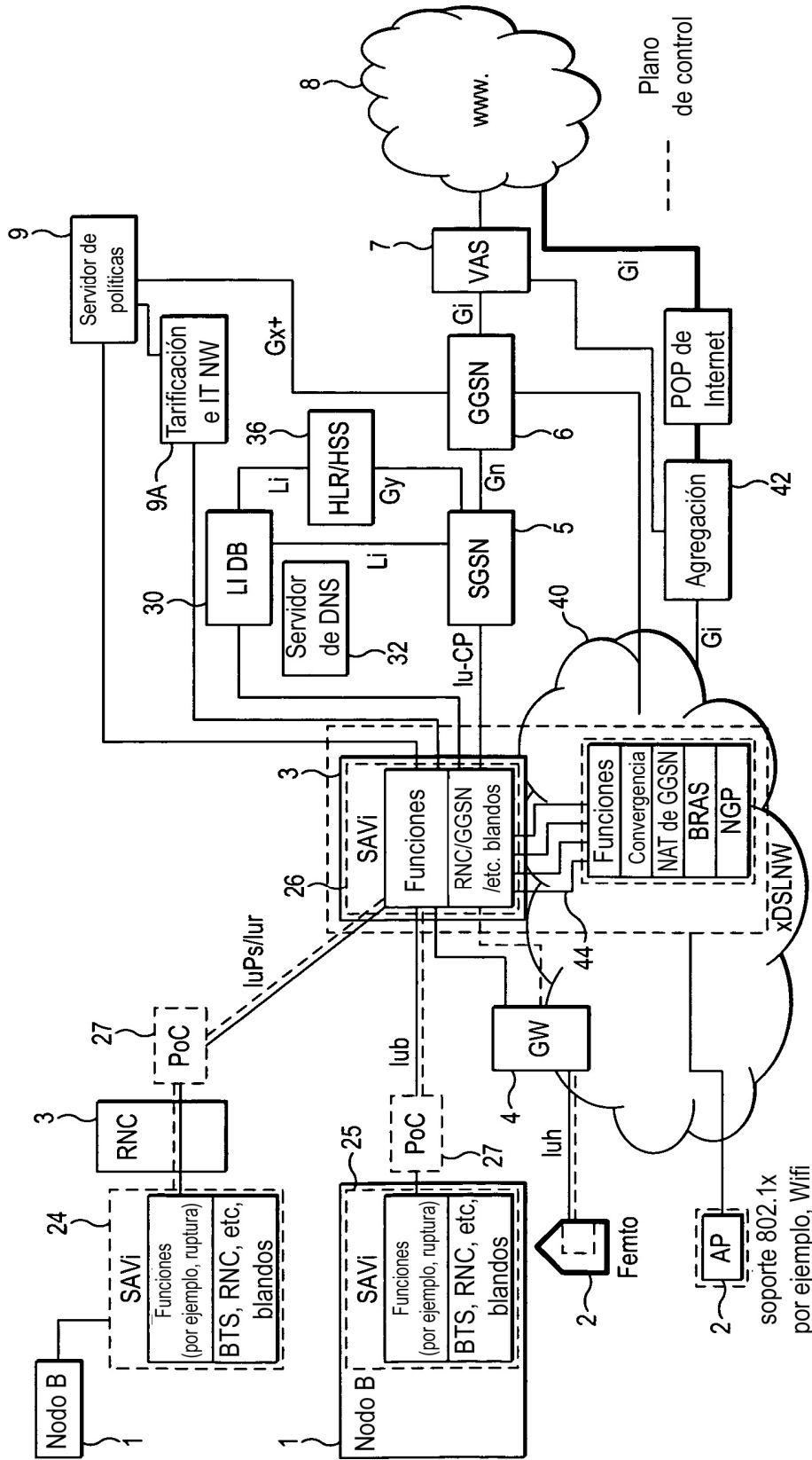


FIG. 2

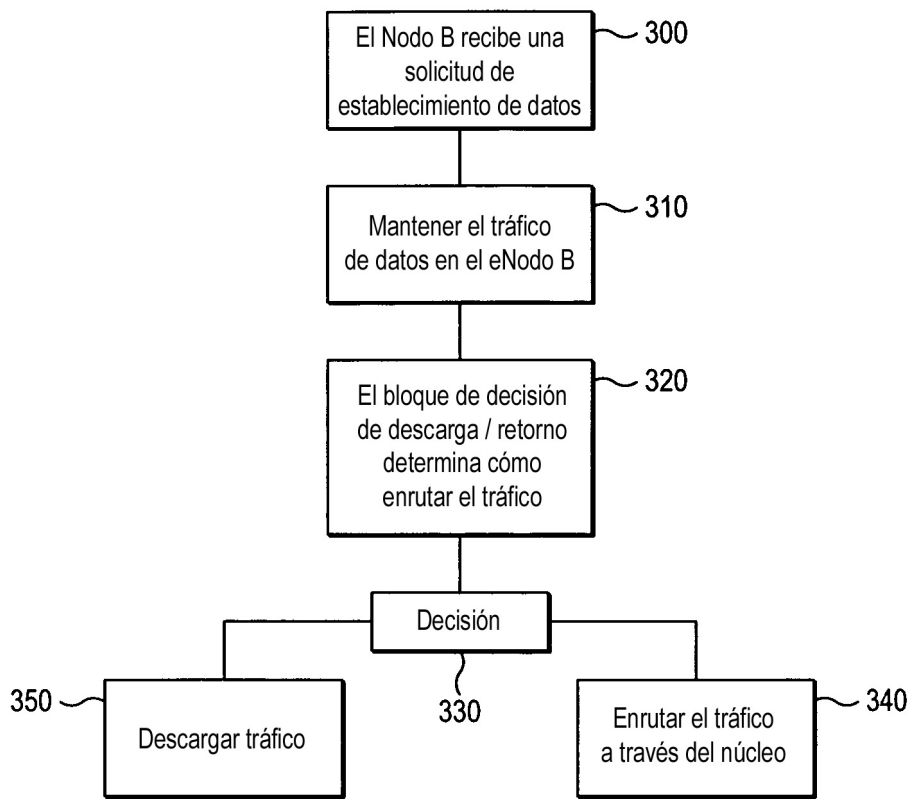


FIG. 3

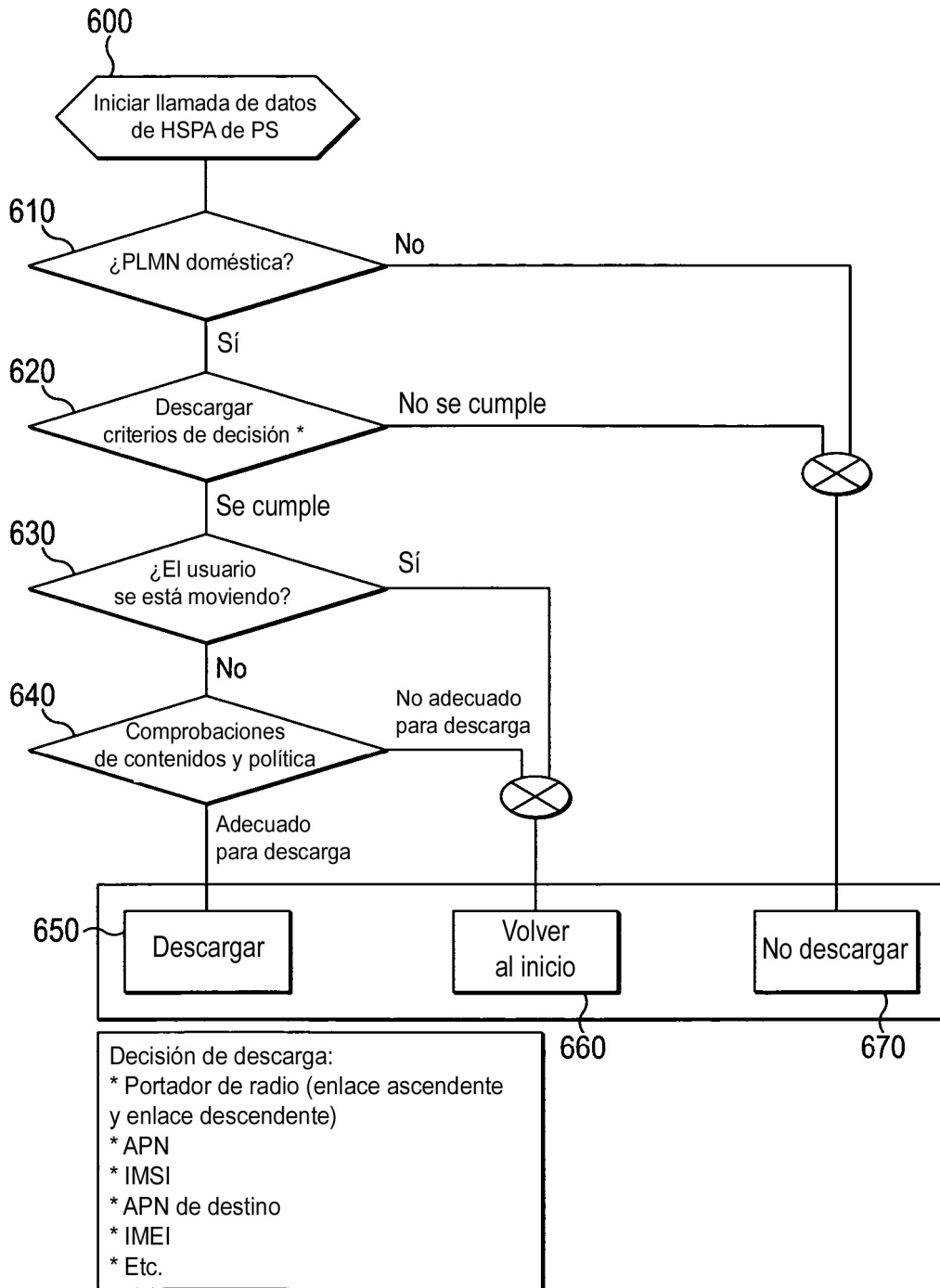


FIG. 4

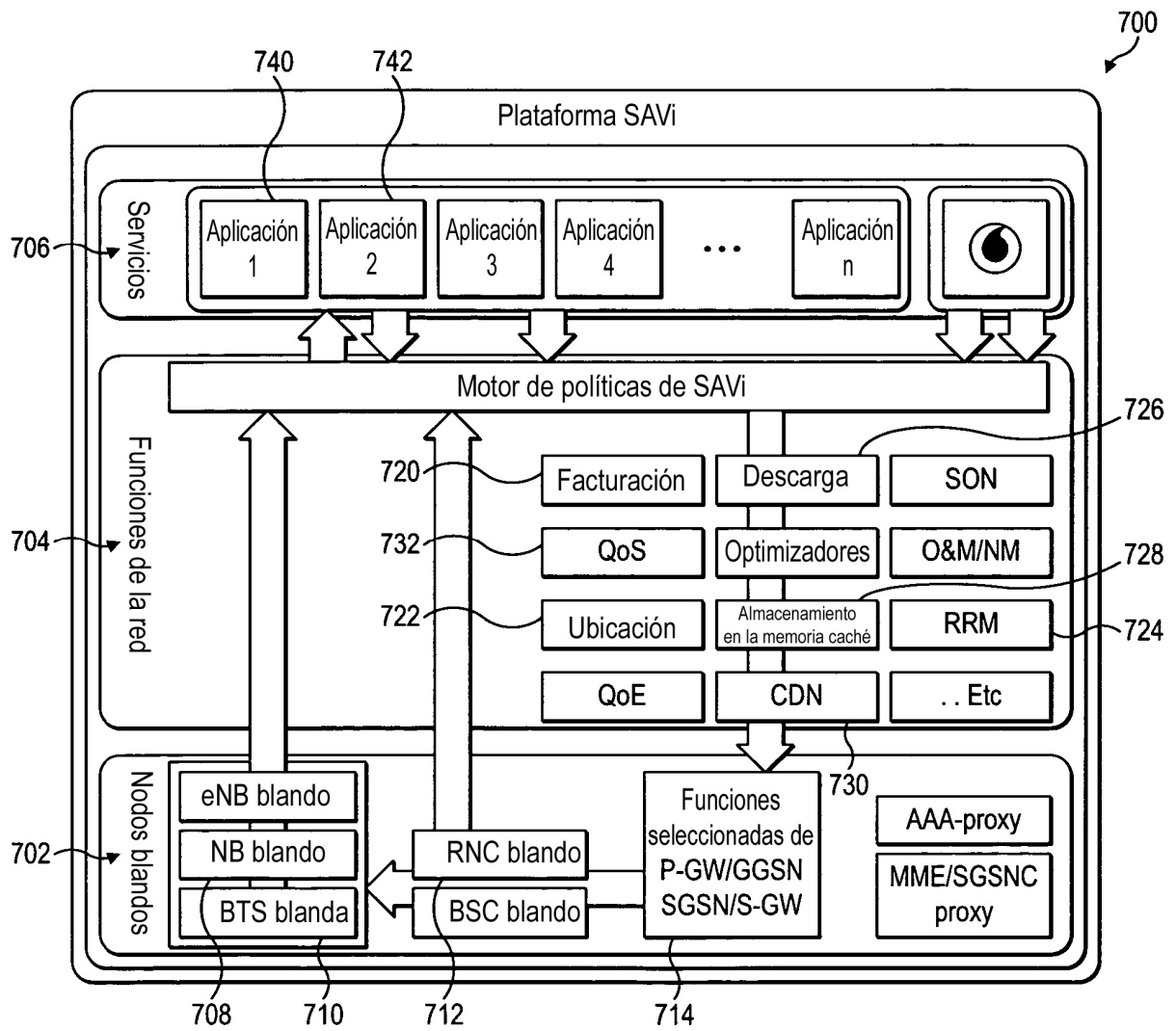


FIG. 5

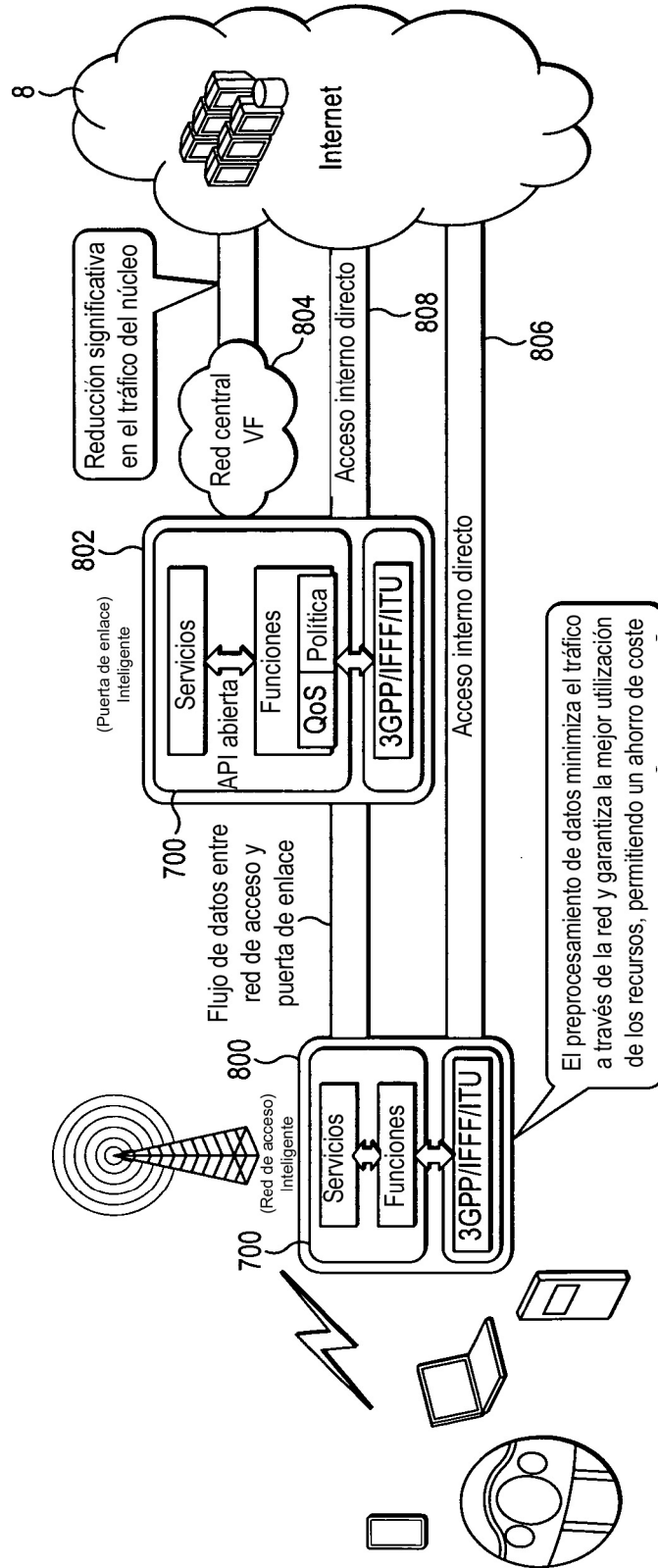


FIG. 6

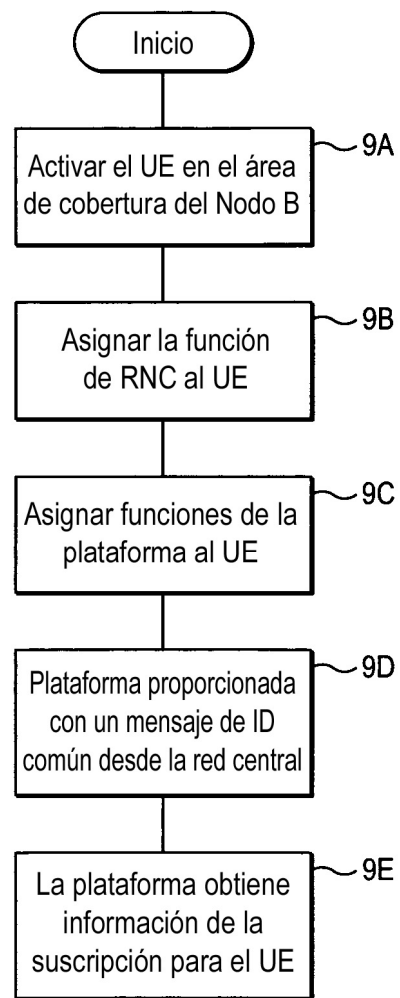


FIG. 7

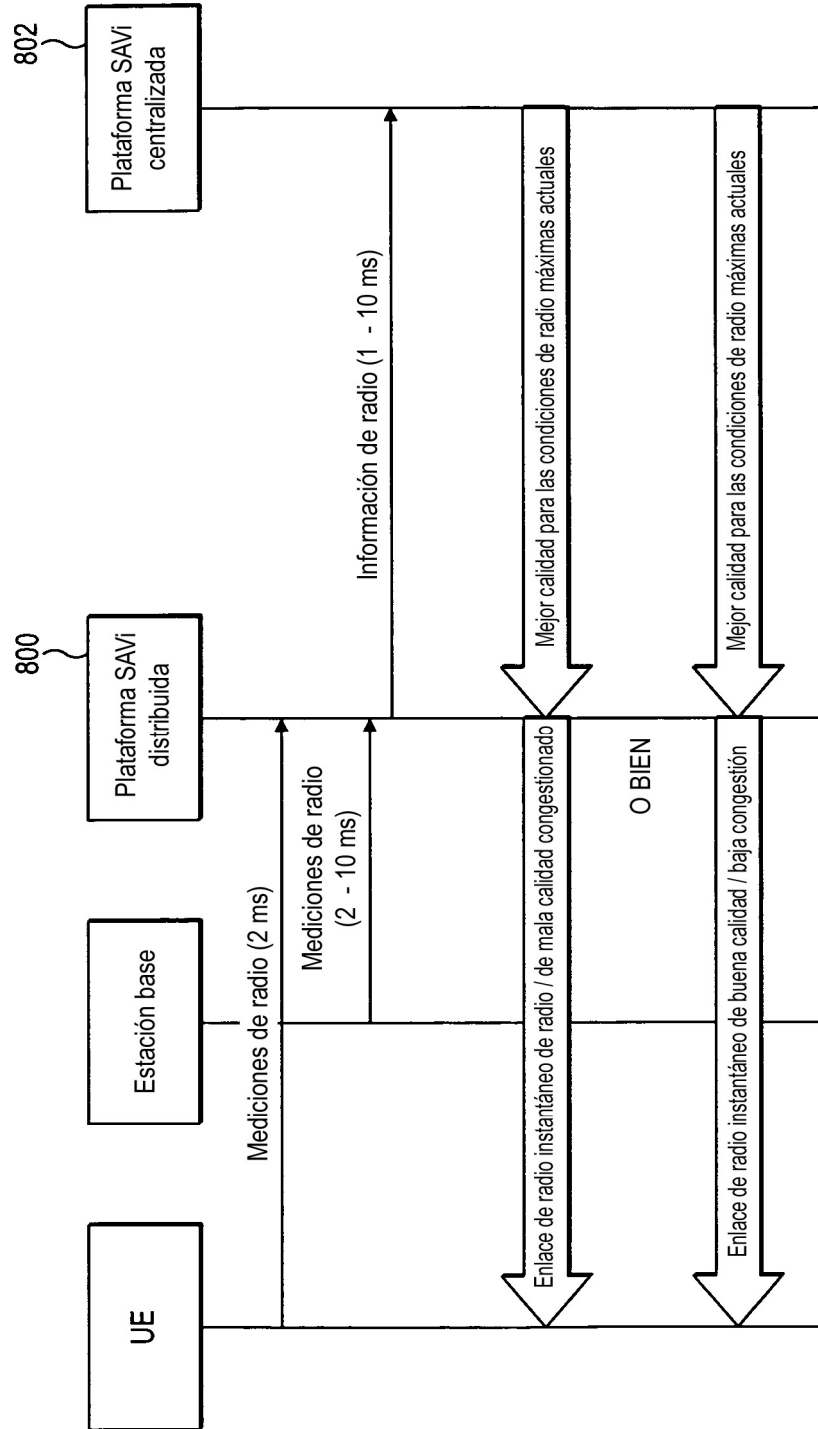


FIG. 8

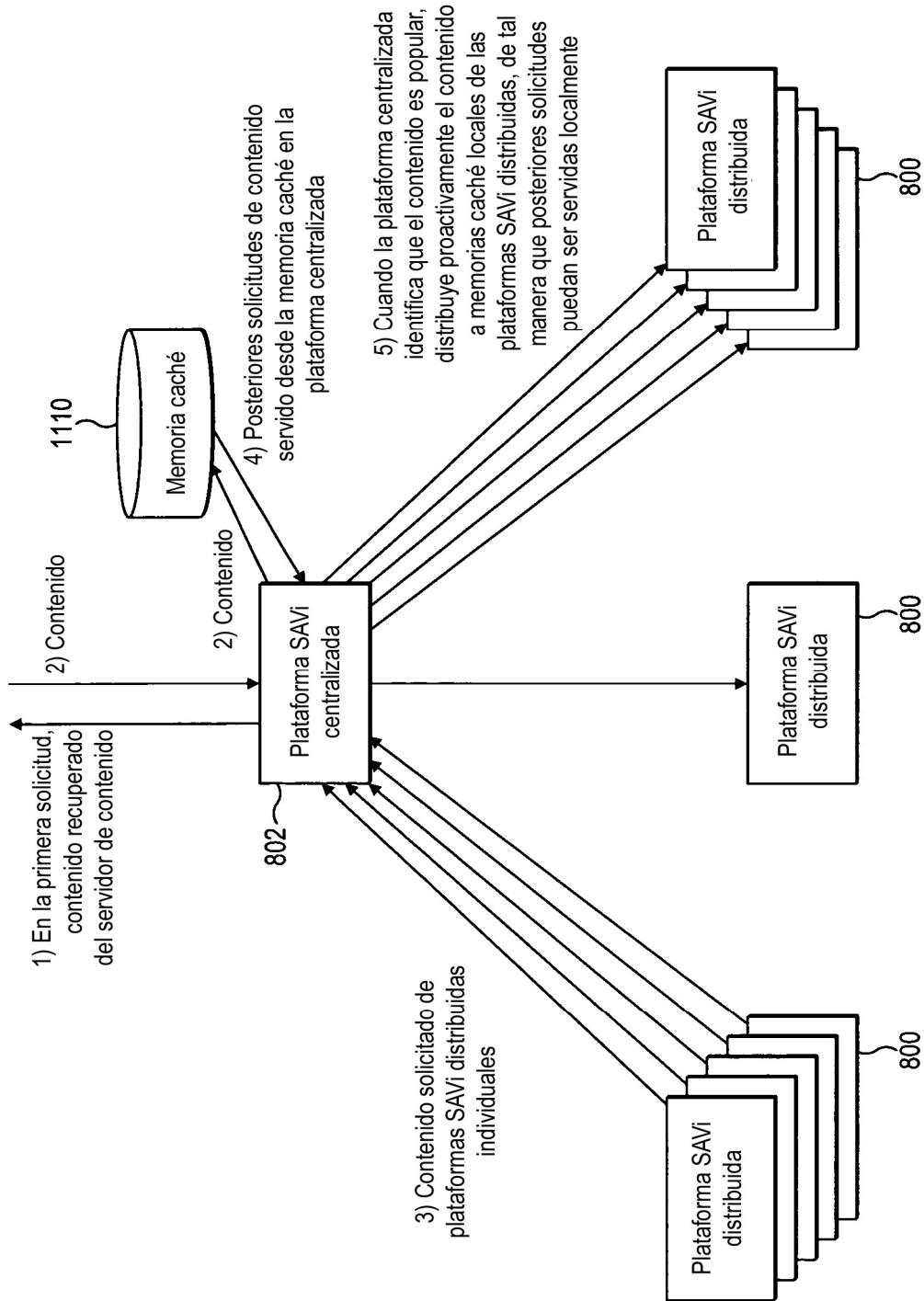


FIG. 9

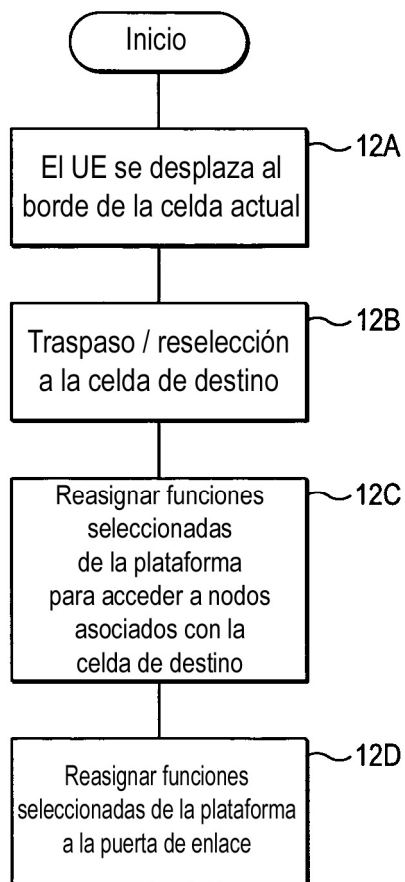


FIG. 10

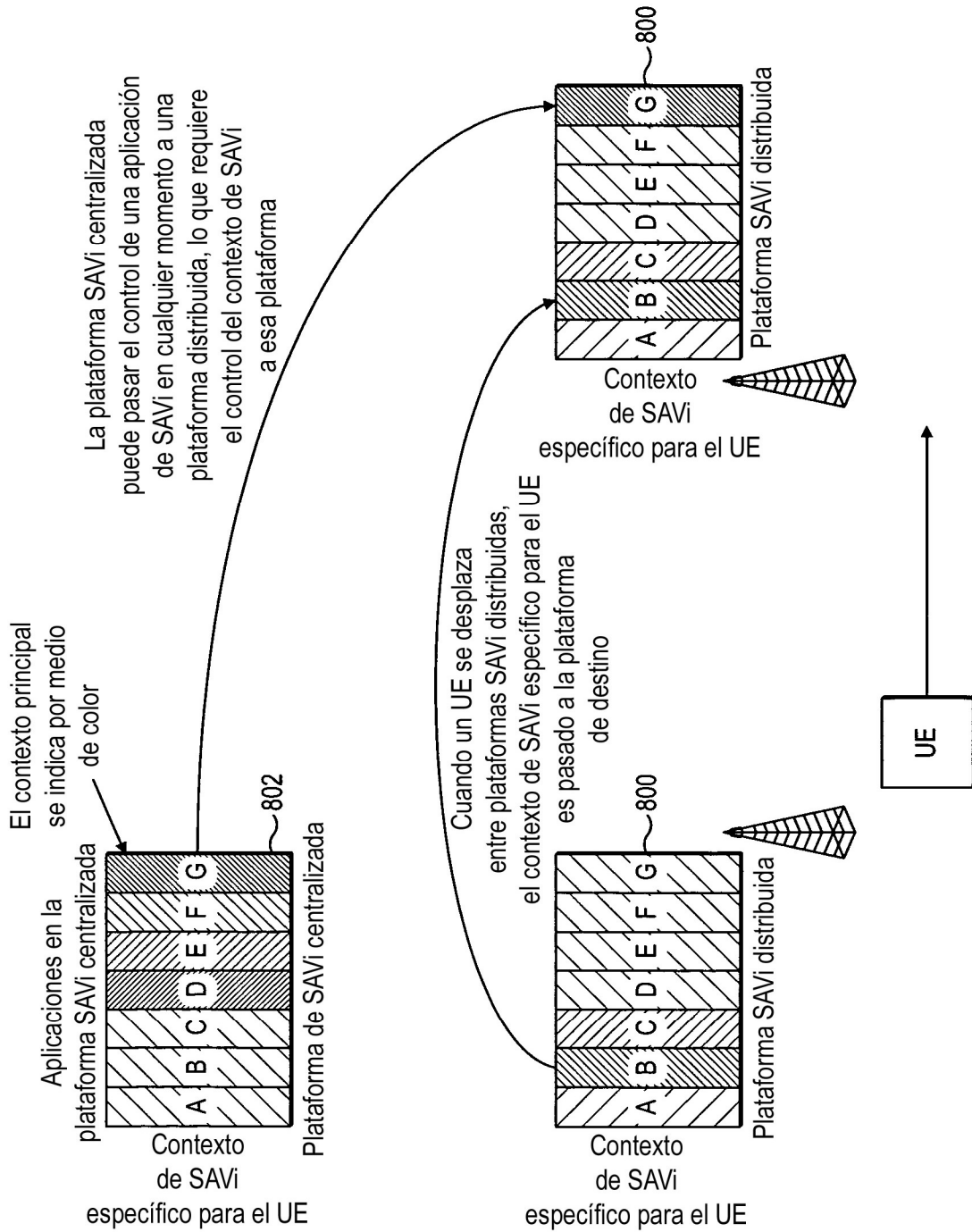


FIG. 11

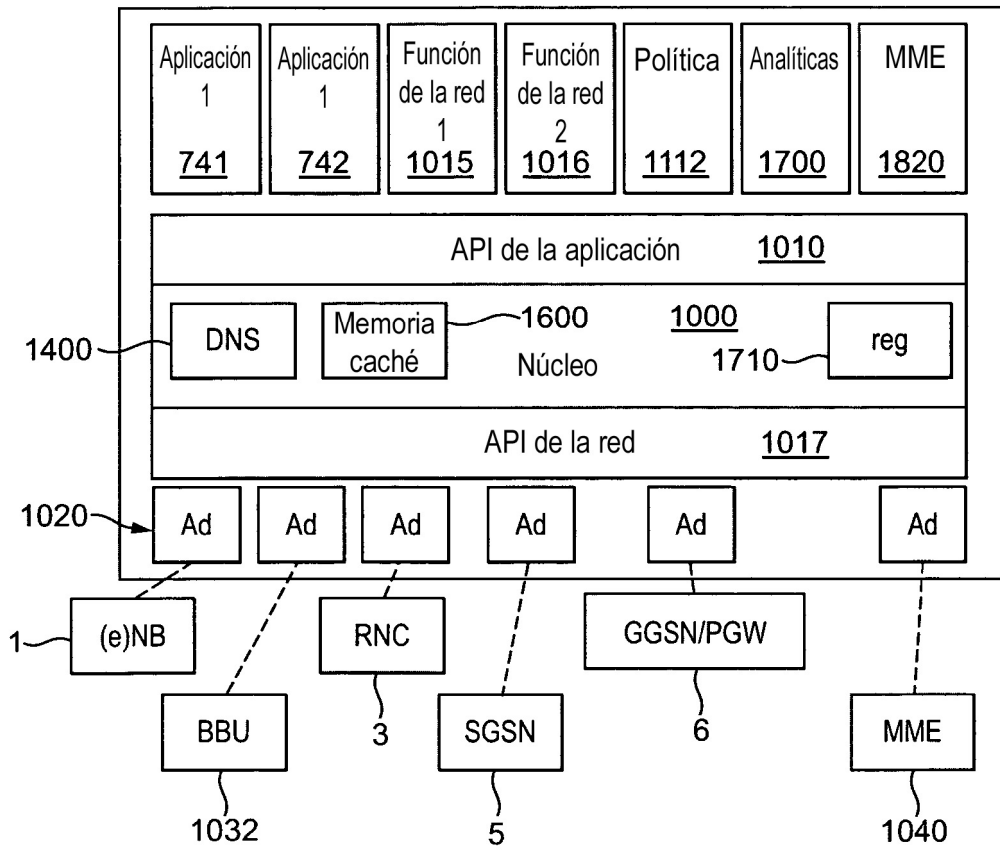


FIG. 12

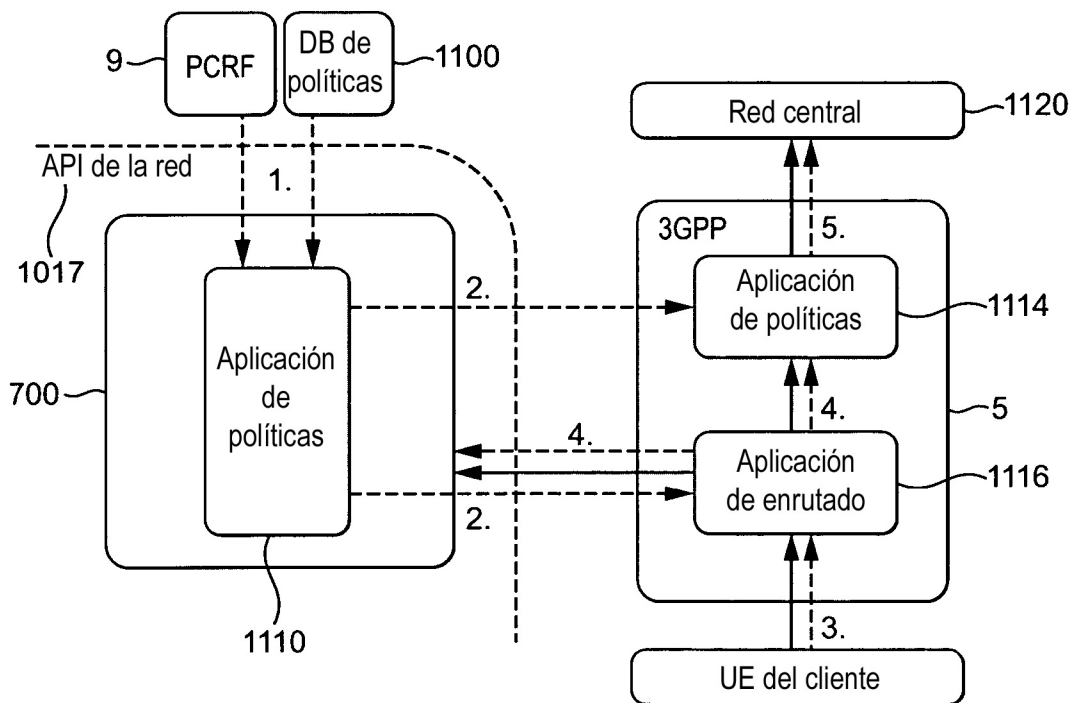


FIG. 13

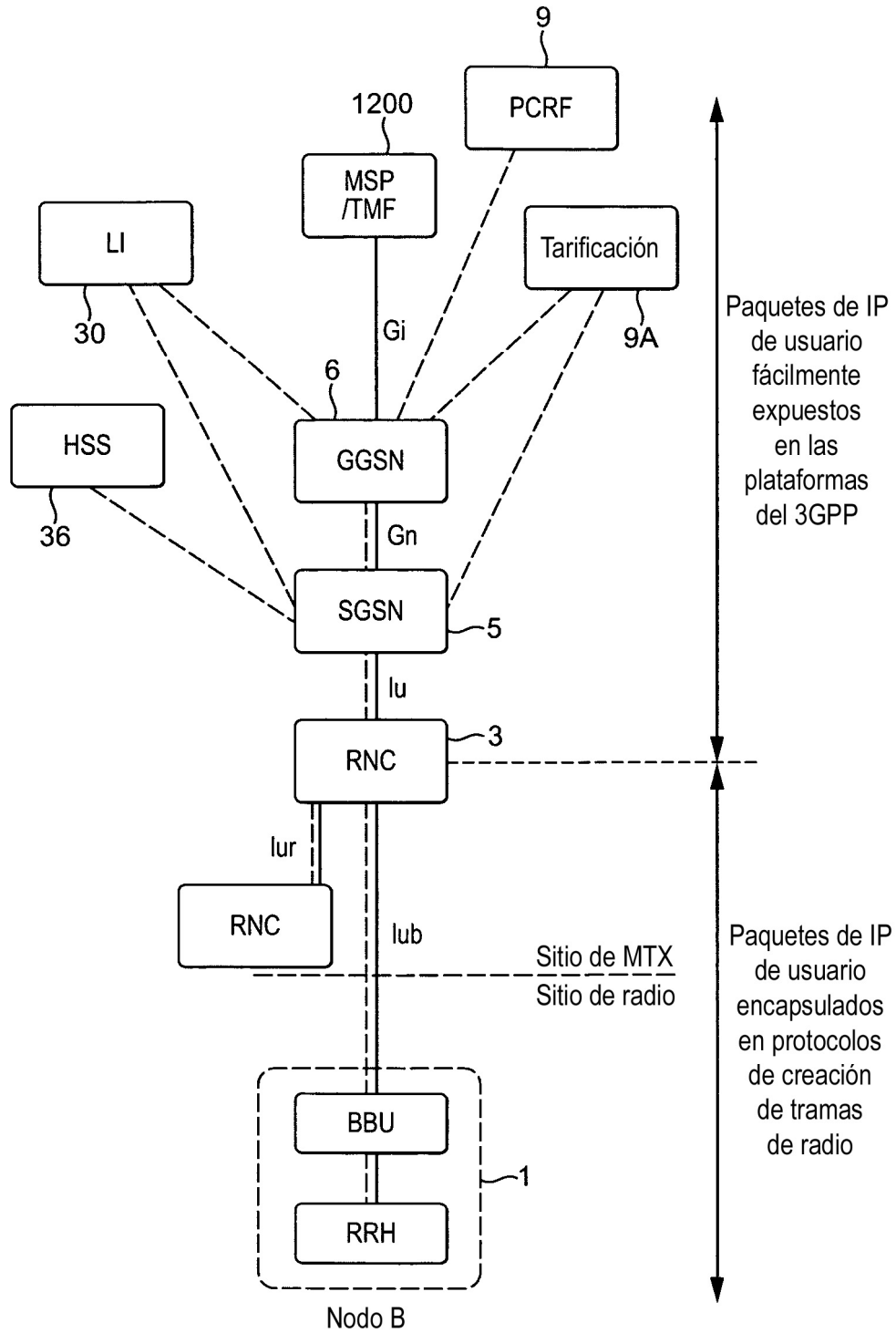


FIG. 14

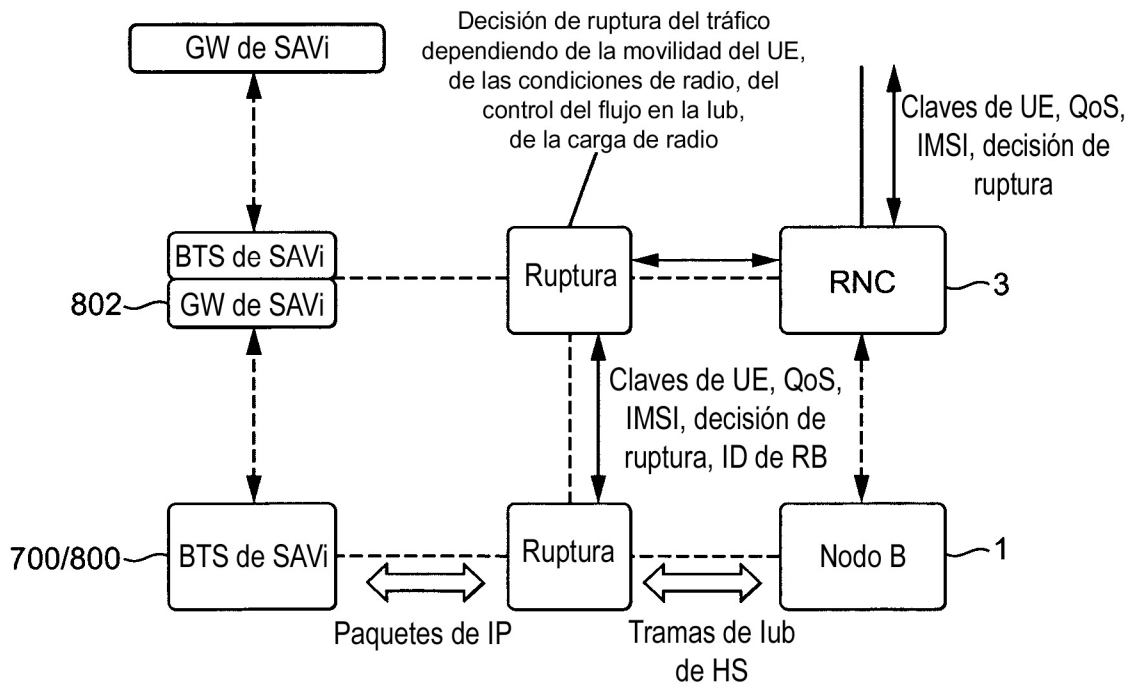


FIG. 15

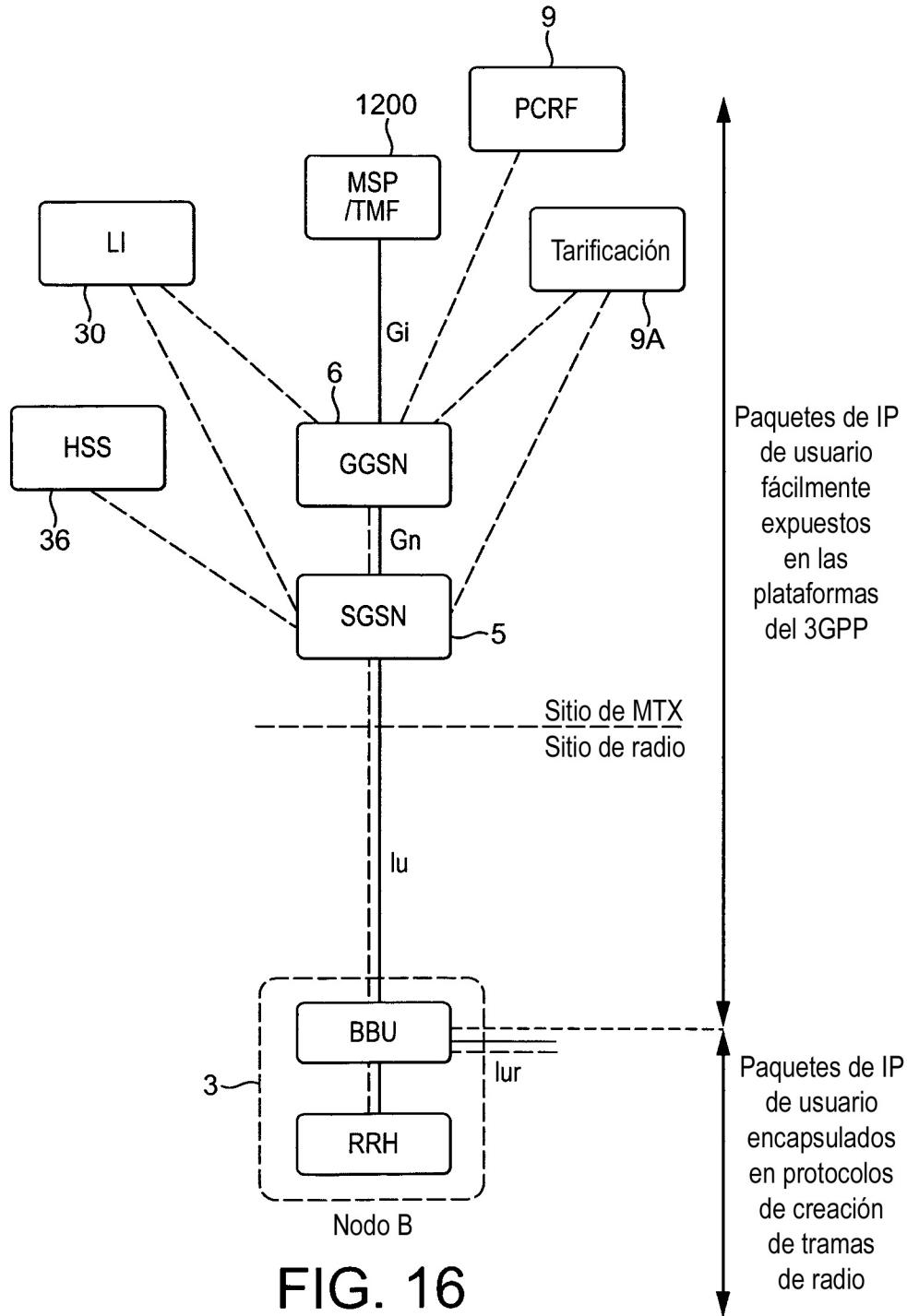
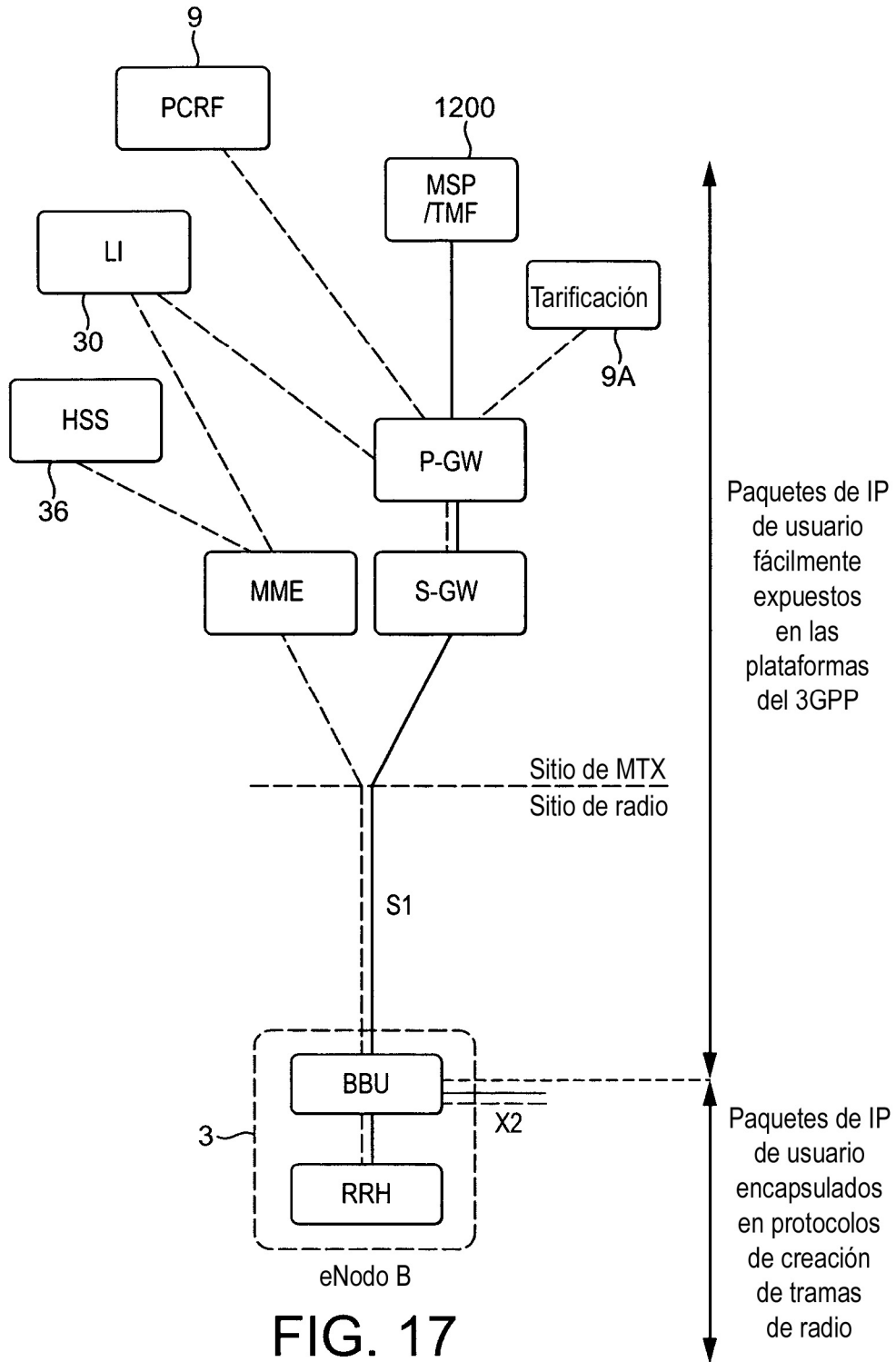


FIG. 16



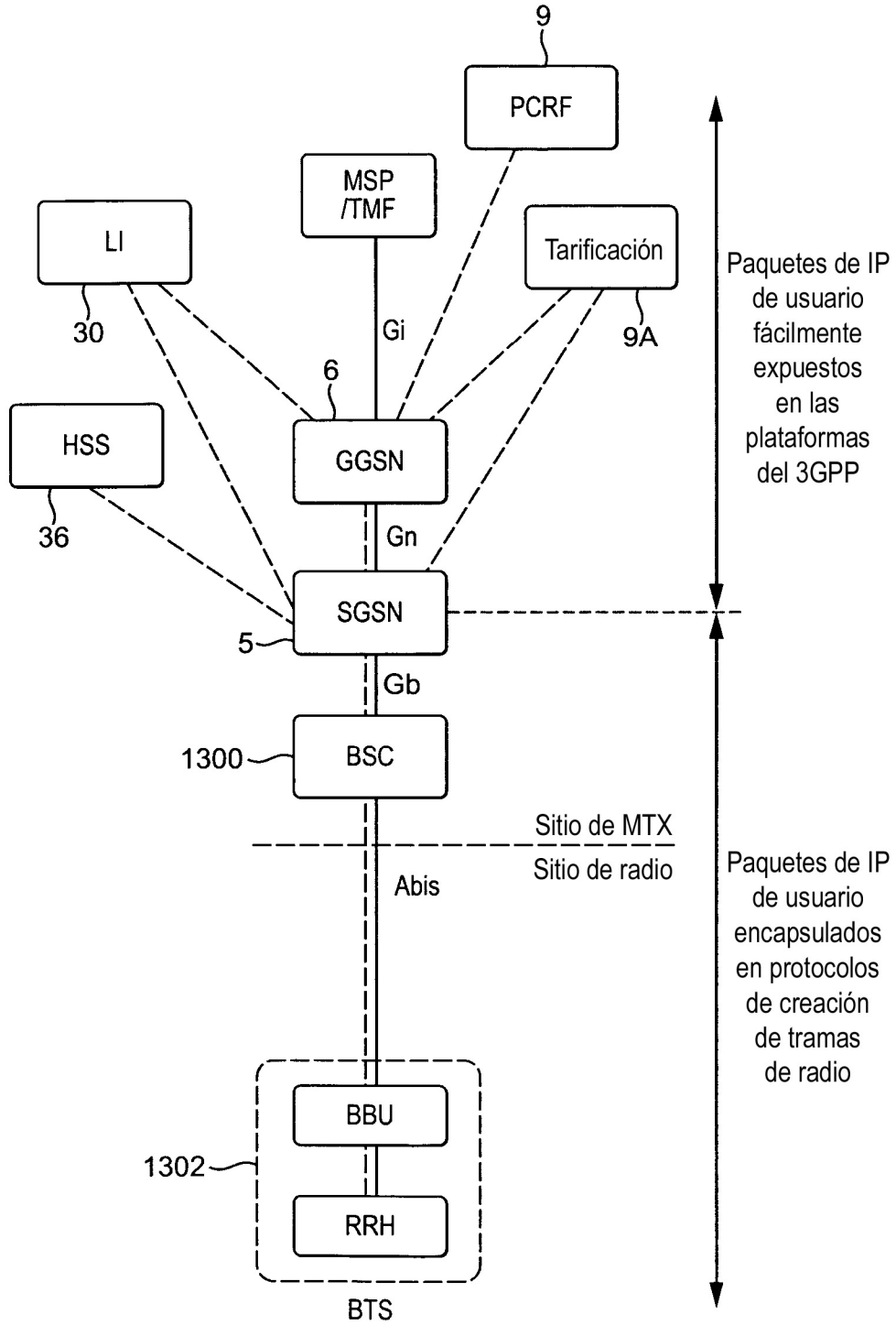


FIG. 18

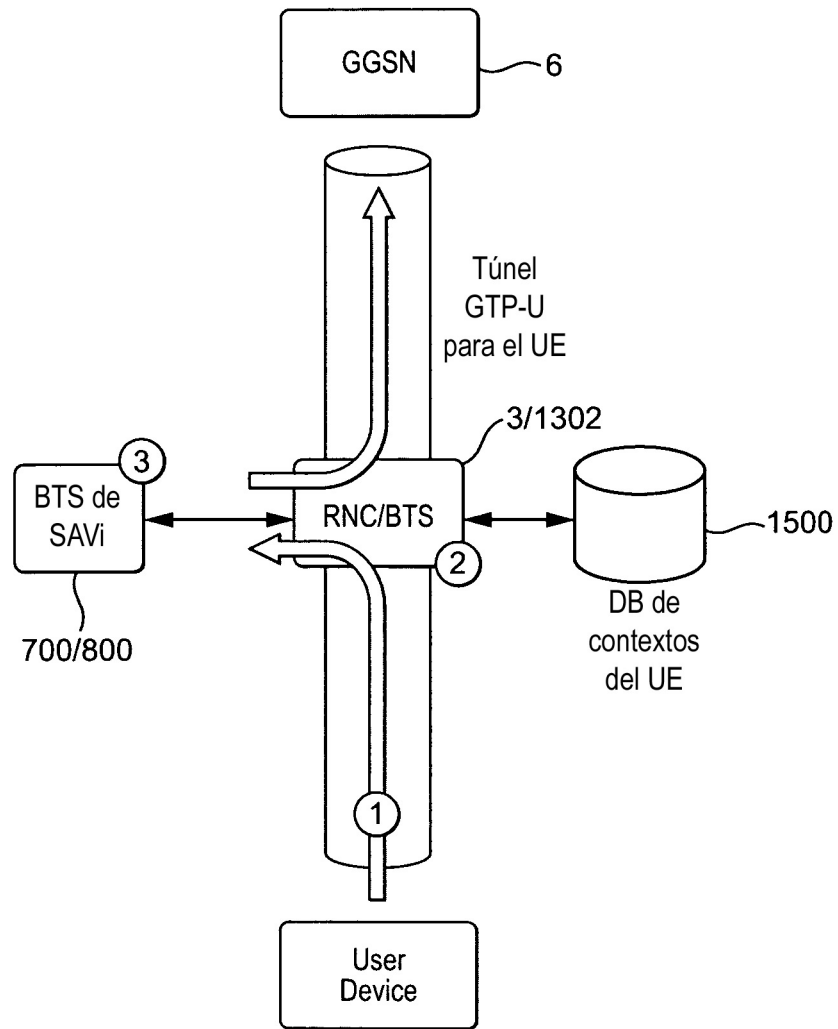


FIG. 19

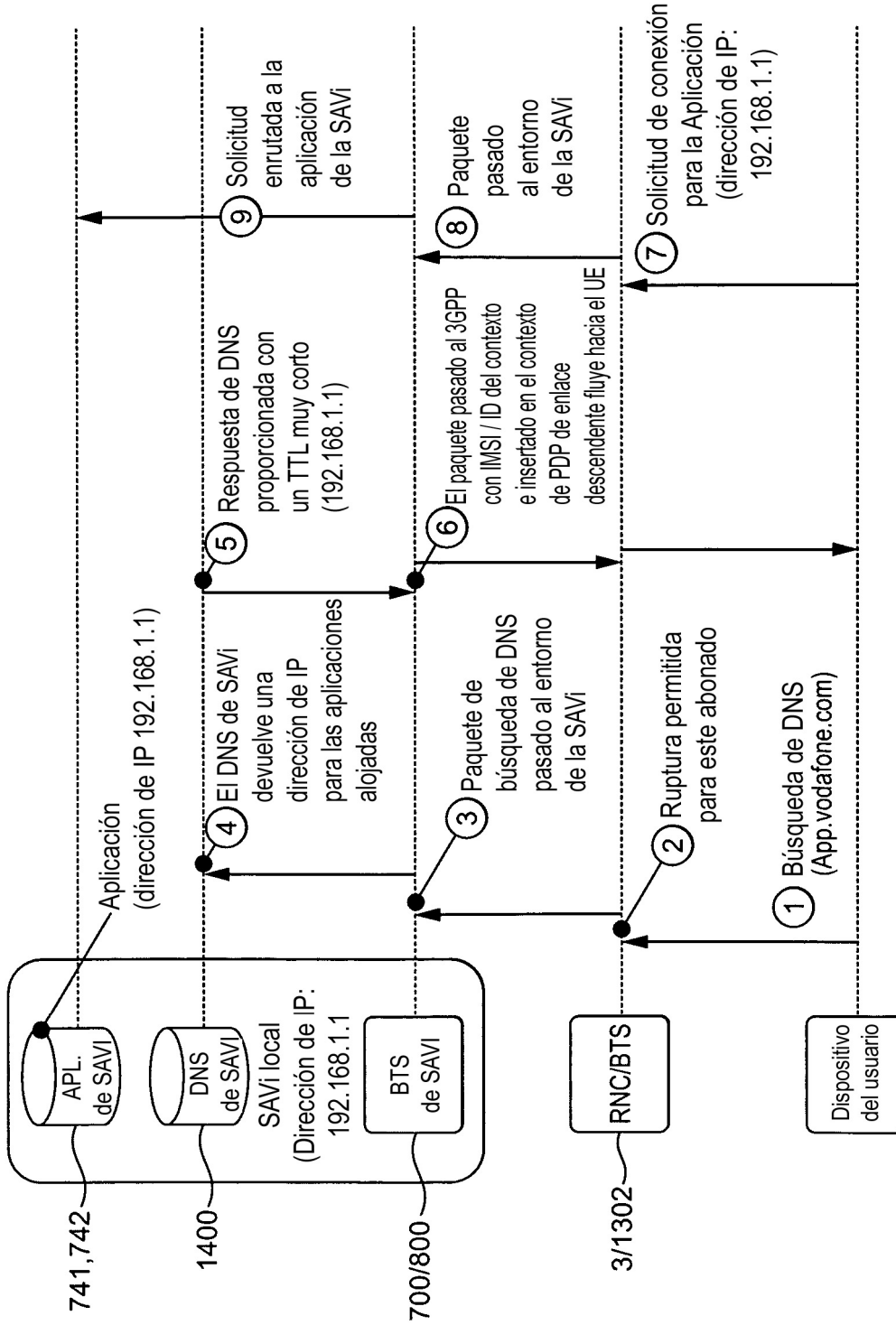


FIG. 20

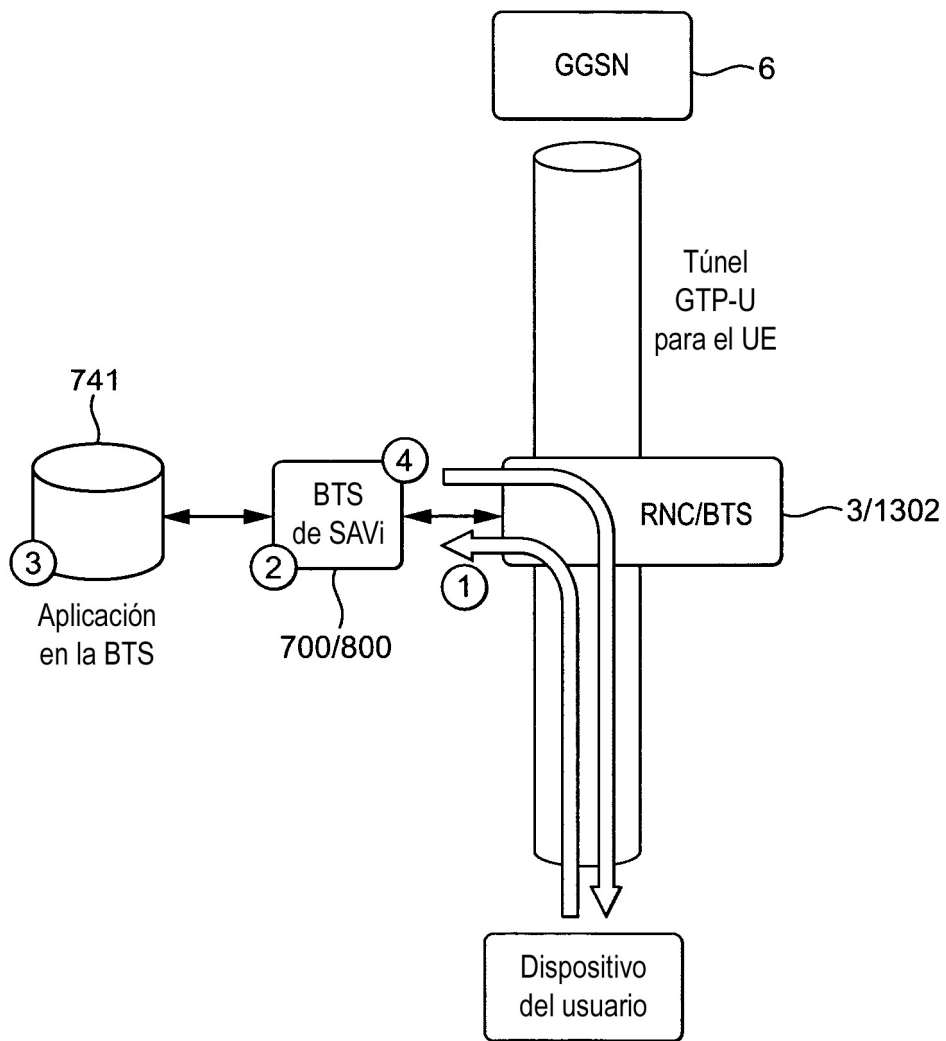


FIG. 21

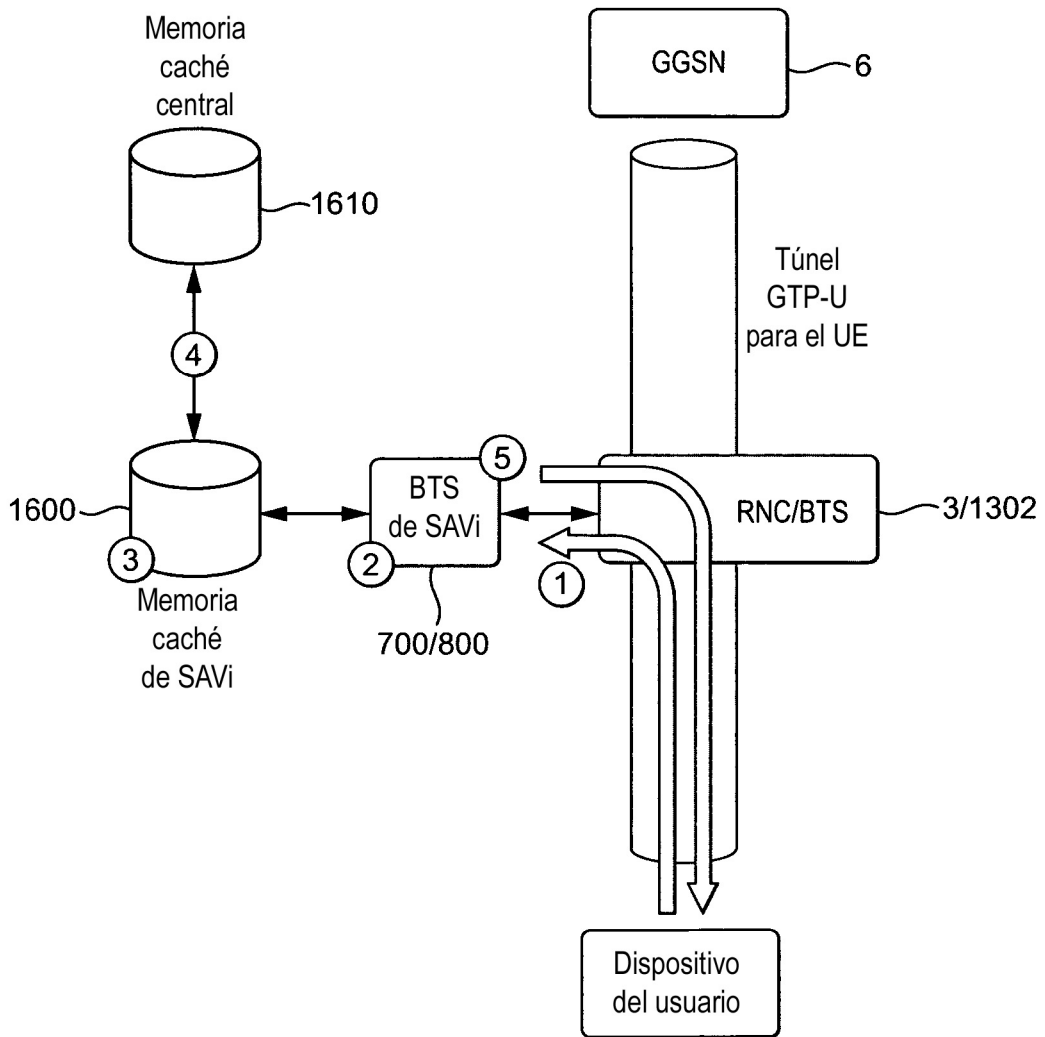


FIG. 22

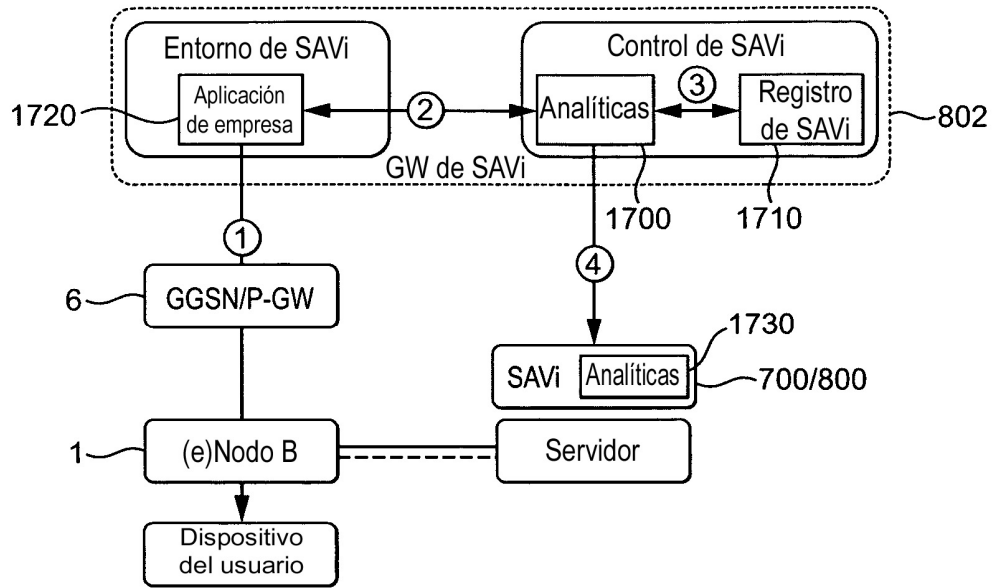


FIG. 23

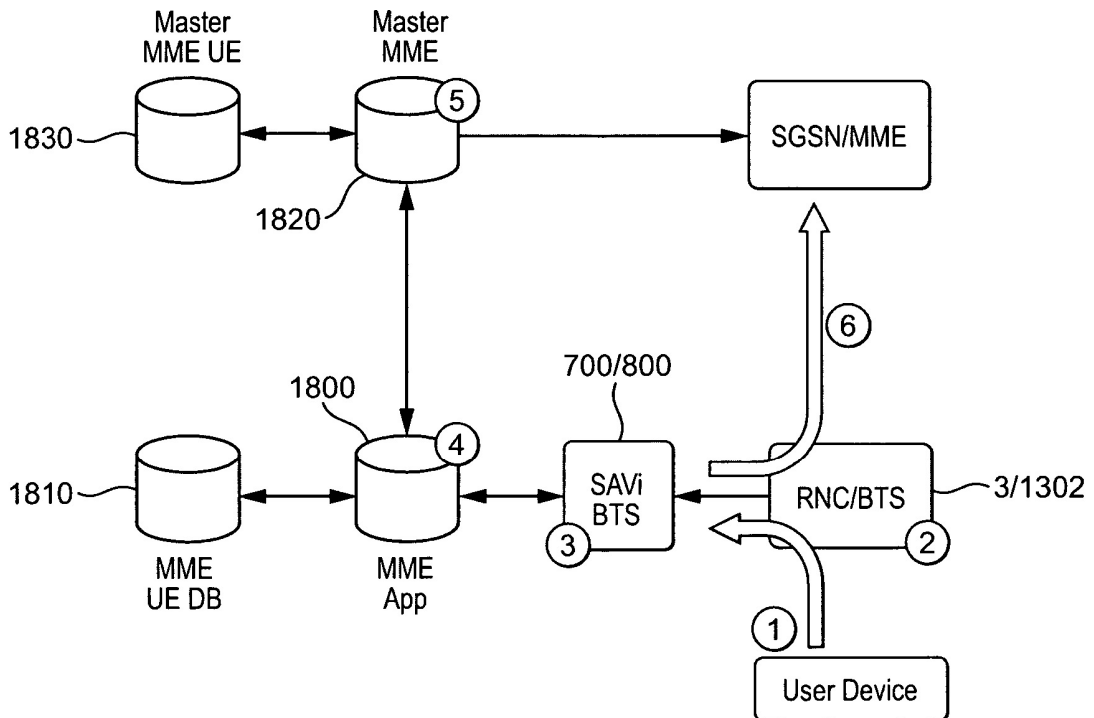


FIG. 24

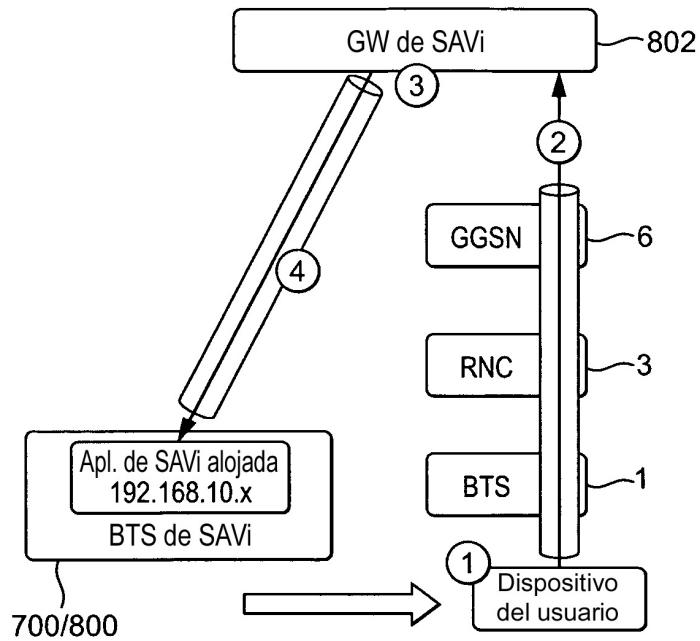


FIG. 25

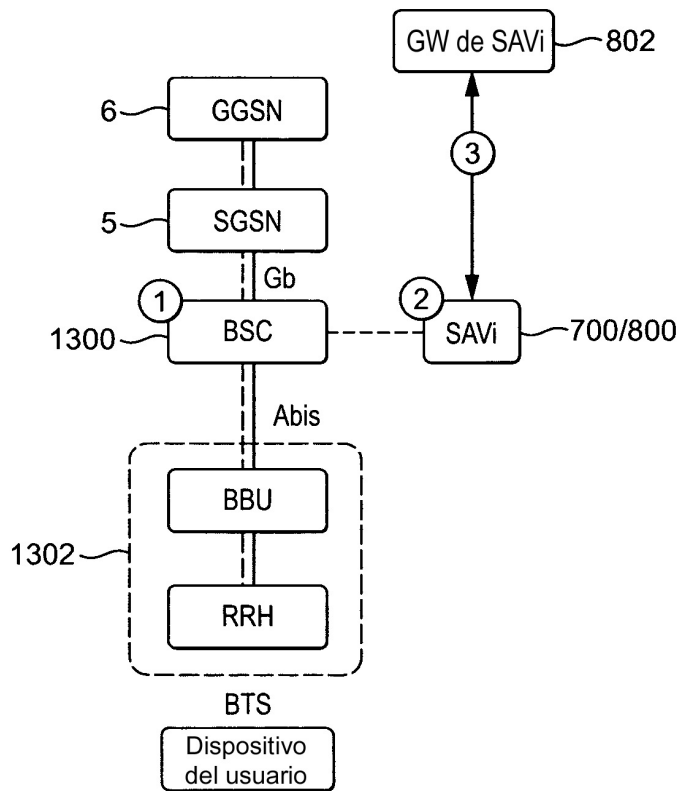


FIG. 26

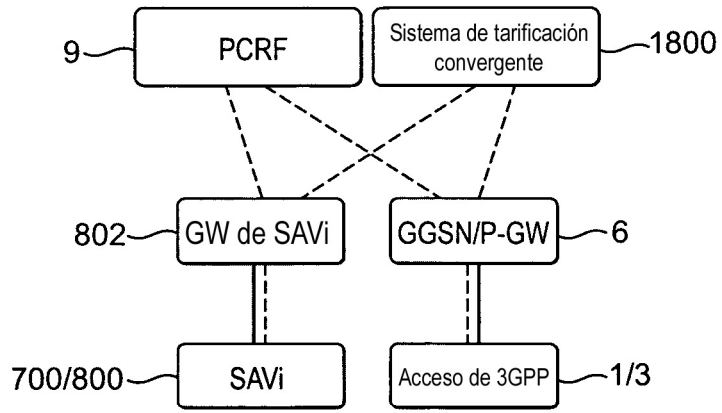


FIG. 27



FIG. 28



FIG. 29

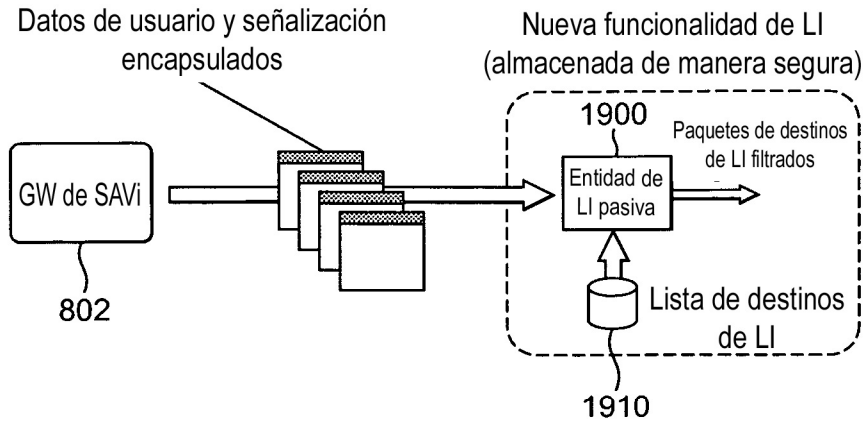


FIG. 30

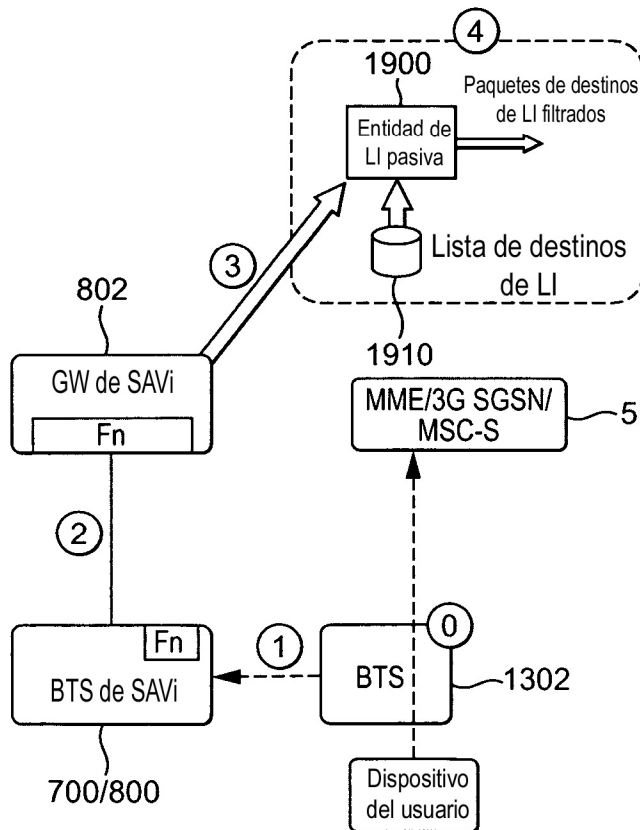


FIG. 31

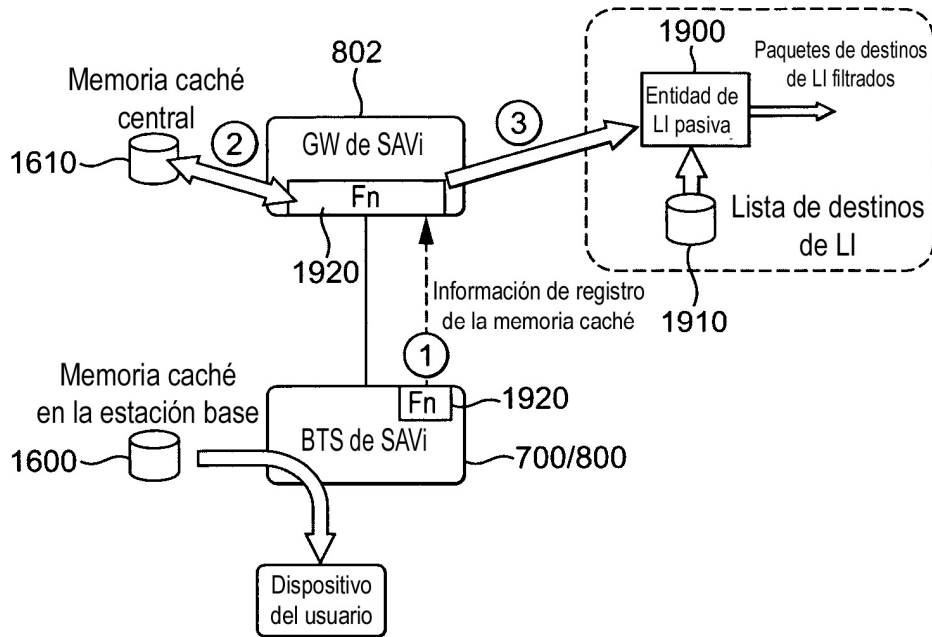


FIG. 32

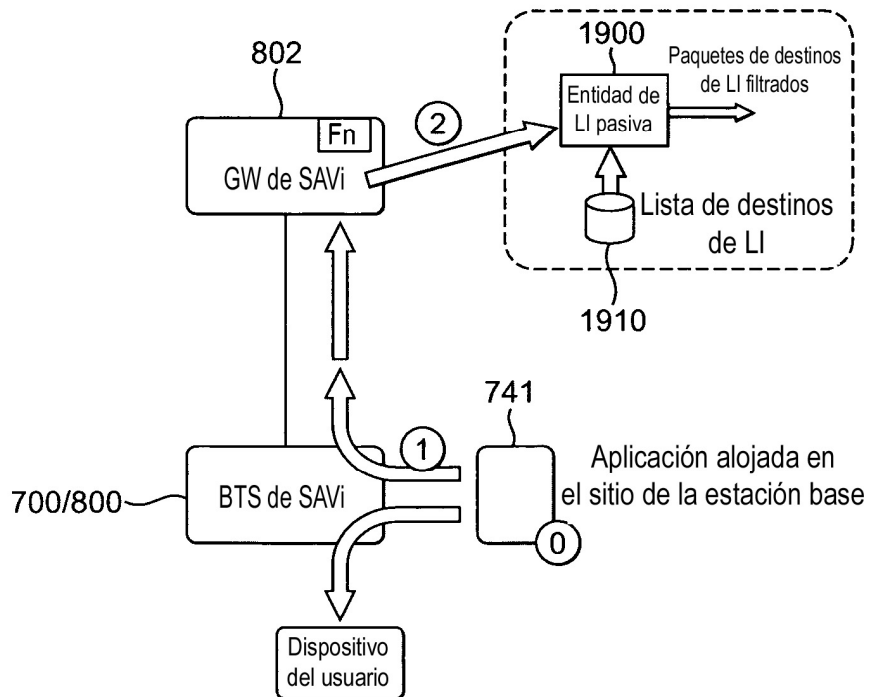


FIG. 33

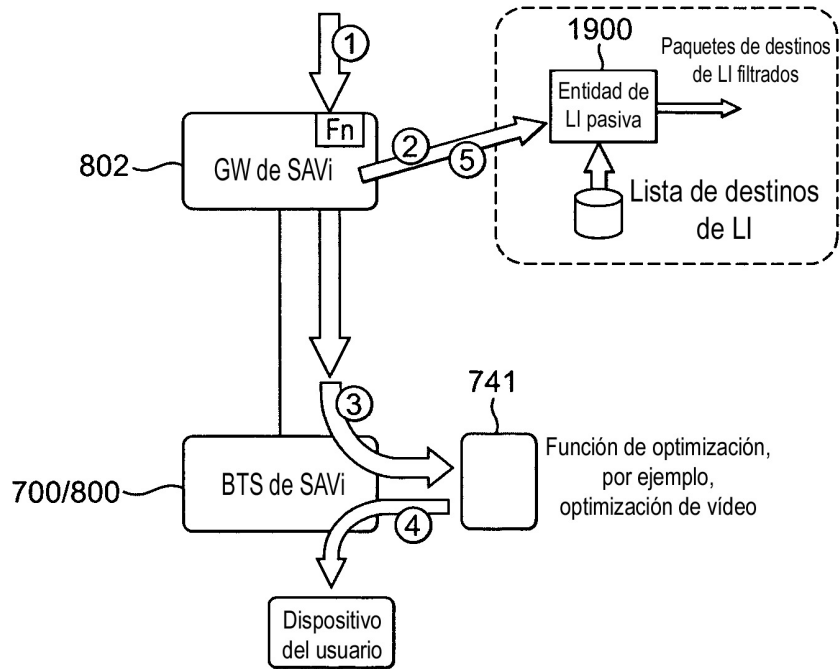


FIG. 34

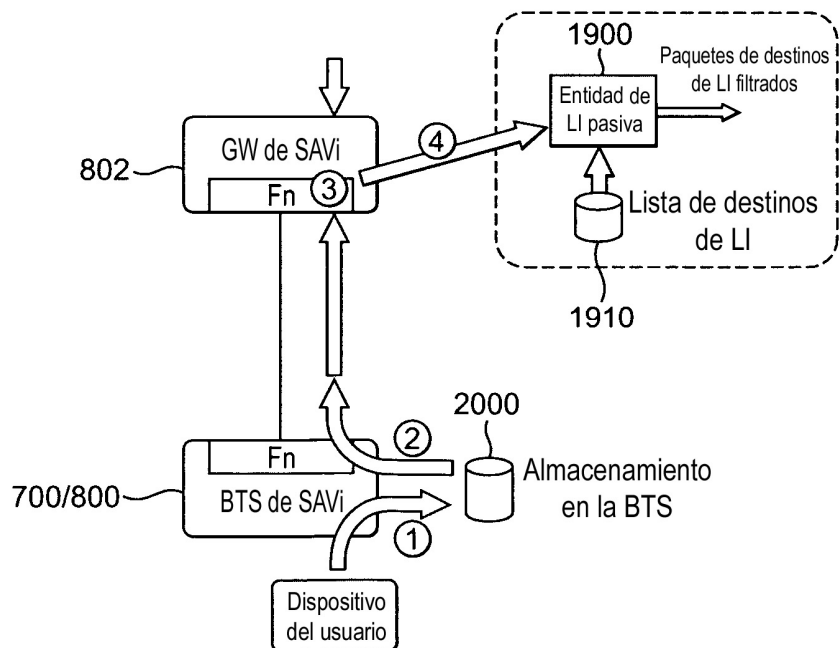


FIG. 35

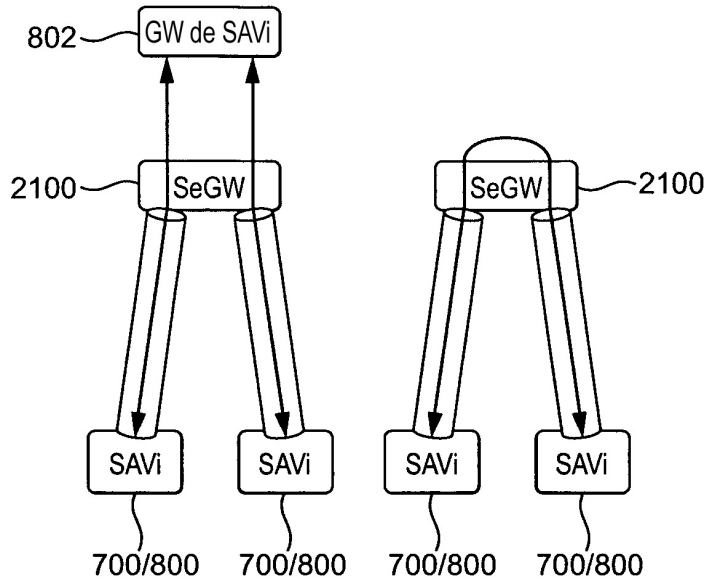


FIG. 36

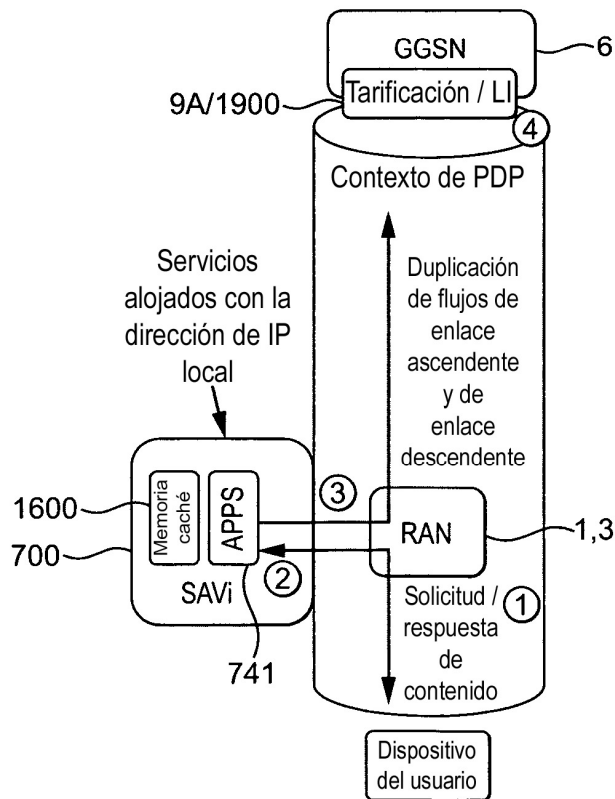


FIG. 37

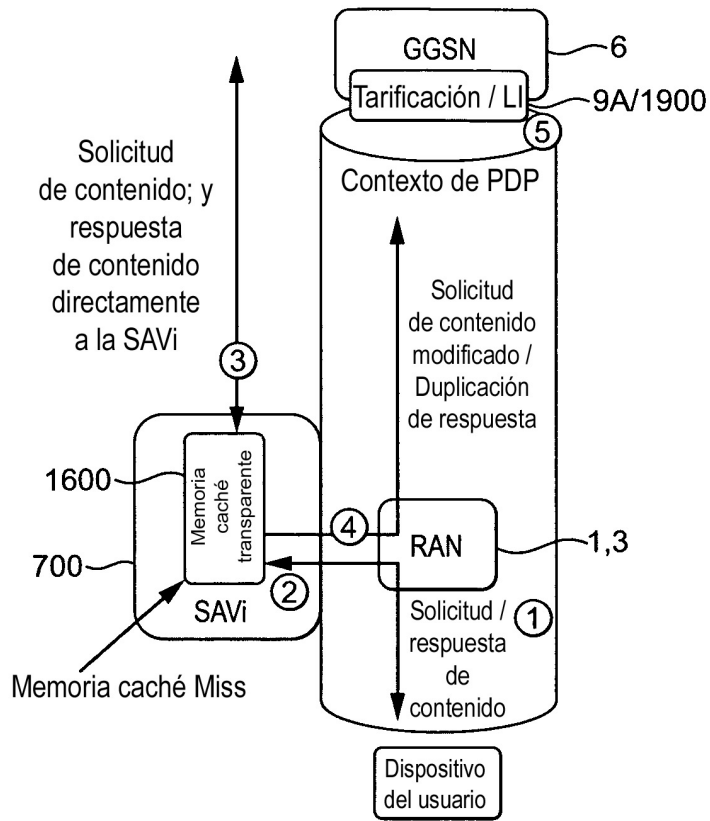


FIG. 38

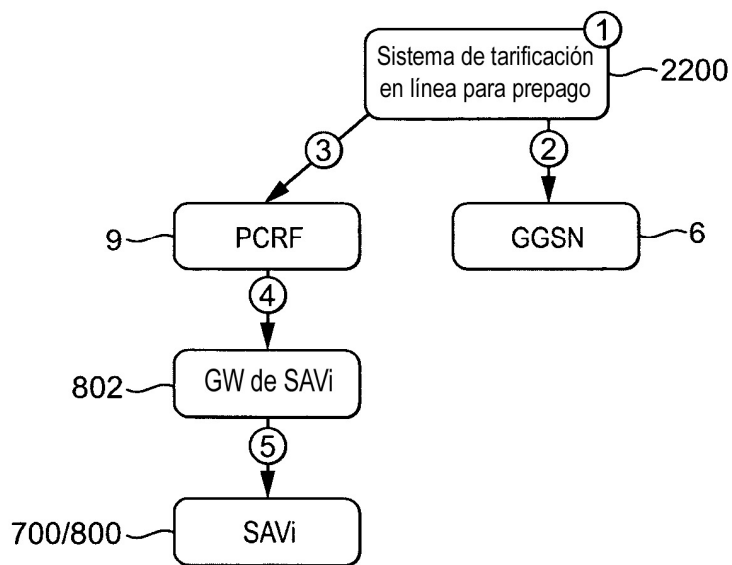


FIG. 39

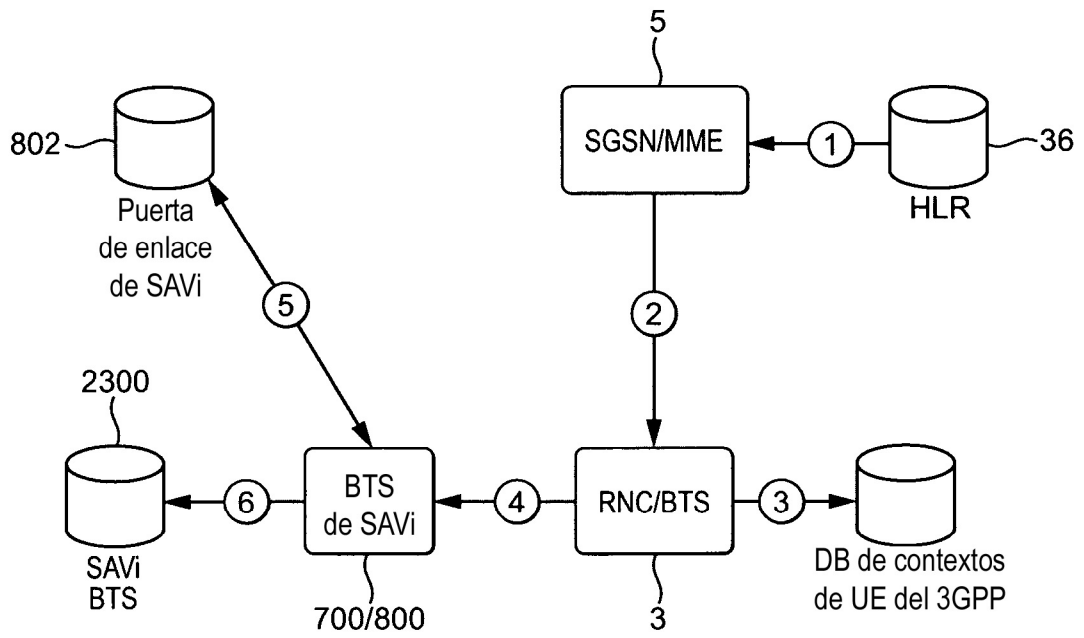


FIG. 40