

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 225**

51 Int. Cl.:
H04W 4/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10170721 .4**
- 96 Fecha de presentación: **23.07.2010**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2282561**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.02.2011**

54 Título: **Mensajería en redes de telecomunicaciones móviles**

30 Prioridad:
24.07.2009 GB 0912944

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.05.2012

73 Titular/es:
**Vodafone Group plc
The Connection
Newbury, Berkshire RG14 2FN, GB**

72 Inventor/es:
**Pudney, Christopher;
Russell, Nick y
Wong, Gavin**

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 381 225 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

Mensajería en redes de telecomunicaciones móviles.

CAMPO TÉCNICO

5 **[1]** La presente invención hace referencia a un método de encaminamiento de mensajes legados entre un centro de mensajes y un dispositivo de telecomunicaciones móviles registrado en una red de telecomunicaciones móviles, la cual incluye múltiples estaciones base, cada una de las cuales da servicio a múltiples dispositivos de telecomunicaciones móviles, y múltiples entidades de gestión de movilidad, cada una de las cuales da servicio a múltiples de las estaciones base citadas, estando adaptadas las entidades de gestión de movilidad para comunicarse, usando un protocolo legado, con una red legada, a fin de encaminar los mensajes legados entre el centro de mensajes y el dispositivo de telecomunicaciones móviles a través de la red legada. La invención también hace referencia a una red de telecomunicaciones móviles utilizable para llevar a la práctica un método de este tipo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 **[2]** LTE (Evolución a Largo Plazo), denominada en ocasiones 3.9G, 4G o Sistema de Paquetes Evolucionado (EPS) es un nuevo Estándar en desarrollo de tecnología de red de telecomunicaciones móviles (celulares). LTE opera completamente en el dominio de paquetes conmutados (PS), a diferencia de las redes 2.5G (GPRS/EDGE) y 3G (UMTS), que operan en los dominios de circuitos conmutados (CS) y de paquetes conmutados.

20 **[3]** El Servicio de Mensajes Cortos (SMS) es el servicio de comunicación de texto y de datos (pequeños) de los sistemas de comunicaciones móviles, que usa protocolos de comunicaciones estandarizados que permiten el intercambio de mensajes de texto/datos cortos entre líneas fijas o dispositivos móviles. La mensajería de texto/datos SMS es la aplicación de datos más usada en el mundo, con 2,4 mil millones de usuarios activos en la actualidad.

25 **[4]** SMS, tal como se usa en los terminales modernos, procede de la radiotelegrafía de los buscaperonas por radio, que usa protocolos estandarizados y se ha definido dentro de los Estándares GSM como un medio para enviar mensajes de hasta 160 caracteres o 140 bytes de datos entre teléfonos móviles. El soporte para el servicio se ha ampliado para incluir otras tecnologías móviles como UMTS, ANSI, CDMA y AMPS Digital, así como redes de telefonía fija terrestre y por satélite. La mayoría de los mensajes SMS son mensajes de texto de móvil a móvil, aunque el estándar da soporte a otros tipos de transmisión de mensajes.

[5] Además de la transmisión de mensajes de texto entre usuarios, SMS se utiliza también para enviar notificaciones a los usuarios desde la red móvil, como notificaciones de costes de itinerancia.

30 **[6]** Asimismo, se usa SMS para realizar actualizaciones inalámbricas (OTA) de terminales móviles o de sus tarjetas SIM, como la actualización de las redes preferentes que utilizará un terminal móvil en itinerancia. Como el tamaño de los mensajes SMS es restringido, la actualización de una lista de redes preferentes en itinerancia puede exigir múltiples mensajes SMS (p.ej., hasta 20 mensajes SMS). Estos mensajes OTA suelen ser recibidos y procesados por el terminal móvil sin que el usuario sea consciente de actividad alguna.

35 **[7]** En las redes 2G, 2.5G y 3G, los mensajes SMS pueden transmitirse en el dominio CS o en el dominio PS. LTE se ha diseñado para no operar en el dominio CS, por lo que la gestión de mensajes SMS debe ser procesada en el dominio PS o mediante otra tecnología de radio (no LTE). Así pues, dado que las Entidades de Gestión de Movilidad LTE (que describiremos brevemente más adelante) no dan soporte a protocolos legados de Núcleo de Red para conexión al sistema SMS, se plantean nuevos problemas.

40 **[8]** El documento "Discussion on the technical aspects of Native SMS over LTE", 3GPP Draft; S2-094610, XP050356090 discute posibles soluciones para la transmisión de SMS en LTE, incluidas IMS y "Fallback conmutado por circuitos", que se exponen brevemente a continuación.

45 **[9]** El proyecto de asociación de tercera generación (3GPP) ha definido recientemente un nuevo concepto conocido como IMS (Subsistema Multimedia basado en IP). IMS es un conjunto de servidores de núcleos de red situados detrás del GGSN (que se describirá brevemente más adelante) en el dominio de paquetes conmutados. Estos servidores se introducen para procesar la señalización entre usuarios finales: El objetivo de IMS es permitir que usuarios como operadores de redes de telefonía móvil proporcionen servicios a sus abonados con la mayor eficacia posible. Por ejemplo, es probable que la arquitectura IMS dé soporte a los siguientes tipos de comunicación: voz, vídeo, mensajería instantánea, "presencia" (la disponibilidad de un usuario para el contacto), servicios basados en la ubicación, correo electrónico e Internet. Probablemente se añadirán otros tipos de comunicación en el futuro.

50 **[10]** Este variado grupo de dispositivos de comunicación requiere una gestión de sesiones eficaz debido a la cantidad de aplicaciones y servicios diferentes que se van a desarrollar para dar soporte a estos tipos de comunicación. 3GPP ha elegido el Protocolo de Inicio de Sesión (SIP) para gestionar estas sesiones.

[11] El protocolo SIP es un protocolo basado en sesiones diseñado para establecer sesiones de comunicación basadas en IP entre dos o más puntos o usuarios finales. SIP se utiliza como un medio de señalar, de extremo a extremo, el inicio, modificación y finalización de sesiones de paquetes conmutados. Una vez que se ha establecido una sesión SIP, la comunicación entre estos puntos o usuarios finales puede llevarse a cabo usando diferentes protocolos (por ejemplo, los diseñados para transmisión de audio y vídeo). Estos protocolos se definen en los mensajes de inicio de sesión SIP.

[12] Con IMS, los usuarios ya no están limitados a llamadas de voz o sesiones de datos por separado. Pueden establecerse sesiones entre dispositivos móviles que permitan usar diferentes tipos de comunicación e intercambiar medios. Las sesiones son de naturaleza dinámica, es decir, pueden adaptarse para satisfacer las necesidades de los usuarios finales. Por ejemplo, dos usuarios podrían iniciar una sesión con un intercambio de mensajes instantáneos y decidir más tarde que desean cambiar a una llamada de voz, posiblemente con vídeo. Todo esto es posible dentro del sistema IMS. Si un usuario desea enviar un archivo a otro usuario y ambos han establecido ya una sesión entre sí (por ejemplo, una sesión de voz), puede redefinirse la sesión para permitir que tenga lugar un intercambio de archivos de datos. Esta redefinición de sesión es transparente para el usuario final.

[13] Una propuesta para gestionar mensajes SMS en redes LTE es transmitirlos usando IMS. Sin embargo, IMS es un Estándar complejo y no se empleará en todas las redes/teléfonos, al menos inicialmente.

[14] Otra propuesta para gestionar mensajes SMS en redes LTE es usar el mecanismo "Fallback conmutado por circuitos" definido en 3GPP TS 23.272. El mecanismo "Fallback conmutado por circuitos" fue originalmente concebido para gestionar llamadas de voz y previsto para el traspaso temporal en móviles del acceso LTE al acceso 2G o 3G. SMS se añadió como idea secundaria y se "optimizó" más tarde de modo que no fuese necesaria una modificación de la tecnología de radio. Como resultado, la solución para dar soporte en LTE a SMS apoyados en MSC es innecesariamente complicada para dar únicamente soporte a SMS, especialmente si la red no da soporte a acceso 2G o 3G 3GPP legado. Una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) LTE se conecta a un Centro de Conmutación de Servicios Móviles (MSC) 2G/3G "legado" usando una interfaz "SGs", que es una extensión de la interfaz "Gs" convencional entre el SGSN y el MSC.

[15] La gestión actual de SMS en TS 23.272 exige una operatividad MSC/VLR (Centro de Conmutación de Servicios Móviles / Registro de localización de visitantes) completa que dé soporte a la gestión de movilidad desde una perspectiva CS. MSC/VLR es una pieza cara del equipo. Si se activa la movilidad en "Modo Pasivo" entre redes LTE y Red de Acceso vía Radio GPRS/EDGE (GERAN)/Red de Acceso Terrestre vía Radio UMTS (UTRAN) (es decir, 2G/3G), esto afectará además a los núcleos de red 2G/3G en lo que se refiere a carga de señalización o exigencia de desarrollo de la interfaz Gs.

[16] WO2009/056932 A2 anuncia una interfaz SGs extendida, denominada "SGs+", dispuesta entre una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) y un Servidor de Centros de Conmutación móvil (MSC-S). La interfaz SGs+ da soporte a la transmisión unidades de datos paquetizados de capas superiores en mensajes de servicios CS utilizando la actuación de la Parte de Control de Conexión de Señalización, SCCP, tanto orientada a la conexión como sin conexión. El soporte de señalización de estrato no ligado al acceso, NAS, entre el equipo del usuario, UE, y la MME se amplía para proporcionar soporte a servicios de SMS MT y de SMS MO.

RESUMEN DE LA INVENCION

[17] Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un método de encaminamiento de mensajes legados entre un centro de mensajes y un dispositivo de telecomunicaciones móviles registrado en una red de telecomunicaciones móviles que opera únicamente en el dominio de paquetes conmutados, incluyendo dicha red de telecomunicaciones móviles múltiples estaciones base, cada una de las cuales da servicio a múltiples dispositivos de telecomunicaciones móviles, y múltiples entidades de gestión de movilidad, cada una de las cuales da servicio a múltiples de las estaciones base citadas, estando adaptadas las entidades de gestión de movilidad para comunicarse, usando un protocolo legado, con una red legada, la cual se puede utilizar para transmitir mensajes legados en el dominio de circuitos conmutados, usando dicha comunicación el protocolo legado con la red legada (2) disponible para encaminar los mensajes legados entre el centro de mensajes y el dispositivo de telecomunicaciones móviles a través de la red legada, caracterizada por proporcionar una función de interconexión de mensajes legados para comunicarse con entidades de gestión de movilidad usando el protocolo legado y para encaminar directamente mensajes entre las entidades de gestión de movilidad y el centro de mensajes sin encaminar los mensajes a través de la red legada.

[18] El mensaje legado podría ser un mensaje SMS (texto o datos).

[19] El protocolo legado podría ser un protocolo de Interfaz SGs, utilizado convencionalmente entre un MSC y la entidad de gestión de movilidad.

[20] La función de interconexión de mensajes legados podría comunicarse con un registro de la red legada para obtener información de encaminamiento para el mensaje legado: por ejemplo, el registro podría ser un HLR/HSS.

[21] Las entidades de gestión de movilidad podrían usar un protocolo 3GPP Release 8 modificado para comunicarse con la función de interconexión de mensajes legados.

[22] La función de interconexión de mensajes podría tener múltiples direcciones, cada una de las cuales correspondería a una de las citadas entidades de gestión de movilidad para encaminar mensajes entre las entidades de gestión de movilidad y el centro de mensajes independientemente de cuál de dichas direcciones esté asociada al mensaje.

[23] En la realización que se va a describir, cuando el dispositivo de telecomunicaciones móviles lleva a cabo procedimientos de gestión de movilidad, la entidad de gestión de movilidad determina si el dispositivo de telecomunicaciones móviles ya es conocido en la entidad de gestión de movilidad y si existe una asociación SGs previa. Si no existe una asociación SGs para ese dispositivo de telecomunicaciones móviles, la entidad de gestión de movilidad establece una asociación SGs con la función de interconexión de mensajes. La función de interconexión de mensajes no posee el equivalente a un VLR y, por tanto, la función de interconexión de mensajes contacta con el registro para informar al registro de que el dispositivo de telecomunicaciones móviles ha alcanzado un "área MSC/VLR nueva". En la señalización de la función de interconexión de mensajes al registro, la función de interconexión de mensajes se identifica a sí misma por la dirección que corresponde a la entidad de gestión de movilidad en la que está registrado el dispositivo de telecomunicaciones móviles. El registro guarda esta dirección concreta de la función de interconexión de mensajes como la dirección de "MSC/VLR en la que está registrado el dispositivo de telecomunicaciones móviles en el dominio CS". Posteriormente, cuando se recibe un mensaje legado de terminación móvil en el centro de mensajes, el centro de mensajes pregunta al registro la dirección MSCNLR actual del dispositivo de telecomunicaciones móviles. El registro devuelve la dirección guardada y esta información de dirección se usa para transmitir el mensaje legado a la función de interconexión de mensajes y va contenida en la información transmitida. La función de interconexión de mensajes analiza a continuación la información de dirección para determinar en qué entidad de gestión de movilidad está registrado actualmente el dispositivo de telecomunicaciones móviles, y luego usa los procedimientos TS 23.272/TS 29.118 para entregar el mensaje legado al dispositivo de telecomunicaciones móviles.

[24] El método podría incluir una restricción selectiva de la transmisión de mensajes legados.

[25] Por ejemplo, la red de telecomunicaciones móviles podría ser una red 4G/LTE/EPS.

[26] Debe entenderse que las "entidades de gestión de movilidad" citadas en este Resumen y en las Reivindicaciones son entidades capaces de gestionar la movilidad de los dispositivos de telecomunicaciones móviles de la red. Las "entidades de gestión de movilidad" no incluyen necesariamente las funciones de una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) LTE como funciones esenciales, si bien dichas funciones son funciones opcionales de las "entidades de gestión de movilidad".

[27] Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona una red de telecomunicaciones móviles que opera únicamente en el dominio de paquetes conmutados, la cual incluye:

múltiples dispositivos de telecomunicaciones móviles registrados en la red de telecomunicaciones móviles;

múltiples estaciones base, cada una de las cuales da servicio a múltiples dispositivos de telecomunicaciones móviles, y

múltiples entidades de gestión de movilidad, cada una de las cuales da servicio a múltiples estaciones base, estando adaptadas las entidades de gestión de movilidad para comunicarse, usando un protocolo legado, con una red legada, la cual se puede utilizar para transmitir mensajes legados en el dominio de circuitos conmutados, usando dicha comunicación el protocolo legado con la red legada (2) disponible para encaminar los mensajes legados entre un centro de mensajes y los dispositivos de telecomunicaciones móviles a través de la red legada,

caracterizada por una función de interconexión de mensajes legados para comunicarse con entidades de gestión de movilidad usando el protocolo legado y disponible para encaminar directamente mensajes entre las entidades de gestión de movilidad y el centro de mensajes sin encaminar los mensajes a través de la red legada.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[28] Para una mejor comprensión de la presente invención, se describirá ahora una realización a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que la:

Figura 1 muestra esquemáticamente los elementos de una red de telecomunicaciones móviles/celulares conocida;

Figura 2 muestra la arquitectura conocida del "Fallback Conmutado por Circuitos";

Figura 3 muestra el procedimiento convencional de conexión para CS Fallback;

Figura 4 muestra el procedimiento convencional TS 23.272 para SMS originados en el móvil en modo pasivo;

Figura 5 muestra el procedimiento convencional TS 23.272 para SMS de llegada al móvil en modo pasivo;

Figura 6 muestra la arquitectura de "Fallback Conmutado por Circuitos" según la realización;

5 Figura 7 muestra la arquitectura de "Fallback conmutado por circuitos" para múltiples terminales móviles, eNodeB y MME según la realización;

Figura 8 muestra el procedimiento de conexión para CS fallback según la realización;

Figura 9 muestra el procedimiento para SMS originados en el móvil en modo pasivo según la realización; y

Figura 10 muestra el procedimiento para SMS de llegada al móvil en modo pasivo según la realización.

[29] En los dibujos, los elementos similares se designan generalmente con el mismo signo de referencia.

10 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA REALIZACIÓN DE LA INVENCION

[30] Tomando como referencia la Figura 1, se describirán ahora brevemente los elementos clave de una red de telecomunicaciones móviles o celulares, así como su funcionamiento.

15 [31] Cada estación base (BS) corresponde a una célula respectiva de su red de telecomunicaciones celulares o móviles y recibe llamadas de/transmite llamadas a un dispositivo móvil de esa célula por comunicación inalámbrica de radio en uno o ambos dominios conmutados de circuitos o conmutados de paquetes. En 1 se muestra este tipo de dispositivo móvil de abonado. El dispositivo móvil puede ser un teléfono móvil, como un teléfono inteligente, un dongle inalámbrico o similar.

20 [32] En una red de telecomunicaciones móviles GSM (2, 2.5 G), cada estación base incluye una estación transceptora base (BTS) y un controlador de estaciones base (BSC). Un BSC puede controlar más de una BTS. Las BTS y los BSC componen la red de acceso vía radio.

[33] En una red de telecomunicaciones móviles UMTS (3G), cada estación base incluye un nodo B y un controlador de la red de radio (RNC). Un RNC puede controlar más de un nodo B. Los nodos B y los RNC componen la red de acceso vía radio.

25 [34] En una red de telecomunicaciones móviles LTE (4G), cada estación base incluye un eNode B (eNB). Las estaciones base se distribuyen en grupos, y cada grupo de estaciones base está controlado por una Entidad de Gestión de Movilidad (MME) y una Pasarela de Servicio/de Red de Datos Paquetizados (SGW/PGW).

30 [35] Convencionalmente, las estaciones base 2, 2.5 y 3G se distribuyen en grupos y cada grupo de estaciones base está controlado por un centro de conmutación móvil (MSC), como el MSC 2 para las estaciones base 3, 4 y 5. Como muestra la Figura 1, la red tiene otro MSC 6, que controla otras tres estaciones base 7, 8 y 9. En la práctica, la red incluirá muchos más MSC y estaciones bases que las que muestra la Figura 1. Cada una de las estaciones base 3, 4, 5, 7, 8 y 9 posee una conexión dedicada con su MSC 2 o MSC 6, normalmente una conexión por cable.

35 [36] MSC 2 y 6 dan soporte a comunicaciones del dominio de circuitos conmutados, normalmente llamadas de voz. Los SGSN 16 y 18 correspondientes se proporcionan para dar soporte a las comunicaciones del dominio de paquetes conmutados, como transmisiones de datos vía GPRS. SGSN 16 y 18 funcionan de manera similar a MSC 2 y 6. SGSN 16 y 18 están equipados con un equivalente a los VLR 11, 14 usados en el dominio de paquetes conmutados. Los SGSN 16 y 18 respectivos podrían conectarse a los MSC 2 y 6 respectivos mediante una Interfaz Gs.

40 [37] A cada abonado a la red se le facilita una tarjeta inteligente o tarjeta SIM 20 que, cuando está asociada al dispositivo móvil 1 del usuario, identifica al abonado frente a la red. La tarjeta SIM se programa previamente con un número de identificación único, la "Identidad de Abonado Móvil Internacional" (IMSI), que no está a la vista en la tarjeta ni es conocido por el abonado. Al abonado se le proporciona un número conocido públicamente, esto es, el número de teléfono del abonado, por medio del cual las personas que llaman inician las llamadas al abonado. Este número es el MSISDN.

45 [38] La red incluye un registro de localización en origen (HLR) 10 o Servidor Local de Abonado (HSS) que, de cada abonado a la red, almacena el IMSI y el MSISDN correspondiente junto con otros datos del abonado, como la información de suscripción al servicio y el MSC y/o el SGSN actuales, o los últimos conocidos, del dispositivo móvil 1 del abonado.

[39] Al activar el dispositivo móvil 1, éste se autorregistra en la red transmitiendo el IMSI (leído en su tarjeta SIM 20 asociada) a la estación base 3 asociada a la célula particular en la que está ubicado el dispositivo 1. En una red tradicional, la estación base 3 transmite a continuación este IMSI al MSC 2 en el que está registrada la estación base 3.

En una red que use la funcionalidad descrita en 3GPP TS 23.236, la estación base sigue normas establecidas para seleccionar qué MSC debe usar y, a continuación, transmite este IMSI al MSC seleccionado.

[40] A partir de ahí, MSC 2 accede a la posición de almacenamiento adecuada del HLR 10 presente en el núcleo de red 22 y extrae el MSISDN correspondiente al abonado y otros datos de éste de la posición de almacenamiento adecuada, conservándolos temporalmente en una posición de almacenamiento del registro de ubicación de visitantes (VLR) 14. De este modo, el abonado concreto queda registrado eficazmente en un MSC concreto (MSC 2), y la información del abonado se almacena temporalmente en el VLR (VLR 14) asociado a ese MSC.

[41] Cuando HLR 10 es interrogado por MSC 6 de la manera descrita anteriormente, HLR 10 realiza adicionalmente un procedimiento de comprobación de la identidad del dispositivo móvil 1. HLR 10 transmite los datos de comprobación de la identidad a MSC 2 en forma de "pregunta" y "respuesta". Usando estos datos, MSC 6 pasa una "pregunta" al dispositivo móvil 1 a través de la estación base 7. Tras recibir estos datos, el dispositivo móvil 1 pasa estos datos a su SIM y produce una "respuesta". Esta respuesta se genera usando un algoritmo de codificación de la SIM y una clave única Ki de la SIM. La respuesta se transmite de vuelta a MSC 6, que la compara con la información de que dispone sobre el abonado y con la información que ha obtenido de HLR 10 sobre dicho abonado, a fin de completar el proceso de comprobación de identidad. Si la respuesta del dispositivo móvil 1 es la esperada, se considera comprobada la identidad del dispositivo móvil 1. En este momento, MSC 6 solicita los datos de suscripción a HLR 10. A continuación, HLR 10 pasa los datos de suscripción a VLR 14.

[42] El proceso de comprobación de la identidad se repetirá a intervalos regulares mientras el dispositivo móvil 1 permanezca activado y también puede repetirse cada vez que el dispositivo móvil 1 realice o reciba una llamada, si es necesario. Este proceso de comprobación de la identidad confirma la identidad del usuario frente a la red, de modo que puedan facturarse al usuario los servicios de telecomunicaciones.

[43] Cada MSC de la red (MSC 2 y MSC 6) posee un respectivo VLR (14 y 11) asociado a él y actúa de idéntico modo al ya descrito cuando un abonado activa un dispositivo móvil 1 en una de las células correspondientes a una de las estaciones base controladas por ese MSC.

[44] Cuando el abonado que usa el dispositivo móvil 1 desea realizar una llamada, introduce de la manera habitual el número de teléfono de la parte a la que va dirigida la llamada. Esta información se recibe en la estación base 3 y se transmite a MSC 2. MSC 2 encamina la llamada hacia la parte a la que va dirigida la llamada. Por medio de la información guardada en VLR 14, MSC 2 puede asociar la llamada a un abonado concreto y, de este modo, registrar información para fines de facturación.

[45] A fin de garantizar la confidencialidad de la identidad del abonado, MSC/VLR 2/14 y SGSN 16 podrían asignar una TMSI (Identidad Temporal de Abonado Móvil) a un dispositivo móvil. El MSC/VLR y el SGSN son capaces de relacionar un TMSI asignado con el IMSI del dispositivo móvil. A un dispositivo móvil pueden asignarse dos TMSI: uno para los servicios proporcionados a través del MSC/VLR, y otro, conocido como P-TMSI (TMSI de Paquetes), para servicios proporcionados a través del SGSN.

[46] Las redes de telecomunicaciones celulares proporcionan una separación del "plano de control" y el "plano del usuario". El plano de control realiza la señalización requerida e incluye el protocolo de aplicación pertinente y el portador de señalización para transportar los mensajes del protocolo de aplicación. Entre otras cosas, el protocolo de aplicación se usa para configurar el portador de acceso vía radio en la capa de red de radio. El plano del usuario transmite tráfico de datos e incluye flujos de datos y portadores de datos para los flujos de datos. Los flujos de datos se caracterizan por uno o más protocolos marco especificados para esa interfaz.

[47] En líneas generales, el plano del usuario transporta datos para su uso por un terminal receptor, como aquellos datos que permiten reproducir voz o imagen, y el plano de control controla cómo se transmiten los datos. El plano del usuario y el plano de control de LTE se describen en la Especificación 3GPP TR 36.814.

[48] Las redes móviles como las redes de telecomunicaciones 2G, 2.5 (GSM), 3G (UMTS) y 4G (LTE) tienen un estado de comunicación activo con sus terminales móviles y un estado de comunicación inactivo/pasivo con sus terminales. En el estado activo, cuando los terminales móviles se desplazan entre diferentes células de la red, la sesión de comunicación se mantiene realizando una operación de "traspaso" entre las células. En el estado inactivo/pasivo, cuando un terminal móvil se desplaza entre diferentes células de la red, el terminal móvil lleva a cabo una "reselección de célula" para seleccionar la célula más adecuada en la que "acampar", a fin de que el terminal móvil pueda ser paginado por la red cuando se destinen datos de terminación móvil a ese terminal móvil.

[49] Los cálculos para determinar si se debe realizar un traspaso de una estación base a otra estación base se realizan en la red, mientras que los cálculos para llevar a cabo una reelección de célula los realiza el terminal móvil.

[50] En una red móvil que opere conforme a los Estándares 3G (UMTS), un dispositivo terminal móvil (UE) posee un estado denominado "estado RRC (Control de Recursos de Radio)", que depende de su estado de actividad. En cada

estado RRC se ejecutan diferentes funciones de movilidad. Estas funciones se describen en la especificación técnica 3GPP TS 25.304/25.331.

[51] Para 2G y 3G, un terminal móvil está en comunicación activa cuando ha establecido una conexión CS (Circuitos Conmutados).

5 **[52]** En 2.5G, GPRS PS (Paquetes Conmutados), la comunicación activa puede definirse como el estado GPRS Ready. En 3G UMTS PS, la comunicación activa puede definirse como el estado de modo conectado RRC que es CELL_DCH y, por tanto, excluye los estados de modo conectado RRC CELL_URA_PCH.

[53] En 3G UMTS PS, CELL_URA_PCH y CELL_FACH pueden definirse como estados inactivos. En 2.5G GPRS PS, el estado Standby puede considerarse como un estado inactivo.

10 **[54]** Por ejemplo, en el estado CELL_DCH se realiza un traspaso controlado por la red cuando es necesario, como se describe en 3GPP TS 25.331. En este estado, un terminal móvil escanea los canales piloto de hasta 32 células de intrafrecuencias vecinas a su célula actual. El terminal móvil crea una lista de las mejores células para un posible traspaso basándose en la intensidad y/o la calidad (es decir, la tasa de error de la señal recibida) de la señal recibida. La información de esta lista se envía al RNC UTRAN en función de un criterio motivado por el evento, por ejemplo, cuando la intensidad de la señal o la proporción de señal/ruido de una de las células supera un umbral. La lista de información es usada por un algoritmo de traspaso implementado en el RNC UTRAN. El algoritmo que determina cuándo tiene lugar el traspaso no está especificado en los Estándares GSM o UMTS. Esencialmente, los algoritmos ordenan un traspaso cuando el terminal móvil 1 proporciona una medición de una señal de una célula vecina recibida en el terminal móvil 1 inferior un umbral de calidad recibida predeterminado, que normalmente se compara con la calidad de la señal recibida desde la célula que da servicio (por ejemplo, mejor calidad por cierto margen).

15 **[55]** En "CELL_FACH", "CELL_PCH", "URA_PCH" o "modo pasivo", el terminal móvil controla su propia movilidad de manera independiente e inicia un cambio de célula (reselección) cuando una célula vecina dispone de mejor calidad que la célula actual, como se describe en 3GPP TS 25.304. También se usa un procedimiento similar en las redes móviles GSM/GPRS, como se describe en la especificación técnica 3GPP TS 05.08 (reselección de célula basada en el UE).

25 **[56]** En general, un terminal móvil en modo pasivo y en los estados (inactivos) "CELL_FACH", "CELL_PCH" y "URA_PCH" de modo conectado a RRC realiza mediciones periódicas de sí mismo y de una serie de células vecinas, normalmente del BCCH y de otros canales de transmisión de células transmitidos en el portador RF de cada estación base. El canal de control de transmisiones (BCCH) es el canal de conexión descendente que contiene los parámetros que necesita un móvil para poder identificar la red y obtener acceso a ella. La información típica incluye el Código de Área de Ubicación (LAC) y el Código de Área de Encaminamiento (RAC), el MNC (Código de Red Móvil) y la lista BA (Asignación de BCCH). Las mediciones no se realizan constantemente, porque esto desperdiciaría la carga de la batería. En lugar de ello, estas mediciones se realizan con una frecuencia determinada por una Longitud del Ciclo de Medición de Células (CMCL). La información sobre las células vecinas se transmite en el bloque 11 de información del sistema (SIB11) o en el bloque 12 de información del sistema (SIB12) del canal de difusión (BCH), como se describe en 3GPP TS 25.304 y 3GPP TS 25.331.

30 **[57]** Un cambio de la célula actual a una célula vecina suele tener lugar en los ya mencionados estados pasivo/inactivo cuando una célula vecina es técnicamente mejor que la célula actual. Se garantiza de este modo que un terminal móvil esté normalmente ubicado en la célula de una red móvil en que necesita la menor potencia de transmisión posible para contactar con la estación base más cercana (NodoB) y/o tenga las mejores condiciones de recepción.

35 **[58]** Cuando la parte que realiza la llamada (tanto si se trata de un abonado dentro de la red de telecomunicaciones móviles como fuera de ella) intenta llamar a un terminal móvil de la red, ese terminal móvil debe ser paginado. La paginación es un proceso de transmisión de un mensaje que alerta a un terminal móvil concreto para que realice una acción determinada; en este ejemplo, notificar al terminal que va a recibir una llamada entrante. Si la red conoce en qué célula está ubicado el terminal móvil, sólo es necesario paginar esa célula. Sin embargo, si el terminal móvil se está desplazando dentro de la red (es decir, si ha tenido lugar una reselección de célula), podría no conocerse la célula exacta en qué está ubicado el terminal móvil. Sería entonces necesario realizar la paginación en varias células. Cuanto mayor sea el número de células en la que se debe ejecutar la paginación, más capacidad valiosa de señalización de red se consumirá.

40 **[59]** Por otro lado, si HLR/HSS 10 ha de tener siempre un registro actualizado de la célula en la que está ubicado cada terminal móvil para conocer en cada momento la célula actual que está ocupada por un terminal, esto requerirá una gran cantidad de señalización de actualización de ubicación entre el terminal móvil y HLR/HSS 10 para que HLR/HSS 10 posea registros actualizados de las células ocupadas por cada terminal móvil. Esto también desperdicia una valiosa capacidad de señalización.

45 **[60]** Como se indicó anteriormente, HLR/HSS 10 se actualiza cada vez que un terminal móvil se traslada del área de cobertura de un MSC a otro MSC y de un SGSN a otro SGSN. Por otra parte, normalmente el área cubierta por un

único MSC y SGSN es grande, y paginar todas las células cubiertas por un único MSC y SGSN requeriría una importante cantidad de señalización de paginación.

[61] Los problemas del uso excesivo de la capacidad de señalización para paginar múltiples células o realizar múltiples actualizaciones de ubicación frecuentes se soluciona del modo conocido en las redes 2G y 3G dividiendo el área de cobertura de la red de telecomunicaciones móviles en varias áreas de ubicación (LA) y en varias áreas de encaminamiento (RA).

[62] Un área de ubicación hace referencia a un área geográfica concreta para comunicaciones en el dominio de circuitos conmutados. Normalmente, aunque no necesariamente, un área de ubicación es mayor que el área de una única célula pero es menor que el área cubierta por un MSC. Cada célula de la red transmite datos que indican la identidad de su área de ubicación (LAI). El terminal móvil usa estos datos para determinar cuándo se ha desplazado a un área de ubicación nueva. El terminal guarda su última área de ubicación conocida en la SIM. Esta información guardada en la SIM se compara con la información del área de ubicación transmitida por la célula local. Se comparan las identidades de las dos áreas de ubicación. Si son diferentes, el terminal móvil determina que ha entrado en un área de ubicación nueva. A continuación, el terminal móvil obtiene acceso a un canal de radio y solicita una actualización del área de ubicación (LAU). La solicitud incluye la LAI ahora desactualizada. Si el MSCNLR es el mismo para las áreas de ubicación antigua y nueva, la red puede comprobar inmediatamente la identidad del terminal móvil y registrar el cambio de área de ubicación. Sin embargo, si el terminal móvil se traslada a un MSCNLR diferente, el MSCNLR dirige un mensaje al HSS/HLR. El HSS/HLR registra la nueva ubicación y descarga los parámetros de seguridad para permitir que la red compruebe la identidad del móvil. También transmite los datos de suscripción del usuario al nuevo VLR e informa al VLR antiguo para que elimine sus registros. El nuevo MSCNLR asigna un nuevo TMSI al móvil.

[63] Un área de encaminamiento hace referencia a un área geográfica concreta para comunicaciones en el dominio de paquetes conmutados. Normalmente, aunque no necesariamente, un área de encaminamiento es mayor que el área de una única célula pero es menor que el área cubierta por un SGSN. Un área de encaminamiento suele ser, aunque no necesariamente, más pequeña que un área de ubicación. Pueden existir muchas áreas de encaminamiento dentro de un área de ubicación. Cada célula de la red transmite datos que indican su área de encaminamiento (RAI) además de los datos mencionados anteriormente para indicar la identidad de su área de ubicación. El terminal móvil usa estos datos recibidos para determinar cuándo se ha desplazado a un área de encaminamiento nueva. El terminal guarda la última área de encaminamiento conocida en la SIM. La información guardada en la SIM se compara con la información de área de encaminamiento transmitida por la célula local. Se comparan las identidades de las dos áreas de encaminamiento. Si son diferentes, el terminal móvil determina que ha entrado en un área de encaminamiento nueva. A continuación, el terminal móvil obtiene acceso a un canal de radio y solicita una actualización del área de encaminamiento (RAU). El área de encaminamiento se actualiza del mismo modo que el área de ubicación, como se explicó anteriormente.

[64] La Interfaz Gs entre el SGSN y el MSC (VLR) usa el protocolo Protocolo Plus de Aplicación del Sistema de Estaciones Base (BSSAP+). La Interfaz Gs se describe en 3GPP TS 29.016. La Interfaz Gs permite la coordinación de la paginación de circuitos conmutados y de paquetes conmutados en el SGSN, así como la información de ubicación de cualquier dispositivo móvil conectado tanto a los servicios de circuitos como a los de paquetes. Cuando el dispositivo móvil se conecta a la red GPRS, el SGSN guarda la ruta el área de encaminamiento (RA) a la que está conectada la estación. El conocimiento del RA permite extraer el LA. Cuando se pagina una estación, esta información se usa para conservar los recursos de la red.

[65] Los mensajes de señalización se transportan normalmente entre puntos de señalización de un sistema de telecomunicaciones que usa una red de Sistema de Señalización N.º 7 (SS7). La pila de protocolos para SS7 incluye tres Partes de Transferencia de Mensajes (niveles MTP 1 a 3) y una Parte de Conexiones y Control de Señalización (SCCP). La naturaleza de las capas MTP no se describirá en detalle aquí más que para destacar que llevan a cabo tareas encaminamiento y de corrección de errores, entre otras cosas.

[66] SS7 es usado por múltiples aplicaciones y partes de usuario, como una Parte de Usuario ISDN (ISUP), una Parte de Usuario de Telefonía (TUP), una Parte de Aplicación de Capacidades de Transacción (TCAP), y el protocolo BSSAP+. BSSAP+ (como TCAP) utiliza SS7 a través de SCCP. Una tarea de SCCP es proporcionar números de subsistema que permiten dirigir los mensajes a las aplicaciones concretas (denominadas subsistemas) en los puntos de señalización de la red.

[67] Una secuencia típica de mensajes de señalización sobre interfaz Gs, entre un SGSN y un MSC/VLR usando el protocolo BSSAP+ tiene lugar durante una actualización del área de ubicación, como cuando un abonado móvil entra en el área de cobertura de un nuevo BSC, y consta de: una Solicitud de Actualización de Ubicación BSSAP enviada desde el SGSN al VLR, una Aprobación de Actualización de Ubicación BSSAP devuelta por el VLR al SGSN, y un mensaje de compleción de reasignación de TMSI BSSAP enviado por el SGSN al VLR. De este modo, en caso de RAU, se comunica al VLR a través de la Interfaz Gs el cambio de ubicación del dispositivo móvil y la necesidad o no de LAU (y la comprobación de identidad asociada) aparte.

[68] En una red UMTS/GSM, como se reveló anteriormente, el área de cobertura de la red de telecomunicaciones móviles está dividida en múltiples áreas de ubicación (LA) y en múltiples áreas de encaminamiento (RA). Las áreas equivalentes en una red LTE se denominan áreas de seguimiento (TA).

[69] La funcionalidad recién descrita también podría aplicarse a la red de telecomunicaciones móviles LTE propuesta, con su eNodo B realizando la funcionalidad de las estaciones base y la MME/UPE realizando la funcionalidad de los MSC/MLR.

[70] Desde una perspectiva de movilidad, el UE puede estar en uno de los tres estados: LTE_DETACHED, LTE_IDLE y LTE_ACTIVE. El estado LTE_DETACHED es un estado provisional en el que el UE está encendido pero está en proceso de búsqueda y registro en la red. En el estado LTE_ACTIVE, el UE está registrado en la red y posee una conexión RRC con el eNB. En el estado LTE_ACTIVE, la red conoce la célula a la que pertenece el UE y puede transmitir/recibir datos del UE. El estado LTE_IDLE es un estado de ahorro de energía del UE, en el que normalmente el UE no transmite ni recibe paquetes. En estado LTE_IDLE, no se guarda contexto alguno sobre el UE en el eNB. En este estado, la ubicación del UE sólo es conocida en la MME y sólo en la granularidad de un área de seguimiento (TA) que consta de múltiples eNB. La MME conoce el TA en el que se registro el UE por última vez y es necesaria paginación para ubicar el UE en una célula.

[71] En la Figura 2 se muestra el mecanismo de "Fallback conmutado por circuitos" definido en 3GPP TS 23.272. Se definen dos nuevas interfaces:

SGs: Es el punto de referencia entre MME 24 y el servidor MSC 2. El punto de referencia SGs se usa para gestión de movilidad y procedimientos de paginación entre EPS y dominio CS, y se basa en los procedimientos de interfaz Gs. El punto de referencia SGs se usa también para la entrega SMS móviles tanto de origen como de llegada.

S3: Se define en TS 23.401 con la funcionalidad adicional de dar soporte a la Reducción de Señalización en Modo Pasivo (ISR) para CS fallback/SMS sobre SGs, como se define en esta Especificación. ISR es un mecanismo que permite al UE permanecer registrado simultáneamente en una lista de Áreas de Encaminamiento (RA) UTRAN/GERAN y una lista de Áreas de Seguimiento (TA) E-UTRAN. Esto permite al UE realizar reselecciones de célula entre E-UTRAN y UTRAN/GERAN sin necesidad de enviar ninguna solicitud TAU O RAU, además de permanecer dentro de la lista de RA y TA registradas. Así pues, ISR es una función que reduce la señalización de movilidad y que aumenta la vida de la batería del UE. Esto es importante sobre todo en el despliegue inicial, cuando la cobertura E-UTRAN sea limitada y los cambios entre RAT sean frecuentes. El precio de ISR son los procedimientos más complejos de paginación de UE en ISR, que necesitarán ser paginados tanto en las RA registradas como en todas las TA registradas. El HSS necesita también mantener dos registros PS (uno procedente de la MME y otro de la SGSN).

[72] Conforme al mecanismo de "Fallback conmutado por circuitos", para permitir una llamada de voz CS, el dispositivo móvil alterna de LTE a GSM o UMTS para las llamadas de voz entrantes y salientes.

[73] Cuando con dispositivo compatible con GSM/UMTS/LTE se conecta por primera vez al EPS, es decir, a LTE a través del eNodoB 23, indica a la red que desea realizar una "Actualización Combinada". Es decir, el dispositivo registra además su presencia en la red de circuitos conmutados 2G/3G. El registro del dispositivo en la red 2G/3G lo lleva a cabo el elemento 24 MME (Entidad de Gestión de Movilidad) de la red LTE. MME 24 hace esto conectándose a un Centro de Conmutación Móvil (MSC) 2 2G/3G "legado" a través de una interfaz SGs 28, la cual (como se mencionó anteriormente) es una extensión de la interfaz Gs 26 convencional entre SGSN 16 y MSC 2. En efecto, MME 24 se muestra a MSC 2 como un SGSN, y MSC 2 se comunica a continuación con el dispositivo 1 (a través de MME 24) como si estuviese conectado a la red 2G/3G en lugar de a la red LTE, y realiza una actualización de la ubicación a través de SGSN 16. Esto proporciona retrocompatibilidad siendo necesarios sólo cambios de menor importancia en MSC 2.

[74] Para el registro en la red 2G/3G, MME 24 proporciona a MSC 2 un ID de Área de Ubicación (LAI) 2G/3G. Como el dispositivo no tiene conexión a RAN 2G/3G, no hay ningún LAI disponible, y el dispositivo no puede comunicar a la MME su valor. El valor se obtiene, por tanto, del TAI, que es el identificador correspondiente en LTE. En la práctica, esto crea una dependencia entre el TAI y el LAI, es decir, las áreas de ubicación que describen a un grupo de estaciones base en 2G/3G y LTE deben configurarse geográficamente de idéntica manera para que el fallback funcione.

[75] El procedimiento de conexión para el CS fallback (CSFB) y SMS sobre SGs en EPS se realiza basándose en el procedimiento combinado de conexión GPRS/IMSI especificado en TS 23.060, que se describe a continuación haciendo referencia a la Figura 3. Los pasos son los siguientes:

- 1) El terminal móvil 1 inicia el procedimiento de conexión transmitiendo un mensaje de Solicitud de Conexión (con los parámetros especificados en TS 23.401, incluidos el Tipo de Conexión y la Marca de Clase 2 de la Estación Móvil) a MME 24. El Tipo de Conexión indica que el terminal móvil 1 solicita una conexión combinada EPS/IMSI e informa a la red de que el terminal móvil 1 es capaz de, y está configurado para, usar CS fallback CS y/o SMS sobre SGs 28. Si el terminal móvil 1 necesita servicio SMS pero no fallback de llamadas, el terminal móvil 1 incluye una indicación "sólo SMS" en la Solicitud de Conexión combinada EPS/IMSI.

- 2) Los pasos 3 a 16 del procedimiento de Conexión EPS se realizan como se especifica en TS 23.401.
- 3) VLR 14 se actualiza conforme al procedimiento de Conexión combinada GPRS/IMSI de TS 23.060 si el mensaje de Solicitud de Conexión incluye un Tipo de Conexión que indique que el terminal móvil 1 solicita una conexión combinada EPS/IMSI. MME 24 asigna un LAI al terminal móvil 1. Si se dispone de múltiples PLMN para el dominio CS, MME 24 realiza una selección de PLMN para dominio CS basándose en la información de PLMN seleccionadas recibida del eNodoB 23, el TAI actual y las políticas de selección del operador. La PLMN seleccionada para CS debería ser la misma que se usa para este terminal móvil 1 como PLMN destino para trasposos PS o para cualesquiera otros procedimientos de movilidad relacionados con CSFB. El PLMN ID seleccionado se incluye en el LAI que se envía a MSC/VLR 2/14 en el paso 4 y en la Aprobación de Conexión al terminal móvil 1.
- MME 24 obtiene un número VLR basándose en el LAI asignado y en una función hash para IMSI definida en TS 23.236.
- MME 24 inicia el procedimiento de actualización de ubicación hacia el nuevo MSC/VLR 2/14 tras recibir los datos del abonado procedentes de HSS 10 en el paso 2). Esta operación marca al IMSI como conectado a EPS en VLR 14.
- 4) MME 24 envía un mensaje de Solicitud de Actualización de Ubicación (nuevo LAI, IMSI, nombre de MME, Tipo de Actualización de Ubicación) a VLR 14. El nombre de MME 24 es una cadena FQDN.
- 5) VLR 14 crea una asociación con MME 24 guardando el nombre de la MME.
- 6) VLR 14 realiza un procedimiento de Actualización de Ubicación en el dominio CS.
- 7) VLR 14 responde con una Aprobación de Actualización de Ubicación (VLR TMSI) a MME 24.
- 8) El procedimiento de Conexión EPS se completa realizando los pasos 17 a 26 como se especifica en TS 23.401. El mensaje de Aprobación de Conexión incluye los parámetros que se especifican en TS 23.401: VLR, TMSI y LAI asignados en el paso 3 anterior. La existencia de LAI y VLR TMSI indica la correcta Conexión al dominio CS.

[76] Si el terminal móvil 1 solicita una Solicitud de Conexión combinada EPS/IMSI sin la indicación "sólo SMS", y si la red da soporte sólo a SMS sobre SGs, la red realiza la conexión IMSI y MME 24 indica en el mensaje de Aprobación de Conexión que la conexión IMSI es "sólo SMS". Cuando la red acepta una conexión combinada EPS/IMSI sin limitación "sólo SMS", la red podría proporcionar una indicación de "CSFB No Preferido" al terminal móvil 1.

[77] Si el terminal móvil 1 realiza una Solicitud de Conexión combinada EPS/IMSI con la indicación "sólo SMS", y si la red da soporte sólo a SMS sobre SGs o si da soporte a CSFB y SMS sobre SGs, la red realiza la conexión IMSI y MME 24 indica en el mensaje de Aprobación de Conexión que la Conexión IMSI es "sólo SMS".

[78] La red proporciona las indicaciones "sólo SMS" o "CSFB No Preferido" basándose en las políticas del operador configuradas localmente en función de, por ejemplo, un acuerdo de itinerancia.

[79] El comportamiento del terminal móvil 1 al recibir estas indicaciones se describe en TS 23.221.

[80] Después de haberse completado el procedimiento de conexión, ya se pueden gestionar las llamadas.

[81] A continuación, se describe el procedimiento para una llamada "de llegada al móvil" (MT).

[82] Cuando se realiza una llamada de circuito conmutado al abonado, ésta llega MSC 2. Entonces, MSC 2 señala la llamada entrante a través de la interfaz SGs 28 hasta MME 24 (del mismo modo que si MME 24 fuese un SGSN 2G o 3G). Si el móvil 1 está en el estado activo, MME 24 reenvía la solicitud inmediatamente al dispositivo móvil 1. Para recibir la llamada, el dispositivo 1 señala a MME 24 que ésta debería ser transferida a la red 2G o 3G en la que puede recibir la llamada. A continuación, MME 24 informa al eNodoB 23 de que el móvil 1 tiene que ser transferido a una estación base de red 2G o 3G (BTS 30 o NodoB 32)

[83] Si el móvil 1 está en estado pasivo al recibir la llamada de voz, MME 24 pagina el móvil. Una vez ha sido restablecido el contacto, MME 24 reenvía información sobre la llamada.

[84] El eNodoB 23 puede solicitar mediciones 2G/3G a partir del dispositivo 1 para determinar a qué célula transferir el móvil 1. Una vez que el dispositivo móvil está en la célula 2G o 3G, responde a la paginación inicial a través de la célula legada 30, 32. En caso de que MME 24 haya cometido un error y la célula legada esté en un área de ubicación diferente de aquella en la que fue registrado el dispositivo en la fase de preparación, la Especificación también contiene un mecanismo para realizar en primer lugar una actualización de la ubicación y luego reencaminar la llamada de voz en espera a la nueva área de ubicación o incluso a un MSC completamente diferente.

[85] El procedimiento para una llamada Originada en el Móvil (MO) es muy similar al ejemplo anterior de llamada de llegada al móvil. La diferencia es que no hay paginación procedente de la red para una llamada entrante y, por supuesto, no hay respuesta de paginación a MSC 2 una vez que el dispositivo está en la célula legada.

[86] Para recibir mensajes SMS, el dispositivo móvil 1 puede permanecer conectado a la red LTE. El SMS es reenviado por MSC 2 a MME 24 a través de la interfaz SGs 28 (del mismo modo que las comunicaciones de MSC 2 con SGSN 16 a través de la interfaz Gs) y, de allí, a través de señalización RRC sobre la red de radio LTE, al dispositivo móvil 1. El envío de mensajes de texto funciona de modo similar: no hay necesidad de realizar fallback a una red legada.

[87] Los procedimientos para SMS de la Especificación se aplican únicamente si el terminal móvil 1 está conectado a EPS/IMSI y si el dominio de acceso CS es elegido por el terminal móvil 1 y/o el PLMN local para entregar mensajes SMS.

[88] El soporte de SMS se basa en el punto de referencia SGs 28 sin conexión entre MME 24 y el Servidor 2 del MSC y en el uso de señalización NAS entre el terminal móvil 1 y MME 24, es decir, no se realiza CS Fallback completo para SMS, y el mensaje SMS se transmite usando LTE RAN.

[89] Las entidades del protocolo SMS se reutilizan a partir de las implementaciones existentes para el MS/terminal móvil 1 y el MSC. Esto significa que los procedimientos SMS sobre SGs 28 reutilizan las diferentes capas de protocolo, como se define en 3GPP TS 23.040.

[90] A continuación, se describirán con mayor detalle los procedimientos SMS.

SMS originados en el móvil en Modo Pasivo

[91] La siguiente secuencia de la Figura 4 muestra la entrega de un SMS originado en el móvil en modo pasivo. Los flujos de mensajes entre el ME/UE/terminal móvil 1 y el MSC/VLR 2/14 son también aplicables en gran medida a la Notificación de Memoria Disponible.

1. Se realiza el procedimiento de conexión combinada EPS/IMSI descrito en referencia a la Figura 3.

2. Se activa un SMS originado en el móvil y el MS/terminal móvil 1 está en estado pasivo. El MS/terminal móvil 1 inicia el procedimiento de Solicitud de Servicio activado por el terminal móvil, procedimiento definido en TS 23.401. El terminal móvil 1 indica su S-TMSI en la señalización RRC. El S-TMSI tiene un formato similar al P-TMSI. Se usa para proteger el IMSI del abonado durante la interacción NAS, así como para identificar a MME 24 o al conjunto de MME responsables del terminal móvil 1. El S-TMSI está compuesto por el MMEC (Código MME) y el M-TMSI (MME TMSI).

3. El MS/terminal móvil 1 crea el mensaje SMS que enviará como se define en TS 23.040 (es decir, el mensaje SMS consta de partes CP-DATA/RP-DATA/TPDU/SMS-SUBMIT). Tras la activación de los Portadores de Radio, el mensaje SMS se encapsula en un mensaje NAS y se envía a MME 24.

4. MME 24 reenvía el mensaje SMS a MSCNLR 2 en un mensaje Unitdata Ascendente. Para permitir que MSC 2 cree un registro de facturación exacto, MME 24 añade el IMEISV, la zona horaria local, la Marca de Clase 2 de la Estación Móvil y los TAI y E-CGI actuales del terminal móvil. 4a. MSCNLR 2 acusa recibo del SMS al terminal móvil 1.

5-8. Estos pasos se realizan como se define en TS 23.040. El mensaje SMS se reenvía al MSC de interconexión para SMS (SMS-IWMSC) 40 y, a continuación, al Centro de Servicios (SC) 42. El SC devuelve un mensaje de informe de entrega.

9. MSCNLR 2 reenvía el informe de entrega recibido a la MME 24 asociada al MS/terminal móvil 1 en un mensaje Unitdata descendente.

10. MME 24 encapsula el informe de entrega recibido en un mensaje NAS y envía el mensaje al MS/terminal móvil 1.

11, 12. El terminal móvil 1 acusa recibo del informe de entrega al MSCNLR 2.

13. MSCNLR 2 indica a MME 24 que no es necesario tunelar más mensajes NAS.

SMS originados en el móvil en Modo Activo

[92] El procedimiento para SMS Originados en el Móvil en Modo Activo reutiliza los SMS Originados en el Móvil en Modo Pasivo con la siguiente modificación:

- La conexión de señalización establecida entre el MS/terminal móvil 1 y MME 24 se reutiliza para el transporte del mensaje SMS y del informe de entrega (es decir, se salta el procedimiento de Solicitud de Servicio activado por el terminal móvil 1 y definido en el paso 2).

SMS de llegada al móvil en Modo Pasivo

[93] La siguiente secuencia de la Figura 5 muestra la entrega de un SMS de llegada al móvil en modo pasivo.

1. Se realiza el procedimiento de conexión combinada EPS/IMSI descrito en referencia a la Figura 3.
- 5 2-4. SC 42 inicia la transferencia del SMS de llegada al móvil. Se solicita a HLR 10 un número de encaminamiento para servicios de SMS y el mensaje SMS se reenvía a MSC/VLR 2/14, donde está la conexión CS del MS/terminal móvil 1.
5. MSC/VLR 2/14 envía un mensaje de Paginación (IMSI, VLR TMSI, Información de Ubicación, indicador SMS) a MME 24 sobre la interfaz SGs.
- 10 6. MME 24 inicia el procedimiento de paginación enviando el mensaje de Paginación (como se especifica en TS 23.401) a cada eNodeB 23 con células pertenecientes al área(s) de seguimiento en la que está registrado el terminal móvil 1. El terminal móvil 1 se pagina con su S-TMSI.
7. El MS/terminal móvil 1 es paginado por los eNodeB 23.
8. El terminal móvil 1 envía un mensaje de Solicitud de Servicio a MME 24. El terminal móvil 1 indica su S-TMSI en la señalización RRC. MME 24 envía el mensaje de Solicitud de Configuración de Contexto Inicial S1-AP al eNodeB 23 y el eNodeB 23 establece los Portadores de Radio.
- 15 8a. MME 24 envía un mensaje de Solicitud de Servicio a MSC 2. Para permitir que MSC 2 cree un registro de facturación exacto, MME 24 añade el IMEISV, la zona horaria local, la Marca de Clase 2 de la Estación Móvil y los TAI y E-CGI actuales del terminal móvil.
- 20 9a. MSC/VLR 2 compone el mensaje SMS que se enviará del modo definido en TS 23.040 (es decir, el mensaje SMS consta de piezas CP-DATA/RP-DATA/TPDU/SMS-DELIVER). MSC/VLR 2 reenvía el mensaje SMS a MME 24 en un mensaje Unitdata Descendente.
- 9b. MME 24 encapsula el mensaje SMS en un mensaje NAS y envía el mensaje al MS/terminal móvil 1.
- 9c, 9d. El MS/terminal móvil 1 acusa recibo del mensaje SMS a MSC/VLR 2.
10. El MS/terminal móvil 1 devuelve un informe de entrega como se define en TS 23.040. El informe de entrega se encapsula en un mensaje NAS y se envía a MME 24.
- 25 11. MME 24 reenvía el informe de entrega a MSC/VLR 2 en un mensaje Unitdata Ascendente.
- 12-13. Estos pasos se realizan como se define en TS 23.040. El informe de entrega se reenvía al SC.
- 14-15. Paralelamente a los pasos 12-13, MSC/VLR 2 acusa recibo del informe de entrega al MS/terminal móvil 1.
16. MSC/VLR 2 indica a MME 24 que no es necesario tunelar más mensajes NAS.

SMS de llegada al móvil en Modo Activo

30 **[94]** El procedimiento de SMS de llegada al Móvil en Modo Activo reutiliza el SMS de Llegada al Móvil en Modo Pasivo con la siguiente modificación:

- No es necesario que MME 24 realice la Paginación del MS/terminal móvil 1 después del paso 5. MME 24 continúa con el paso 8a (es decir, se saltan los pasos 6 a 8). MME 24 envía inmediatamente un Unitdata Descendente al terminal móvil 1.

35 Intento fallido de entrega de un SMS de llegada al móvil

[95] Como se especifica en el párrafo 3.2.8 de TS 23.040, es obligatoria la configuración de una Marca de Estación Móvil No Alcanzable (MNRF) en MSC/VLR 2. No obstante, al usar la interfaz SGs 28, MSC/VLR 2 ha delegado la funcionalidad de "desconexión implícita" en MME 24 (y/o, si el Modo de Operación de Red 1 se está usando en GERAN/UTRAN, en SGSN 16).

40 **[96]** Si un falla un intento de entrega de SMS MT basado en SGs, MSC/VLR 2 coloca su MNRF y envía un mensaje de Solicitud de Alerta de interfaz SGs a MME 24. Tras recibir el mensaje de Solicitud de Alerta, la MME coloca su Marca de Alerta No-EPS (NEAF) y, si está activada ISR, MME 24 envía entonces un mensaje de Solicitud MME de Alerta de interfaz S3 a SGSN 16. SGSN 16 coloca la Marca de Alerta SMS S3 (SSAF).

[97] Si el operador de MME 24 sabe (por ejemplo, porque está en la HPLMN) que la HPLMN del terminal móvil receptor utiliza Encaminador-SMS, y si la HPLMN del terminal móvil receptor usa tanto SMS vía MSC como SMS vía SGSN, MME 24 no necesita enviar el mensaje de Solicitud MME de Alerta a SGSN 16 para ese terminal móvil 1.

[98] NOTA: La HPLMN del terminal móvil receptor debe asegurarse de que el Encaminador SMS de la HPLMN del terminal móvil receptor 1 solo devuelva la dirección del Encaminador SMS al SMS-GMSC de la PLMN del terminal móvil emisor.

[99] Posteriormente, si el terminal móvil 1 establece contacto de radio con SGSN 16 está colocada una SSAF, SGSN 16 informa a MME 24 con una Indicación de Actividad S3 del UE. Al recibir la Indicación de Actividad del UE de la interfaz S3 o, si el terminal móvil 1 establece contacto de radio con MME 24, MME 24 envía un mensaje de Indicación de Actividad del UE SGsAP a MSC/VLR 2. Al recibir un Mensaje de Indicación de Actividad del UE SGsAP, o señalización en la interfaz A, lu-cs o Gs para el terminal móvil 1, MSC/VLR 2 informa a HLR 10.

Actividad no SMS de llegada al móvil durante la entrega de SMS

[100] Cuando se está(n) transmitiendo uno o más mensajes SMS, pueden llegar al MSCNLR otras solicitudes de llegada al móvil (por ejemplo, una llamada de voz con destino al móvil) Si esto ocurre, el MSCNLR continúa las actividades SMS, pero envía también el mensaje de Paginación SGs de la actividad no-SMS a la MME. La MME gestiona este mensaje de Paginación SGs como si no estuviese en proceso ninguna transferencia de SMS. Normalmente, esto lleva a la MME a invocar el traspaso/redirección de llamada a las funciones GERAN/UTRAN y podría producir una interrupción de la entrega de SMS. El MSCNLR y el terminal móvil 1 se recuperan de cualquier interrupción SMS de este tipo usando los mecanismos/temporizadores habituales de retransmisión de capas RP y CP.

Actividad no SMS originada en el móvil durante la entrega de SMS

[101] Cuando se está(n) transmitiendo uno o más mensajes SMS, el usuario podría solicitar otros servicios de origen en el móvil (por ejemplo, una llamada de voz de origen en el móvil o USSD). Si esto ocurre, el MS/terminal móvil 1 continúa las actividades SMS, pero envía también el mensaje de Solicitud de Servicio Extendida para la actividad no-SMS a la MME. La MME gestiona este mensaje de Solicitud de Servicio Extendida como si no estuviese en proceso ninguna transferencia de SMS. Normalmente, esto lleva a la MME a invocar el traspaso/redirección de llamada a las funciones GERAN-/UTRAN y podría llevar a una interrupción de la entrega de SMS. El MSCNLR y el terminal móvil 1 se recuperarán de cualquier interrupción SMS de este tipo usando los mecanismos/temporizadores normales de retransmisión de capas RP y CP.

SMS de Llegada al Móvil cuando está activada ISR y SGs está activo entre el MSCNLR y la MME

[102] Cuando la MME recibe el mensaje de Paginación SGs para SMS, e ISR está activada, y el terminal móvil 1 está en modo pasivo, la MME envía un mensaje de paginación de interfaz S1 a E-UTRAN (usando el S-TMSI como identidad temporal) y envía un mensaje de paginación CS (indicador de SMS) al SGSN usando el MSC TMSI como identidad temporal (a menos que el MSC no asigne un TMSI, en cuyo caso se usa el IMSI para la paginación).

[103] El terminal móvil 1 es paginado en E-UTRAN y por el SGSN en GERAN y/o UTRAN. Para el modo GERAN A/Gb, el SGSN envía un mensaje de PAGINACIÓN CS al BSS (consultar TS 48.018). Para UTRAN, el SGSN envía un mensaje de PAGINACIÓN a UTRAN (consultar TS 25.413) con el Indicador de Dominio CN ajustado para "Dominio CS" y la Causa de Paginación establecida como "Señalización de Prioridad Baja para la Llegada". El terminal móvil 1 responde en la célula en la que está alojado. Cuando está alojado en E-UTRAN, el terminal móvil 1 responde a la MME. Cuando está alojado en GERAN o UTRAN, el terminal móvil 1 responde al MSC.

Coexistencia con SMS sobre acceso genérico IP 3GPP

[104] Si el operador base ha desplegado SMS sobre acceso genérico IP 3GPP y/o Interconexión SMS-Mensajería Instantánea como se define en TS 23.204, y ha configurado la red y el terminal móvil 1 para usar SMS sobre IP o Interconexión SMS-Mensajería Instantánea, los SMS o Mensajes Instantáneos se entregarán sobre EPS in cualquier red visitada, independientemente de que la red visitada dé soporte o no a SMS sobre acceso genérico IP 3GPP.

[105] Si el operador base no ha desplegado SMS sobre acceso genérico IP 3GPP y el terminal móvil 1 no consigue completar satisfactoriamente el procedimiento de conexión combinada EPS/IMSI en la red visitada (es decir, la red visitada da soporte a SMS sobre acceso genérico IP 3GPP y no da soporte a SGs para servicio de SMS), el terminal móvil 1 no puede ejecutar procedimientos de SMS MT o MO en la red visitada.

[106] La solución de CS fallback descrita anteriormente tiene ventajas pero exige la presencia de componentes de red 2G/3G, como el MSC/VLR 2/14, que es un elemento complejo y caro. Un MSC/VLR es un componente "de estado pleno" y mantiene una conciencia del estado de ubicación y de comprobación de identidad de cada terminal móvil registrado en él.

[107] La realización de la presente invención proporciona un mecanismo simple para entregar mensajes SMS sin exigir la presencia de componentes de red 2G/3G, como el MSCNLR 2/14.

[108] El propósito de esta realización es evitar la necesidad de una máquina de estados para gestión de la movilidad (MSC 2) y/o VLR 14 en el nodo que termina la interfaz SGs 28 lejos de MME 24. Conforme a la realización, MSC 2 es reemplazado por una Función de Interconexión SMS (SMS IWF) 60. A diferencia del MSCNLR MSCNLR 2/14, SMS IWF 60 es un componente "sin estado": no conserva una conciencia del estado de ubicación y de comprobación de identidad de cada terminal móvil registrado en él. La arquitectura propuesta se muestra en la Figura 6. La Figura 7 muestra la arquitectura para múltiples terminales móviles, eNodeB y MME.

[109] Con una excepción, no se proponen cambios en el comportamiento del terminal móvil 1 (Equipo de Usuario) en relación con el CS Fallback, es decir, existen procedimientos comunes para la selección de tecnología de acceso, identificación de servicio (es decir, "sólo SMS"), activación de procedimientos de gestión de la movilidad, y señalización para entrega de SMS.

[110] No obstante, las deficiencias existentes en el diseño de SMS sobre SGs requieren ciertos cambios en los procedimientos 3GPP TS 23.401 existentes. Para superar esta deficiencia, el terminal móvil 1 necesita enviar su Marca de Clase 2 de Estación Móvil MSC a MME 24 a Conexión y TAU (no periódica), para que MME 24 pueda pasarla a SMS IWF 60 para poder colocar la Marca de Clase en el registro de facturación generado por SMS IWF 60.

[111] La excepción a los cambios en el terminal móvil 1 mencionada anteriormente hace referencia a un móvil LTE que no dé soporte a ninguna tecnología 2G o 3G 3GPP. Este terminal móvil 1 no posee una Marca de Clase 2 de Estación Móvil. Sin embargo, un terminal móvil 1 de este tipo puede generar uno configurando la capacidad de potencia RF a "111" (como se usa en un móvil 3G sin soporte 2G) y configurando otros valores para la configuración "no soportada" y enviando a continuación esta Marca de Clase 2 "simulada" a MME 24.

[112] La Figura 3, como se indicó anteriormente, muestra la conexión combinada EPS/IMSI para CS Fallback estándar para obtener sólo SMS, según el actual 3GPP TS 23.272.

[113] Como se mencionó anteriormente, en los enfoques actuales descritos en TS 23.272 3GPP, se necesita el MSC 2/VLR 14, lo que normalmente es una pieza cara del equipo de telecomunicaciones. Utilizando esta realización, el MSC 2/VLR 14 puede sustituirse por el SMS IWF 60, que es un dispositivo mucho más sencillo que no requiere el almacenamiento de información de estado a largo plazo (por ejemplo, no necesita tener una función VLR 14).

[114] En el procedimiento Conexión/TAU, la principal modificación se produce en la recepción en el SMS IWF 60 de la Solicitud de Actualización de Ubicación del paso 4.

[115] Así pues, el procedimiento es el siguiente:

Como se explicó anteriormente en relación a la Figura 3, el procedimiento de Conexión para el CS fallback y SMS sobre SGs en EPS se realiza en base al procedimiento de conexión combinada GPRS/IMSI especificado en TS 23.060, descrito a continuación haciendo referencia a la Figura 8. Los pasos son los siguientes:

- 1) El terminal móvil 1 inicia el procedimiento de conexión mediante la transmisión de un mensaje de Solicitud de Conexión (con los parámetros especificados en TS 23.401, incluidos el Tipo de Conexión y la Marca de Clase 2 de Estación Móvil -o Marca de Clase "simulada", como se indicó anteriormente, en caso de que el terminal móvil 1 no posee una Marca de Clase 2 de Estación Móvil) a MME 24. El Tipo de Conexión indica que el terminal móvil 1 solicita una conexión combinada EPS/IMSI e informa a la red de que el terminal móvil 1 es capaz de, y está configurado para, usar SMS sobre SGs 28. Como el terminal móvil 1 necesita el servicio SMS pero no CS fallback completo de llamadas, el terminal móvil 1 incluye una indicación "sólo SMS" en la Solicitud de Conexión combinada EPS/IMSI.
- 2) Los pasos 3 a 16 del procedimiento de Conexión EPS se realizan como se especifica en TS 23.401. MME 24 recibe datos del abonado procedentes del HSS 10 del paso 2).
- 3) MME 24 asigna un LAI al terminal móvil 1, normalmente procedente de una tabla de búsqueda que usa el ID de Área de Localización del eNodeB como clave.
- 4) MME 24 envía un mensaje de Solicitud de Actualización de Ubicación (nuevo LAI, IMSI, nombre de MME, Tipo de Actualización de Ubicación) a lo que percibe como VLR, pero que en realidad es el SMS IWF 60. El nombre de MME 24 es una cadena FQDN.

En este punto, SMS IWF 60 relaciona cada Identidad MME diferente (por ejemplo, dirección IP y/o nombre de MME) con una "dirección MSC/VLR" diferente (es decir, dirección de Título Global SS7) de un grupo configurado previamente de direcciones GT SS7. El propio SMS IWF 60 alberga (desde una perspectiva de enclavamiento SS7) todas estas direcciones GT SS7 diferentes. La correlación entre la Identidad MME y la

"dirección MSC/VLR" es 1 a 1. Esta correlación 1 a 1 puede usarse más tarde en la gestión de mensajes SMS MT. SMS IWF 60 posee una correlación entre cada conexión de MME hacia él con una dirección GT SS7. Un ejemplo de la tabla de correlaciones guardada, en la que cada MME se identifica por una dirección IP o nombre de MME, se muestra a continuación en la Tabla 1 (Tabla de correlación de nombres de MME con GT SS7 guardada en SMS IWF).

Tabla 1: Tabla de correlación de nombres de MME y GT SS7 guardada en SMS IWF

MME	Nombre de MME /Dirección IP	GT SS7 asignada
A	192.168.1.4	447700900111
B	aaa-l.internal.operator.com	447700900112
C	10.34.78.67	447700900113

- 5) SMS IWF 60 ha creado una asociación con cada MME 24 guardando el nombre de MME/dirección IP.
- 6) SMS IWF 60 realiza un procedimiento de Actualización de Ubicación en el dominio CS. SMS IWF 60 usa la "dirección MSC/VLR" correlacionada en el procedimiento de Actualización de la Ubicación para el HSS 10 en el paso 6, y el HSS 10 guarda esta "dirección MSC/VLR" correlacionada como la dirección del "MSC/VLR visitado".

Como ejemplo, usando la Tabla 1 y la Figura 7:

- Cuando el UE 1 realiza un procedimiento de Conexión combinada o de Actualización de Área de Seguimiento combinada a través de la MME A al SMS IWF, el SMS IWF usa el Título Global SS7 447700900111 en su señalización a través de la interfaz D hasta el HSS.
- Cuando el UE 2 realiza un procedimiento de Conexión combinada o de Actualización de Área de Seguimiento combinada a través de la MME B al SMS IWF, el SMS IWF usa el Título Global SS7 447700900112 en su señalización a través de la interfaz D hasta el HSS.
- Cuando el UE 3 realiza un procedimiento de Conexión combinada o de Actualización de Área de Seguimiento combinada a través de la MME C al SMS IWF, el SMS IWF usa el Título Global SS7 447700900113 en su señalización a través de la interfaz D hasta el HSS.

- 7) El SMS IWF 60 responde con una Aprobación de Actualización de Ubicación ("VLR" TMSI) a la MME.
- 8) El procedimiento de Conexión EPS se completa realizando los pasos 17 al 26 como se especifica en TS 23.401. El mensaje de Aprobación de Conexión incluye los parámetros que se especifican en TS 23.401: "VLR" TMSI y LAI asignados en el paso 3 anterior. La existencia de LAI y "VLR" TMSI indica la correcta conexión al dominio CS.

La red realiza la conexión IMSI y MME 24 indica en el mensaje de Aprobación de Conexión que la conexión IMSI es "sólo SMS".

El comportamiento del terminal móvil I al recibir estas indicaciones se describe en TS 23.221.

[116] Después de haberse completado el procedimiento de conexión, ya se pueden gestionar los mensajes SMS.

[117] Como SMS IWF 60 no proporciona ningún "servicio" excepto SMS MO y SMS MT, SMS IWF 60 no necesita guardar ningún perfil de suscripción descargado de HSS 10, si bien la restricción de SMS MO requiere algún tratamiento especial.

[118] ste tratamiento especial de la restricción SMS MO puede proporcionarse o bien ejecutando la funcionalidad de restricción del SMSC 40, o bien en el SMS IWF y MME, del siguiente modo:

- Para realizar la restricción de SMS MO en el SMSC, un método es marcar el IMSI en el SMSC 40 como "prepago" y, a continuación, colocar un balance cero (o subcero) en las plataformas de crédito.
- Para realizar la restricción de SMS MO en SMS IWF 60 y MME 24 manteniendo SMS IWF 60 sin estado, SMS IWF 60, tras recibir el mensaje(s) de Introducción de Datos de Abonado para el abonado (como se define en el Procedimiento de Conexión de TS 23.401), analiza el perfil del abonado para ver si está presente la indicación de restricción de SMS MO. Si, y sólo si, está presente:

- SMS IWF 60 incluye una marca especial de "restricción de SMS MO" en el mensaje de Aprobación de Actualización de la Ubicación enviado a través de la interfaz SGs a MME 24 (en el paso 7 anterior).
- MME 24 usa esta marca para guardar el estado de restricción de SMS MO del terminal móvil en la base de datos de la MME.
- 5 ○ Más tarde, cuando MME 24 envíe un mensaje SGs Unitdata Ascendente en la interfaz SGs, MME 24 codifica el estado de restricción de SMS MO del terminal móvil dentro del mensaje.
- Tras recibir el mensaje SGs Unitdata Ascendente, SMS IWF 60 usa el estado de restricción de SMS MO del terminal móvil codificado para realizar la acción adecuada, según el comportamiento estándar del MSC y, por tanto, rechaza el mensaje SMS MO, comunicando este rechazo al terminal móvil 1 a través de MME 24.

[119] Las alternativas a este comportamiento de la MME son:

- MME 24 sólo pasa el estado de restricción MO en los mensajes SGs Unitdata Ascendentes que transportan Datos RP. No obstante, esto requiere la MME 24 esté más pendiente de la máquina de estados de entrega de mensajes SMS;
- 15 ○
- MME 24 usa la información de restricción del SMS MO para rechazar localmente el SMS MO sin contactar con SMS IWF 60. No obstante, esto requiere que MME 24 aumente la implementación del conjunto de protocolos SMS (por ejemplo, generar un mensaje RP-ERROR con la Referencia de Mensaje RP correcta).

[120] Conforme a los procedimientos estándar, al usar la interfaz 28 SGs, MSC/VLR 2/14 delega la gestión de la función de seguridad en MME 24. Así pues, SMS IWF 60 no descarga vectores de comprobación de identidad procedentes de HSS 10 ni realiza comprobación de identidad del móvil. Como consecuencia, SMS IWF 60 no necesita guardar conjuntos de vectores de comprobación de identidad de cada móvil.

[121] La entrega de SMS a través de la interfaz SGs 28 no requiere que el terminal móvil 1 cambie (o "Fallback") a las interfaces de radio 2G/3G desde LTE. Para los SMS MT, MME 24 pagina el móvil con su identidad temporal EPS (el S-TMSI). Tanto para los SMS MO como para los MT, el móvil accede a la red usando su S-TMSI en el procedimiento de Solicitud de Servicio. De ahí que no exista necesidad de que SMS IWF 60 asigne un MSC TMSI (y de ahí que sea innecesario recordar el vínculo entre IMSI y MSC TMSI).

[122] Dado que el mensaje de Solicitud de Actualización de Ubicación SGs enviado por MME 24 contiene LAI antiguos y nuevos, SMS IWF 60 puede copiar el LAI nuevo en el LAI enviado en el mensaje de Aprobación de la Actualización de Ubicación SGs enviado en el paso 7, e incluir el IMSI en el campo opcional de Identidad Móvil (la inclusión del IMSI garantiza la eliminación de todo TMSI existente guardado en el terminal móvil 1). Como se describe en la sección SMS MT, a continuación, SMS IWF 60 no necesita guardar el LAI asignado al móvil.

[123] Una implementación alternativa es que MME 24 y/o SMS IWF 60 usen siempre el mismo LAI para todos los terminales móviles de "conexión combinada" o "conexión combinada para SMS". Este LAI podría, aunque no necesariamente, ser emitido en células 2G o 3G.

[124] En Actualización de Área de Seguimiento entre MME (es decir, el terminal móvil 1 cambia la MME 24 que le da servicio actualmente), SMS IWF 60 podría cambiar físicamente o no, dependiendo de la topología de red. No obstante, incluso si se usa el mismo SMS IWF 60, dado que SMS IWF 60 no posee estado de gestión de movilidad (no tiene VLR), realizará una Actualización de Ubicación para HSS 10. Esto actualiza automáticamente la "dirección MSCNLR" (guardada en HSS 10) que identifica realmente la MME 24 que da servicio actualmente.

[125] Debido al uso de la función estandarizada "S1-flex" existente, se espera que sea bajo el número de TAU entre MME, de ahí que no se genere una importante carga extra de señalización HSS. El concepto S1-flex proporciona soporte para redundancia de redes y reparto de carga de tráfico entre los elementos de red del núcleo de red, la MME 24 y el SGW, mediante la creación de grupos de MME y SGW, y permitiendo que cada eNB esté conectado a varias MME y SGW de un grupo.

[126] Las Actualizaciones de Área de Seguimiento entre MME no se señalizan a través de la interfaz SGs 28.

[127] Para fines de facturación fuera de línea, SMS IWF 60 genera CDR conforme a las Especificaciones 3GPP pertinentes (por ejemplo, TS 32.250 3GPP).

[128] La facturación en línea no está implementada en SMS IWF 60. En lugar de eso, la facturación en línea está implementada en SMSC 42. Esto está en consonancia con la práctica actual de los operadores GSM/UMTS para el cobro de mensajes SMS mediante la PLMN Local cuando los terminales móviles están en itinerancia.

SMS MO

5 **[129]** El terminal móvil 1 usa los procedimientos estándar TS 23.272/23.040/24.301/24.011 3GPP para iniciar un mensaje SMS. Cuando MME 24 envía un mensaje UNITDATA ASCENDENTE SGsAP (que transporta el mensaje SMS Ascendente), la MME añade el MSISDN del terminal móvil a la información enviada a SMS IWF 60 (el MSISDN se descarga a MME 24 desde el HSS 10 en Conexión (o primer TAU de esa MME 24) y se guarda en la base de datos de la MME). Cuando SMS IWF 60 recibe el UNITDATA ASCENDENTE SGsAP, extrae el campo MSISDN para establecer el RP OA (campo de dirección de origen) antes de pasar el mensaje SMS hacia el SMSC 42 usando mensajería estándar de la Parte de Aplicación Móvil (MAP), como se especifica en TS 23.040/29.002 3GPP. El SMSC 42 es seleccionado mediante los procedimientos normales (por ejemplo, es el SMSC 42 indicado por el terminal móvil 1 dentro del IE de Dirección de Destino RP en el mensaje RP-DATA).

10 **[130]** Por coherencia y para mantener a MME 24 ajena a los contenidos del mensaje que se transporta, MME 24 incluye el MSISDN en todos los mensajes UNITDATA ASCENDENTE SGsAP. No obstante, una implementación alternativa es que MME 24 solo añada la información del MSISDN a los mensajes UNITDATA ASCENDENTE SGsAP que transportan el mensaje RP-DATA y/o solo aquellos mensajes relacionados con SMS MO (y no con SMS MT).

15 **[131]** MME 24 también se modifica para añadir el ID de Célula Global E-UTRAN actual, el TAI actual, la "marca de clase" de Circuitos Conmutados del terminal móvil y el IMEISV del terminal móvil en todos los mensajes SGsAP UNITDATA ASCENDENTE. Esto es necesario para que SMS IWF 60 pueda generar correctamente los registros de facturación MSC estándar conforme a 3GPP TS 32.250. (A fin de usar un formato de registro de facturación MSC legado, el TAC se coloca en el campo LAC del CDR y, por ejemplo, los 16 bits menos significativos del E-CGI se colocan en el campo Identidad de Célula del CDR. Como normalmente el TAC y el LAC son diferentes dentro de una PLMN, la ambigüedad de "célula de origen" es muy poco frecuente.)

20 **[132]** Así pues, el procedimiento convencional podría corregirse así:

SMS originados en el móvil en Modo Pasivo

25 **[133]** La siguiente secuencia de la Figura 9 muestra la entrega de un SMS originado en el móvil en modo pasivo.

1. Se realiza el procedimiento de conexión combinada EPS/IMSI descrito en referencia a la Figura 8.
2. Se activa un SMS originado en el móvil y el MS/terminal móvil 1 está en estado pasivo. El MS/terminal móvil 1 inicia el procedimiento de Solicitud de Servicio activado por el terminal móvil, que se define en TS 23.401. El terminal móvil 1 indica su S-TMSI en la señalización RRC. El S-TMSI tiene un formato similar al P-TMSI. Se usa para proteger el IMSI de los abonados durante la interacción NAS, así como para identificar la MME (Entidad de Gestión de Movilidad) o grupo de MME responsable del terminal móvil 1. El S-TMSI está compuesto por el MMEC (Código MME) y el M-TMSI (MME TMSI).
3. El MS/terminal móvil 1 compone el mensaje SMS que enviará del modo definido en TS 23.040 (es decir, el mensaje SMS consta de piezas CP-DATA/RP-DATA/TPDU/SMS-SUBMIT). Tras la activación de los Portadores de Radio, el mensaje SMS se encapsula en un mensaje NAS y se envía a MME 24.
- 35 4. MME 24 reenvía el mensaje SMS a SMS IWF 60 en un mensaje Unitdata Ascendente. Como se mencionó anteriormente, MME 24 añade el MSISDN del terminal móvil a la información enviada a SMS IWF 60, y añade el ID de Célula Global E-UTRAN actual, el TAI actual, la "marca de clase" de Circuitos Conmutados del terminal móvil y el IMEISV del terminal móvil en todos los mensajes UNITDATA ASCENDENTE SGsAP.
- 40 4a. SMS IWF 60 acusa recibo del SMS al terminal móvil 1.
- 5.-8. Estos pasos se realizan como se define en TS 23.040. Como se mencionó anteriormente, cuando SMS IWF 60 recibe el UNITDATA ASCENDENTE SGsAP, extrae el campo MSISDN para establecer el RP OA (campo de dirección de origen) antes de pasar el mensaje SMS hacia el SMS-IVMSC 40 y, a continuación, al SMSC42, usando mensajería estándar de la Parte de Aplicación Móvil (MAP) como se especifica en TS 23.040/29.002 3GPP. El SMSC 42 es seleccionado mediante los procedimientos normales (por ejemplo, es el SMSC 42 indicado por el terminal móvil 1 dentro del IE de Dirección de Destino RP en el mensaje RP-DATA). El SC devuelve un mensaje de informe de entrega.
- 45 9. SMS IWF 60 reenvía el informe de entrega recibido a la MME 24 asociada al MS/terminal móvil 1 en un mensaje Unitdata Descendente.
10. MME 24 encapsula el informe de entrega recibido en un mensaje NAS y envía el mensaje al MS/terminal móvil 1.
- 50 11, 12. El terminal móvil 1 acusa recibo del informe de entrega al SMS IWF 60.
13. SMS IWF 60 indica a la MME 24 que no es necesario tunelar más mensajes NAS.

SMS originados en el móvil en Modo Activo

[134] El procedimiento para SMS Originados en el Móvil en Modo Activo reutiliza los SMS Originados en el Móvil en Modo Pasivo con la siguiente modificación:

- 5 - La conexión de señalización establecida entre el MS/terminal móvil 1 y la MME 24 se reutiliza para el transporte del mensaje SMS y del informe de entrega (es decir, se salta el procedimiento de Solicitud de Servicio activado por el terminal móvil 1 definido en el paso 2).

SMS MT

[135] Los SMS MT se realizan conforme a los procedimientos existentes en 3GPP TS 23.040, con las siguientes modificaciones.

- 10 **[136]** En el Envío de Información de Encaminamiento (SRI) para mensajería SM iniciada desde un encaminador SMS o SMSC 42, el HSS 10 devuelve el IMSI y la "dirección MSC/VLR" del último nodo registrado al realizar el procedimiento de Actualización de Ubicación, según los procedimientos actuales de SMS. En este escenario, como se ha expuesto anteriormente, la "dirección MSC/VLR" identifica el SMS IWF 60 (pero con una dirección SS7 GT que permite al SMS IWF 60 identificar la MME 24 del terminal móvil). El SMSC 42/Encaminador de SMS reenvía a
15 continuación el mensaje SMS a la dirección SS7 GT devuelta por el HSS 10, e incluye el IMSI obtenido en la SRI para SM. El SMS IWF 60 busca la dirección SS7 GT recibida usada para reenviarle el mensaje SMS en la tabla de correlación interna creada durante la conexión inicial (consultar exposición anterior relacionada con el ejemplo de la Tabla 1) para identificar la MME 24 que da servicio actualmente al terminal móvil. A continuación, se inicia la paginación de SGs para la MME 24 actual del terminal móvil.

- 20 **[137]** Aunque un MSC/VLR convencional guarda el LAI actual del terminal móvil, esto no es necesario en SMS IWF 60. Cuando SMS IWF 60 no guarda el ID de Área de Localización actual, el mensaje de paginación SGs se envía a MME 24 con un LAI "especial". Normalmente, el "terminal móvil 1 es conocido en la MME" y MME 24 ignora la información del LAI. Sin embargo, si ha tenido lugar una puesta a cero de la MME 24, MME 24 usa el LAI recibido para determinar en qué Áreas de Seguimiento paginar el terminal móvil 1. Cuando se recibe el "LAI especial", MME 24 (que
25 se ha reiniciado) usa los datos de configuración de MME 24 para determinar en qué TAI paginar el terminal móvil 1 (esto podrían ser datos de configuración "específicos de SMS IWF" o por defecto "todos los TAI a que da servicio la MME"). Para evitar el almacenamiento específico a largo plazo del terminal móvil 1 en SMS IWF 60, es necesario que el "LAI especial" no sea específico del terminal móvil 1. La Paginación de la interfaz SGs permanece controlada por el SMS IWF 60 pero esto pasa el IMSI como identificador a la MME. El resto del procedimiento es como para el 3GPP TS 23.272 (es decir, la MME usa el Indicador de Servicio establecido como "indicador de SMS" en el mensaje de paginación SGs para activar la paginación con el S-TMSI y el indicador de dominio PS).

- 30 **[138]** Cuando el terminal móvil 1 responde a la paginación, el mensaje de Solicitud de Servicio se envía en la interfaz SGs 28. MME 24 se modifica para añadir el MSISDN, el ID de Célula Global E-UTRAN actual, el TAI actual, la "marca de clase" de Circuitos Conmutados del terminal móvil y el IMEISV del terminal móvil en el mensaje de Solicitud de Servicio. Esto es necesario para que SMS IWF 60 pueda generar los registros de facturación MSC estándar conforme a 3GPP TS 32.250. (A fin de usar un formato de registro de facturación MSC legado, el TAC se coloca en el campo LAC del CDR y, por ejemplo, los 16 bits menos significativos del E-CGI se colocan en el campo Identidad de Célula del CDR. Como normalmente el TAC y el LAC son diferentes dentro de una PLMN, la ambigüedad de "célula de origen" es infrecuente.)

- 40 **[139]** Una alternativa es que el MSISDN, el E-CGI, el TAI, la Marca de Clase y el IMEISV se coloquen en los mensajes UNITDATA ASCENDENTE de la interfaz SG. Sin embargo, este no es el enfoque preferido porque es probable que los MSC/VLR existentes abran sus CDR al recibir el mensaje de Solicitud de Servicio CM de la interfaz A/Iu (equivalente al mensaje de Solicitud de Servicio SGS), no al recibir el mensaje CP-ack.

- 45 **[140]** Según los procedimientos 3GPP TS 29.118 existentes, una vez recibido el mensaje de Solicitud de Servicio por parte de SMS IWF 60, el mensaje SMS se envía a través de la interfaz SGS 28 en un mensaje UNITDATA DESCENDENTE.

[141] Así pues, el procedimiento convencional podría corregirse así:

SMS de llegada al móvil en Modo Pasivo

[142] La siguiente secuencia de la Figura 10 muestra la entrega de un SMS de llegada al móvil en modo pasivo.

- 50 1. Se realiza el procedimiento de conexión combinada EPS/IMSI descrito en referencia a la Figura 3.

2-4. El SC 42 inicia la transferencia del SMS de llegada al móvil. Se solicita a HLR 10 el número de encaminamiento para servicios SMS. SMS IWF 60 y MME 24 son identificados como se ha descrito anteriormente. El mensaje SMS se reenvía a SMS IWF 60.

5. SMS IWF 60 envía un mensaje de Paginación (IMSI, VLR TMSI, LAI "especial", indicador de SMS) a MME 24.

5 6. MME 24 inicia el procedimiento de paginación enviando el mensaje de Paginación (como se especifica en TS 23.401) a cada eNodoB 23 con células pertenecientes al área(s) de seguimiento en la que está registrado el terminal móvil 1. El terminal móvil 1 se pagina con su S-TMSI.

7. El MS/terminal móvil 1 es paginado por los eNodoB 23.

10 8. El terminal móvil 1 envía un mensaje de Solicitud de Servicio a MME 24. El terminal móvil 1 indica su S-TMSI en la señalización RRC. MME 24 envía el mensaje de Solicitud de Configuración de Contexto Inicial S1-AP al eNodoB 23 y el eNodoB 23 establece los Portadores de Radio.

15 8a. MME 24 envía un mensaje de Solicitud de Servicio a SMS IWF 60. A fin de permitir que SMS IWF 60 cree un registro de facturación exacto, como se ha explicado anteriormente, MME 24 añade el MSISDN, el ID de Célula Global E-UTRAN actual, el TAI actual, la "marca de clase" de Circuitos Conmutados del terminal móvil y el IMEISV del terminal móvil en el mensaje de Solicitud de Servicio, así como la zona horaria local.

9a. SMS IWF 60 compone el mensaje SMS que enviará del modo definido en TS 23.040 (es decir, el mensaje SMS consta de piezas CP-DATA/RP-DATA/TPDU/SMS-DELIVER). SMS IWF 60 reenvía el mensaje SMS a MME 24 en un mensaje Unitdata Descendente.

9b. MME 24 encapsula el mensaje SMS en un mensaje NAS y envía el mensaje al MS/terminal móvil 1.

20 9c, 9d. El MS/terminal móvil 1 acusa recibo del mensaje SMS a SMS IWF 60.

10. El MS/terminal móvil 1 devuelve un informe de entrega como se define en TS 23.040. El informe de entrega se encapsula en un mensaje NAS y se envía a MME 24.

11. MME 24 reenvía el informe de entrega a SMS IWF 60 en un mensaje Unitdata Ascendente.

12-13. Estos pasos se realizan como se define en TS 23.040. El informe de entrega se reenvía al SC 42.

25 14-15. Paralelamente a los pasos 12-13, SMS IWF 60 acusa recibo del informe de entrega al MS/terminal móvil 1.

16. SMS IWF 60 indica a MME 24 que no es necesario tunelar más mensajes NAS.

SMS de llegada al móvil en Modo Activo

[143] El procedimiento de SMS de llegada al Móvil en Modo Activo reutiliza el SMS de Llegada al Móvil en Modo Pasivo con la siguiente modificación:

30 - No es necesario que MME 24 realice la Paginación del MS/terminal móvil 1 después del paso 5. MME 24 continúa con el paso 8a (es decir, se saltan los pasos 6 a 8). MME 24 envía inmediatamente un Unitdata Descendente al terminal móvil 1.

Mensajes en espera

35 [144] En la conocida funcionalidad especificada en 3GPP TS 23.040, cuando un MSC/VLR no consigue entregar correctamente un mensaje SMS MT, es necesario que coloque su "marca de mensaje SMS en espera" (MNRFP), y, cuando el terminal móvil 1 vuelve a establecer contacto de radio con el MSC, el MSC informa al HSS de que el móvil ya está disponible.

40 [145] Conforme a la realización, con el SMS IWF 60 "sin estado" (o un MSC/VLR completo), el fallo de entrega del SMS MO provoca que el SMS IWF 60 envíe el mensaje de solicitud de Alerta No-EPS a la MME 24. MME 24 coloca entonces su Marca de Alerta No-EPS (NEAF). Cuando el terminal móvil 1 vuelve a establecer contacto de radio con E-UTRAN, MME 24 se conectará y, a continuación, el NEAF "colocado" hace que MME 24 informe a SMS IWF de que el terminal móvil 1 ha regresado. SMS IWF 60 usa el IMSI del mensaje SGs para extraer la identidad del HSS y, a continuación envía el mensaje Ready_For_SM MAP de este IMSI al HSS 10 extraído.

45 [146] Una alternativa es que MME 24 coloque el NEAF localmente al determinar un fallo de paginación de SMS sobre SGs 28. No obstante, este no es el enfoque preferido porque los diseños de MSC/LR existentes enviarían automáticamente el mensaje de solicitud de Alerta No-EPS a la MME 24 tras el fallo de entrega de un SMS MT.

REIVINDICACIONES

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
1. Un método de encaminamiento de mensajes legados entre un centro de mensajes (42) y un dispositivo de telecomunicaciones móviles (1) registrado en una red de telecomunicaciones móviles que opera únicamente en el dominio de paquetes conmutados, incluyendo dicha red de telecomunicaciones móviles múltiples estaciones base (23), cada una de las cuales da servicio a múltiples dispositivos de telecomunicaciones móviles (1), y múltiples entidades de gestión de movilidad (24), cada una de las cuales da servicio a múltiples estaciones base (23), estando adaptadas estas entidades de gestión de la movilidad (24) para comunicarse, usando un protocolo legado, con una red legada (2), la cual puede actuar para transmitir mensajes legados en el dominio de circuitos conmutados, usando dicha comunicación el protocolo legado con la red legada (2) destinada a encaminar los mensajes legados entre el centro de mensajes (42) y el dispositivo de telecomunicaciones móviles (1) a través de la red legada (2, 10), **caracterizada por** proporcionar una función interconexión para mensajes legados (60) para comunicarse con las entidades de gestión de movilidad (24) usando el protocolo legado y para encaminar mensajes directamente entre las entidades de gestión de movilidad (24) y el centro de mensajes sin encaminar los mensajes a través de la red legada (2, 10).
 2. El método de la reivindicación 1, donde el mensaje legado es un mensaje SMS.
 3. El método de la reivindicación 1 o 2, donde el protocolo legado es un protocolo de Interfaz SGs.
 4. El método de la reivindicación 1, 2 o 3, donde la función interconexión para mensajes legados (60) se comunica con un registro (10) de la red legada (2, 10) para obtener la información de encaminamiento para el mensaje legado.
 5. El método de las reivindicaciones 1, 2, 3 o 4, donde la función interconexión para mensajes legados (60) posee múltiples direcciones, cada una de las cuales corresponde a una de las citadas entidades de gestión de movilidad (24) para encaminar mensajes entre entidades de gestión de movilidad (24) y el centro de mensajes (42) dependiendo de cuál de dichas direcciones esté asociada al mensaje.
 6. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, incluida la restricción selectiva de la transmisión de los mensajes legados.
 7. Una red de telecomunicaciones móviles que opere sólo en el dominio de paquetes conmutados, incluyendo:
 - múltiples dispositivos de telecomunicaciones móviles (1) registrados en la red de telecomunicaciones móviles;
 - múltiples estaciones base (23), cada una de las cuales da servicio a múltiples dispositivos de telecomunicaciones móviles (1), y
 - múltiples entidades de gestión de movilidad (24), cada una de las cuales da servicio a múltiples estaciones base (23), estando adaptadas las entidades de gestión de movilidad (24) para comunicarse, usando un protocolo legado, con una red legada (2), la cual se puede utilizar para transmitir mensajes legados en el dominio de circuitos conmutados, usando dicha comunicación el protocolo legado con la red legada (2) para encaminar mensajes legados entre un centro de mensajes (42) y los dispositivos de telecomunicaciones móviles (1) a través de la red legada (2, 10),**caracterizada por** una función de interconexión (60) de mensajes legados para comunicarse con entidades de gestión de movilidad (24) usando el protocolo legado y utilizable para encaminar directamente mensajes entre las entidades de gestión de movilidad (24) y el centro de mensajes sin encaminar los mensajes a través de la red legada (2, 10).
 8. La red de la reivindicación 7, donde el mensaje legado es un mensaje SMS.
 9. La red de la reivindicación 7 u 8, donde el protocolo legado es un protocolo de Interfaz SGs.
 10. La red de la reivindicación 7, 8 o 9, donde la función de interconexión para mensajes legados (60) se puede usar para comunicarse con un registro (10) de la red legada (2, 10) a fin de obtener información de encaminamiento para el mensaje legado.
 11. La red de las reivindicaciones 7, 8, 9 o 10, donde la función de interconexión para mensajes legados (60) posee múltiples direcciones, cada una de las cuales corresponde a una de las citadas entidades de gestión de movilidad (24) para encaminar mensajes entre entidades de gestión de movilidad (24) y el centro de mensajes (42) dependiendo de cuál de dichas direcciones esté asociada al mensaje.
 12. La red de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, incluidos los medios para la restricción selectiva de la transmisión de los mensajes legados.

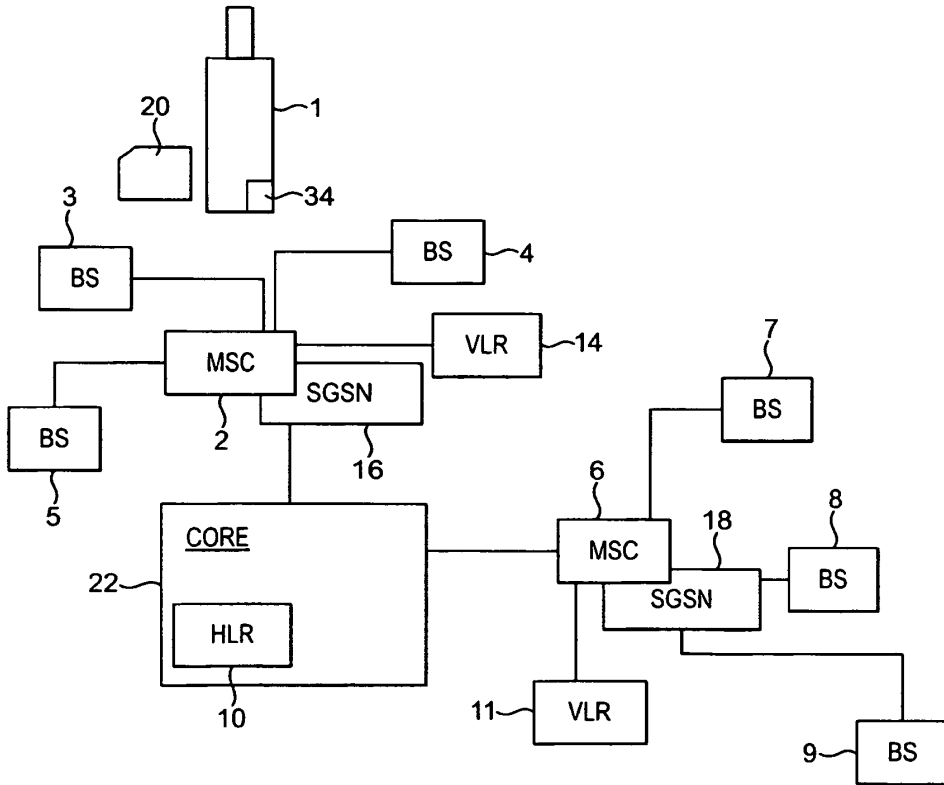


FIG. 1
(Prior art)

(Estado de la técnica anterior)

English	Translation
BS	BS
MSC	MSC
VLR	VLR
SGSN	SGSN
CORE	NÚCLEO
HLR	HLR

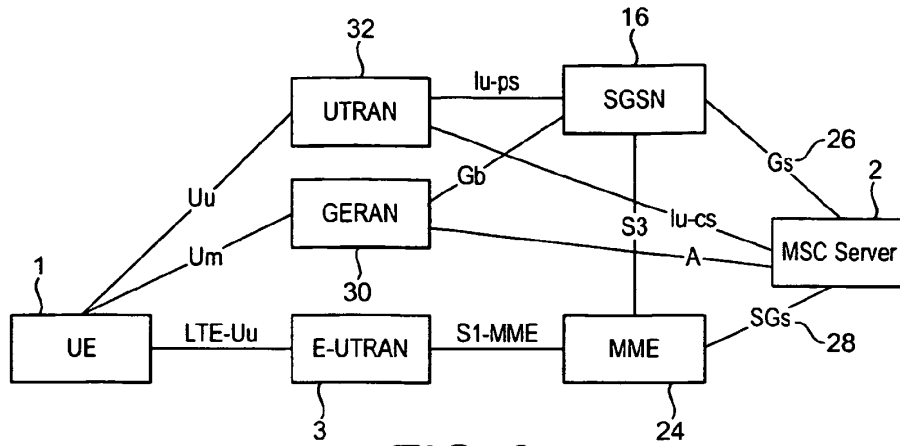


FIG. 2
(Prior art)

English	Translation
UTRAN	UTRAN
GERAN	GERAN
UE	UE
E-UTRAN	E-UTRAN
SGSN	SGSN
MME	MME
MSC Server	Servidor MSC

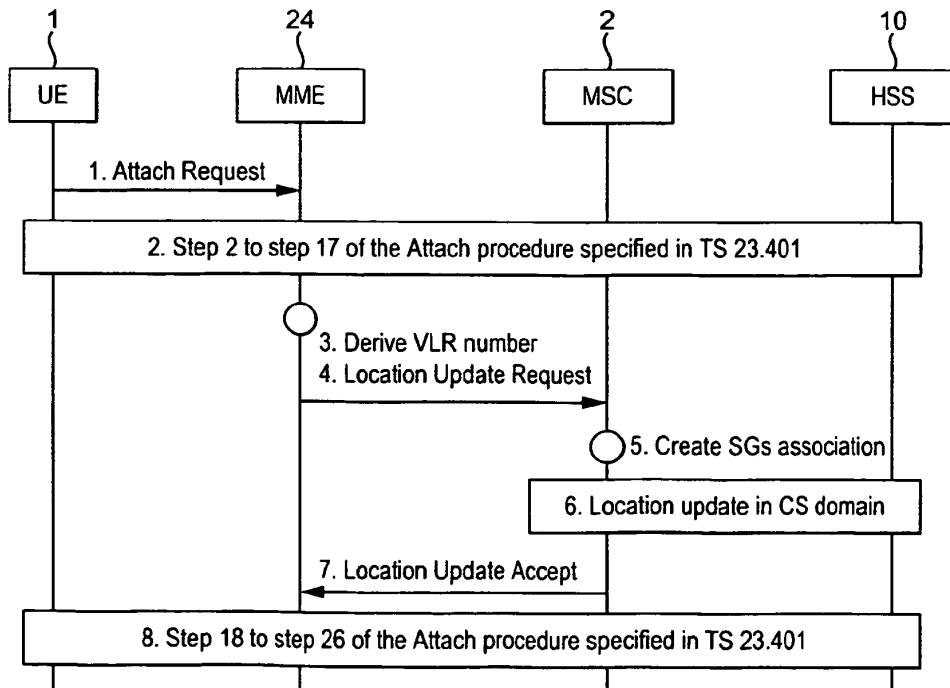


FIG. 3
(Prior art)

English	Translation
UE	UE
MME	MME
MSC	MSC
HSS	HSS
1. Attach Request	1. Solicitud de conexión
2. Step 2 to step 17 of the Attach procedure specified in TS 23.401	2. Paso 2 a paso 7 del procedimiento de Conexión especificado en TS 23.401.
3. Derive VLR number	3. Extraer número VLR
4. Location Update Request	4. Solicitud de Actualización de Ubicación
5. Create SGs association	5. Crear asociación SGs
6. Location update in CS domain	6. Actualización de ubicación en dominio CS
7. Location Update Accept	7. Aprobación de Actualización de Ubicación
8. Step 18 to step 126 of the Attach procedure specified in TS 23.401	8. Paso 18 a paso 126 del procedimiento de Conexión especificado en TS 23.401.

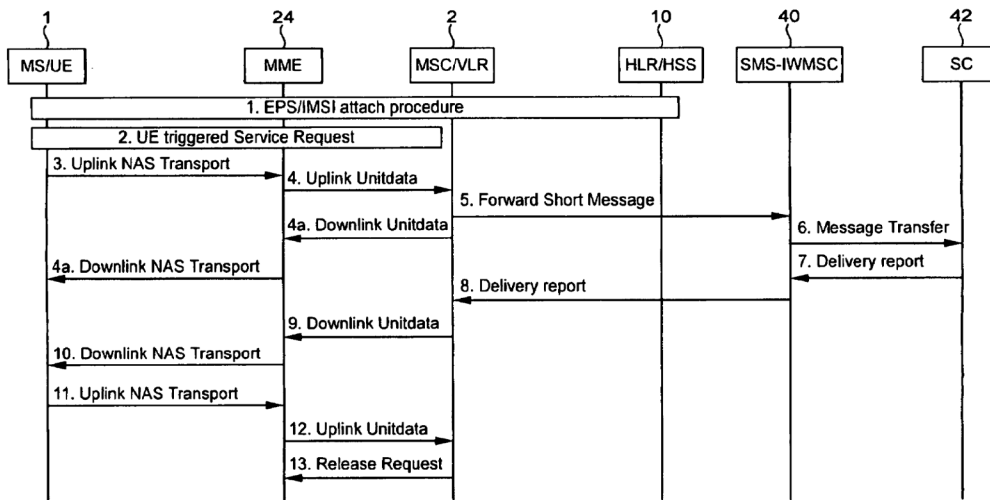


FIG. 4
(Prior art)

Inglés	Traducción
MS/UE	MS/UE
MME	MME
MSC/VLR	MSC/VLR
HLR/HSS	HLR/HSS
SMS-IWMSC	SMS-IWMSC
SC	SC
1. EPS/IMSI attach procedure	1. Procedimiento de conexión EPS/IMSI
2. UE triggered Service Request	2. Solicitud de Servicio activada por UE
3. Uplink NAS Transport	3. Transporte NAS ascendente
4. Uplink Unitdata	4. Unitdata ascendente
4a. Downlink Unitdata	4a. Unitdata descendente
4a. Downlink NAS Transport	4a. Transporte NAS descendente
5. Forward Short Message	5. Reenvío de mensaje corto
6. Message Transfer	6. Transferencia de mensaje
7. Delivery report	7. Informe de entrega
13. Release Request	13. Solicitud de liberación

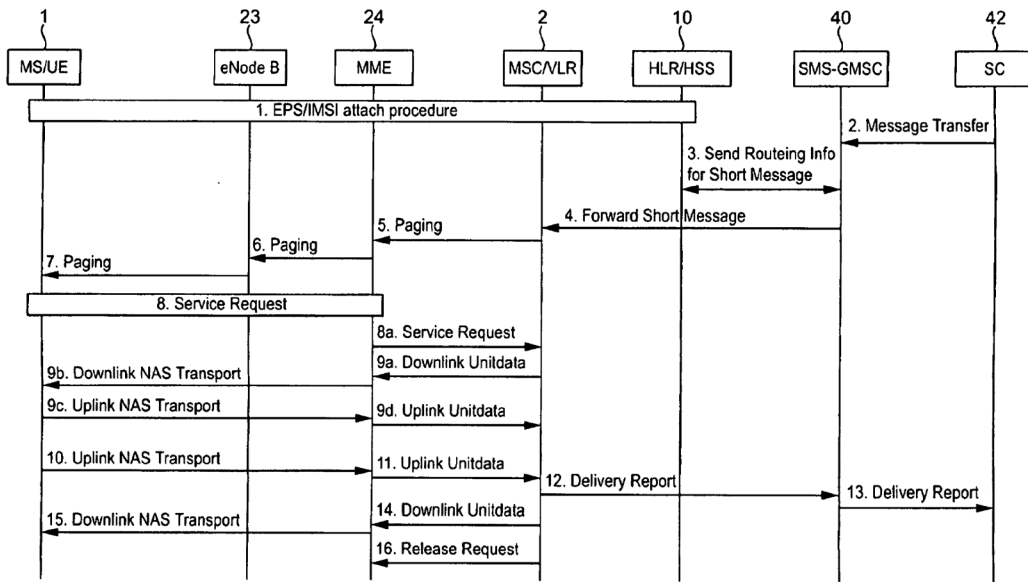


FIG. 5
(Prior art)

English	Translation
MS/UE	MS/UE
eNode B	eNodo B
MME	MME
MSC/VLR	MSC/VLR
HLR/HSS	HLR/HSS
SMS-GMSC	SMS-GMSC
SC	SC
1. EPS/IMSI attach procedure	1. Procedimiento de conexión EPS/IMSI
2. Message Transfer	2. Transferencia de mensaje
3. Send Routing Info for Short Message	3. Envío de información de encaminamiento para mensaje corto
4. Forward Short Message	4. Reenvío de mensaje corto
5. Paging	5. Paginación
8. Service Request	8. Solicitud de Servicio
9a. Downlink Unitdata	9a. Unitdata descendente
9b. Downlink NAS Transport	9b. Transporte NAS descendente
9c. Uplink NAS Transport	9c. Transporte NAS ascendente
9d. Uplink Unitdata	9d. Unitdata ascendente
12. Delivery report	12. Informe de entrega

16. Release Request	16. Solicitud de liberación
---------------------	-----------------------------

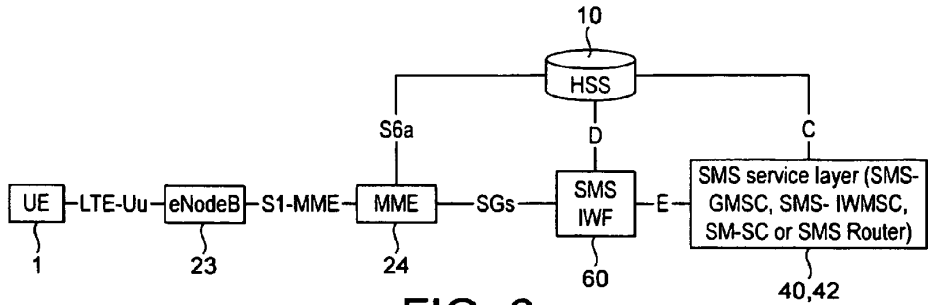


FIG. 6

English	Translation
UE	UE
LTE-Uu	LTE-Uu
eNode B	eNodo B
S1-MME	S1-MME
MME	MME
SMS IWF	SMS IWF
HSS	HSS
SMS service layer (SMS-GMSC, SMS-IWMSC, SM-SC or SMS Router)	Capa de servicios SMS (SMS-GMSC, SMS-IWMSC, SM-SC o Encaminador SMS)

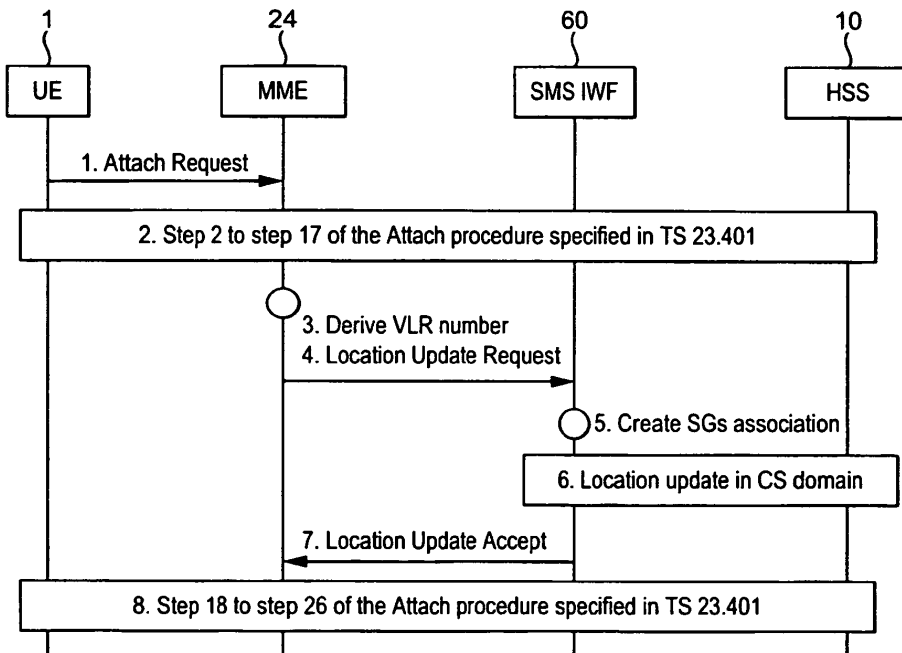
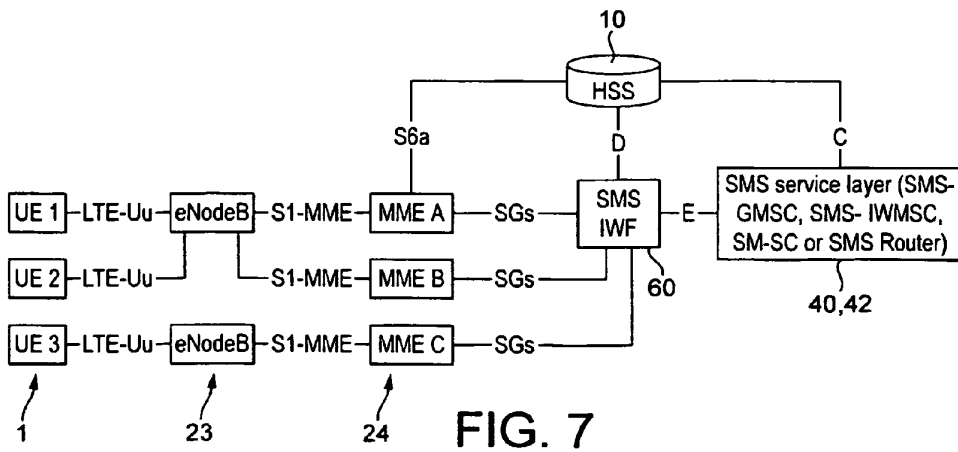


FIG. 8

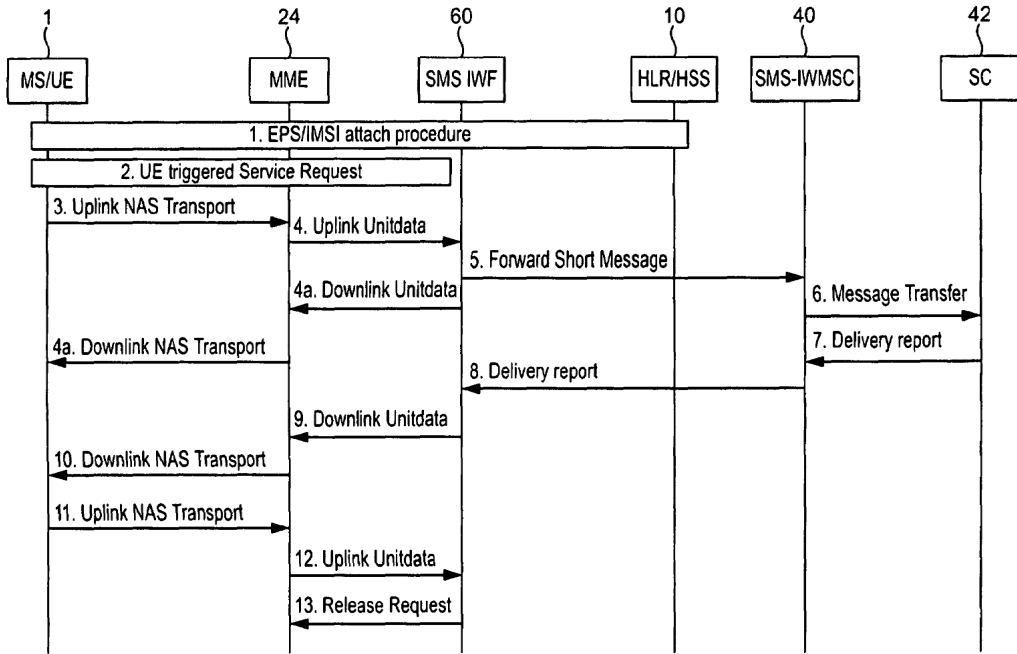


FIG. 9

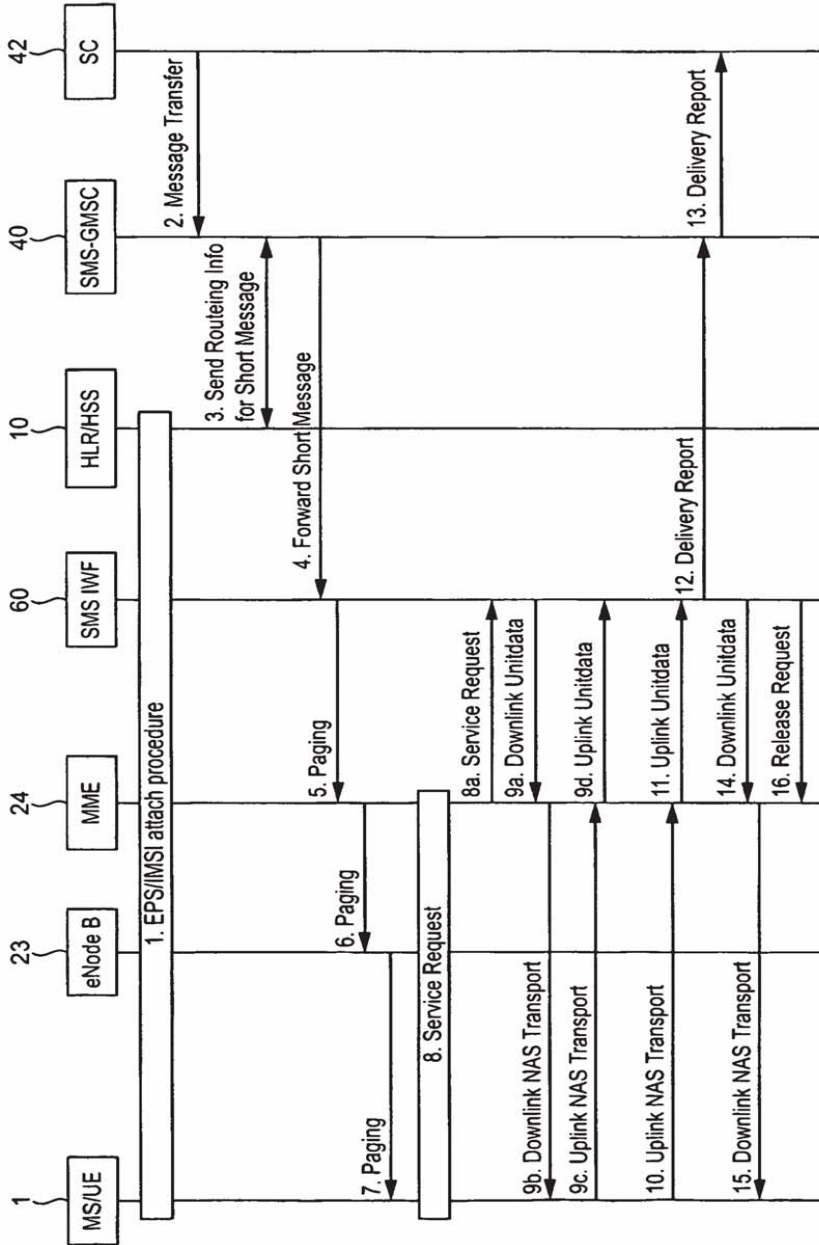


FIG. 10