

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 129**

51 Int. Cl.:

G06Q 10/10 (2013.01)

G06Q 10/06 (2013.01)

G06Q 50/26 (2014.01)

H04W 76/50 (2008.01)

H04M 3/51 (2006.01)

H04W 4/90 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2019** **E 19214052 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2024** **EP 3832571**

54 Título: **Sistema y método para un intermediario de mensajes de sala de control para comunicación de misión crítica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.01.2025

73 Titular/es:

FREQUENTIS AG (100.00%)
Innovationsstrasse 1
1100 Wien, AT

72 Inventor/es:

NITSCH, ROBERT;
ROESENER, CHARLOTTE y
KAMPICHLER, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 994 129 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema y método para un intermediario de mensajes de sala de control para comunicación de misión crítica

5 Sector de la técnica

El sistema y el método objetos generalmente están dirigidos a la comunicación efectiva y eficiente entre diversas partes servidas por equipos de comunicaciones no uniformes que pueden operar sobre diferentes tecnologías de comunicación y soportar diferentes medios de comunicación (o combinaciones de medios de comunicación). El sistema y el método objetos encuentran aplicación en diversos contextos de misión crítica - es decir, en numerosos contextos donde la comunicación tiene por objeto avanzar hacia un determinado objetivo o empresa compartida, ya sea para preservar la seguridad y la salud, lograr una meta común o similares. El sistema y método objetivos, además, encuentran una aplicación particularmente útil con el estado actual de la tecnología, en diversas formas de telecomunicaciones que ocurren entre diversas partes.

Estado de la técnica

El documento US 2019/335308 A1 se extiende a métodos, sistemas y productos de programas informáticos para validar y complementar la información de llamadas de emergencia. Un punto de respuesta de seguridad pública recibe una llamada de emergencia (por ejemplo, al 911) desde un dispositivo móvil. Partes de la llamada de emergencia se procesan para identificar una ubicación de llamada de emergencia. Las características de la llamada de emergencia se combinan con características de otras señales para identificar un evento de llamada de emergencia, incluyendo la ubicación de la llamada de emergencia. El evento de llamada de emergencia se envía al punto de respuesta de seguridad pública. Antes de recibir los datos de la fase II y posiblemente incluso antes de recibir los datos de la fase I, el punto de respuesta de seguridad pública recibe el evento. El punto de respuesta de seguridad pública adapta el despacho de recursos de emergencia para responder a la llamada de emergencia basándose en las características del evento, incluyendo la ubicación de origen.

El documento US 2018/077283 A1 muestra métodos y sistemas para enrutar llamadas que incluyen la determinación de información de ubicación que identifica la ubicación de un llamante. Un destino de una llamada del llamante se determina basándose en la información de ubicación y el área de servicio geográfica del destino. La llamada se enruta al destino.

El documento US 2019/020992 A1 muestra un aparato y un método de mensajería de respuesta de emergencia adaptativa centrado en multimedia divulgados en el presente documento a través de un método de comunicaciones de respuesta de emergencia para intercambiar información acerca de una situación de emergencia, ejecutándose el método por al menos un sistema informático conectado a la red que tiene un procesador y una memoria legible por máquina.

Más específicamente, el sistema y el método objetos proporcionan la intermediación de comunicaciones de misión crítica entre partes que tienen recursos no uniformes para tal comunicación. El sistema y el método permiten que al menos el conocimiento esencial contenido en un mensaje (con respecto a una misión compartida) se entregue a un receptor en una forma que sea determinable para ese receptor particular. Esto permite la entrega efectiva - incluso sin intervención humana - de un contenido de misión crítica del mensaje entre un emisor y un receptor que, de otra manera, no poseerían dispositivos de comunicación u otros equipos suficientemente compatibles para comunicarse.

En contextos de misión crítica, tal como el despacho de respuestas de seguridad pública, los segundos cuentan para reaccionar ante situaciones de crisis. Por lo tanto, es indispensable cualquier información relevante para la misión que pueda ayudar, en combinación con los recursos apropiados y un conocimiento mejorado, a determinar la respuesta oportuna y adecuada a una situación compleja, apoyando tanto a los despachadores como a los despachados.

Tradicionalmente, los ciudadanos, las personas necesitadas y los agentes sobre el terreno se ponen en contacto con una sala de control a través de diversos medios de telecomunicaciones. Lo hacen, por ejemplo, marcando un número de emergencia, lo que típicamente da como resultado una llamada de voz (usando lenguaje natural) donde los operadores/despachadores de llamadas son guiados a través del proceso de recopilación de información del llamante. Esta información en ocasiones se recopila mediante el uso de protocolos y software de asistencia. Sin embargo, en esta era tecnológicamente avanzada del Internet de las Cosas (IoT), de "aplicaciones" de emergencia, de redes sociales en línea de gran alcance y similares, la información de socorro puede originarse de una amplia diversidad de fuentes, y las funciones de las salas de control de punto de respuesta/acceso de servicio público (PSAP) han necesitado cambiar en consecuencia. Por lo tanto, el problema para el despachador en tales contextos no es frecuentemente la falta de información, sino una sobrecarga de información que confunde y distrae al despachador en lugar de ayudarlo.

Además, una "llamada" de emergencia ni siquiera necesita provenir de un ser humano, sino que puede proporcionarse por un dispositivo o sistema automatizado habilitado para llamar la atención sobre una situación crítica. Sin embargo, esta y otras comunicaciones recibidas pueden ser abrumadoras o recibirse en un formato que no sea propicio para el

procesamiento de mensajes o el reenvío de mensajes a una parte en el campo a despachar.

En muchos sistemas de telecomunicaciones conocidos hasta ahora, debido a los límites esperados por parte de las partes despachadas, los datos soportados por sus equipos de comunicación están limitados a menudo a información de texto. Los datos de texto típicamente no requieren una transmisión de alta tasa de datos y pueden representarse en pantallas relativamente sencillas. Los datos en otros formatos, especialmente imágenes y videos, típicamente requieren la intervención de un despachador/operador humano, quien debe generar manualmente un mensaje descriptivo en forma de texto antes de reenviarlo a la parte despachada. Esto cuesta un tiempo precioso y consume recursos humanos limitados.

Por lo tanto, existe la necesidad de un sistema automatizado que proporcione la mediación eficiente pero efectiva necesaria para unir a varios emisores y receptores de mensajes de misión crítica, a pesar de la naturaleza dispar de sus equipos de comunicaciones y la falta de uniformidad de los medios de comunicación y las tecnologías de transmisión soportadas o empleadas de este modo.

Objeto de la invención

Un objeto del sistema y método divulgados es intermediar mensajes en una diversidad de formatos y tipos de contenido (por ejemplo, audio, video, texto, imágenes, etc.) para mejorar de este modo la comunicación entre las partes. Otro objeto del sistema y método divulgados es soportar las nuevas generaciones de sistemas de despacho y tecnologías de comunicación con nuevos métodos para el manejo de la información, colocando la información correcta en el lugar correcto en el momento correcto.

Otro objeto más del sistema y método divulgados es detectar situaciones críticas descritas en una diversidad de fuentes, tales como fuentes de video, en lugar de esperar a recibir la primera llamada literal.

Estos y otros objetivos pueden lograrse en un sistema para intermediar la comunicación transmitida por un emisor para su entrega adaptativa a un receptor en una forma compatible con el mismo, comprendiendo el sistema:

una porción de mediación (10) que se ejecuta en un procesador para recibir un mensaje del emisor en un primer medio de comunicación y generar de manera adaptativa un mensaje transformado en un segundo medio de comunicación en una forma compatible con el mismo, accionando dicha porción de mediación (10) la entrega del mensaje transformado al receptor;

una porción de interpretación (20) que se ejecuta en un procesador en respuesta a dicha porción de mediación (10) para reducir el mensaje recibido del emisor a datos de conocimiento esenciales de acuerdo con criterios predeterminados, generando dicha porción de interpretación (20) una representación descriptiva de contenido de los datos de conocimiento esenciales; y,

una porción de enrutamiento (30) que se ejecuta en un procesador en respuesta a dicha porción de mediación (10) para determinar la compatibilidad de los medios de comunicación del receptor, en donde cada uno del primer y segundo medios de comunicación soporta al menos un tipo de contenido de información seleccionado del grupo que consiste en: imagen, texto, audio, video y voz

De acuerdo con la invención, el sistema proporciona que la porción de mediación (10), tras recibir el mensaje en el primer medio de comunicación con contenido de imagen, ejecute de manera adaptativa uno de los siguientes:

a. cuando el segundo medio de comunicación soporta contenido de imagen, accionar la entrega del mensaje al receptor sin transformación sustancial;

b. cuando el segundo medio de comunicación no soporta contenido de imagen, pero soporta contenido de texto, convertir al menos una porción de la representación descriptiva de contenido en texto al generar el mensaje transformado, y accionar la entrega del mensaje transformado al receptor, conteniendo el mensaje transformado texto indicativo de una o más características extraídas del contenido de imagen del mensaje; y,

c. cuando el segundo medio de comunicación no soporta contenido de imagen o texto, pero soporta contenido de audio, convertir al menos una porción de la representación descriptiva de contenido en texto, a continuación, sintetizarlo a voz, al generar el mensaje transformado, y accionar la entrega del mensaje transformado al receptor, conteniendo el mensaje transformado audio indicativo de una o más características extraídas del contenido de imagen del mensaje.

De acuerdo con otras realizaciones de la presente invención, se proporciona un sistema para intermediar comunicaciones de misión crítica transmitidas entre un emisor y un receptor que tienen compatibilidades de medios de comunicación dispares. El sistema incluye una porción de mediación que se ejecuta en un procesador para recibir un mensaje desde el emisor en un primer medio de comunicación y para generar de manera adaptativa un mensaje transformado en un segundo medio de comunicación determinable para el receptor. La porción de mediación acciona

la entrega del mensaje transformado al receptor. El sistema también incluye una porción de interpretación que se ejecuta en un procesador, en respuesta a dicha porción de mediación, para reducir el mensaje recibido desde el emisor a datos de conocimiento esenciales de acuerdo con criterios de misión crítica predeterminados. La porción de interpretación genera un grafo de conocimiento de los datos de conocimiento esenciales. El sistema también incluye una porción de enrutamiento que se ejecuta en un procesador, en respuesta a dicha porción de mediación, para determinar las compatibilidades de medios de comunicación del emisor y receptor. La porción de enrutamiento establece selectivamente el segundo medio de comunicación para el mensaje transformado basándose en el mismo.

De acuerdo con otras realizaciones, la invención se refiere a un método para intermediar la comunicación transmitida por un emisor para su entrega adaptativa a un receptor en una forma compatible con la misma, comprendiendo el método:

ejecutar procesamiento de mediación para recibir un mensaje desde el emisor en un primer medio de comunicación y generar de manera adaptativa un mensaje transformado en un segundo medio de comunicación, controlando dicho procesamiento de mediación la entrega del mensaje transformado al receptor;

ejecutar procesamiento de interpretación en respuesta a dicho procesamiento de mediación para reducir el mensaje recibido desde el emisor a datos de conocimiento esenciales de acuerdo con criterios predeterminados, generando dicho procesamiento de interpretación una representación descriptiva de contenido de los datos de conocimiento esenciales; y,

ejecutar procesamiento de enrutamiento en respuesta a dicho procesamiento de mediación para determinar la compatibilidad de los medios de comunicación del receptor, en donde cada uno del primer y segundo medios de comunicación soporta al menos un tipo de contenido de información seleccionado del grupo que consiste en: imagen, texto, audio, vídeo y voz,

Tras recibir el mensaje en el primer medio de comunicación con contenido de imagen, dicha mediación procesa y ejecuta de manera adaptativa uno de los siguientes:

a. cuando el segundo medio de comunicación soporta contenido de imagen, accionar la entrega del mensaje al receptor sin transformación sustancial;

b. cuando el segundo medio de comunicación no soporta contenido de imagen, pero soporta contenido de texto, convertir al menos una porción de la representación descriptiva de contenido en texto al generar el mensaje transformado, y accionar la entrega del mensaje transformado al receptor, conteniendo el mensaje transformado texto indicativo de una o más características extraídas del contenido de imagen del mensaje; y,

c. cuando el segundo medio de comunicación no soporta contenido de imagen o texto, pero soporta contenido de audio, convertir la representación descriptiva de contenido en texto, a continuación, sintetizarlo a voz, al generar el mensaje transformado, y accionar la entrega del mensaje transformado al receptor, conteniendo el mensaje transformado audio indicativo de una o más características extraídas del contenido de imagen del mensaje.

Aspectos, detalles y ventajas adicionales del sistema y método divulgados se expondrán, en parte, en la descripción y las figuras siguientes.

Descripción de las figuras

- Las Figuras 1A-1C son diagramas que ilustran las interacciones de las partes en sistemas de despacho tradicionales;
- La Figura 2A es un diagrama que ilustra las interacciones de las partes en un sistema de despacho de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;
- La Figura 2B es un diagrama que ilustra las interacciones de una porción de interpretación de la realización ilustrada en la Figura 2A;
- La Figura 2C es un diagrama que ilustra las interacciones de una porción de mediación de la realización ilustrada en la Figura 2A;
- La Figura 2D es un diagrama que ilustra las interacciones de una porción de enrutamiento de la realización ilustrada en la Figura 2A;
- La Figura 3 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema para intermediar comunicaciones, de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;
- La Figura 4A es un diagrama esquemático que ilustra ejemplos de emisores y receptores equipados de diversas formas que pueden unirse de manera adaptativa para intercomunicación durante la operación de un sistema para intermediar comunicaciones en un contexto de despacho de emergencia, de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;
- La Figura 4B es un diagrama esquemático que ilustra la unión de un emisor a uno o más receptores equipados de manera dispar durante el uso operativo de un sistema; una interacción ilustrativa de los componentes del sistema ilustrado en la Figura 4A, de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;

- La Figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de procesos para la transformación y transmisión de imágenes en una porción de mediación, de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;
- La Figura 6 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de procesos para la interpretación de imágenes en una porción de interpretación, de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;
- 5 • La Figura 6A es una representación de un ejemplo ilustrativo de una imagen seleccionada para su interpretación, con objetos de imagen resaltados, de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;
- La Figura 6B es una representación de un grafo de conocimiento generado a partir de la imagen de la Figura 6A, de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;
- 10 • La Figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de procesos para la determinación del medio en una porción de enrutamiento, de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;
- La Figura 8 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de procesos para intermediar comunicaciones entre grupos de conversación unidos, de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención;
- La Figura 9 es un diagrama de flujo de bloques que ilustra un flujo de interacciones entre componentes en una aplicación de ejemplo de la realización ilustrada en la Figura 8;
- 15 • La Figura 10 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de procesos para intermediar comunicaciones entre un servicio de mensajería y un operador de emergencia, de acuerdo con otra realización ilustrativa de la presente invención; y
- La Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra un flujo de procesos para intermediar comunicaciones entre un servicio de mensajería y una primera unidad de respuesta, de acuerdo con otra realización ilustrativa más de la presente invención.
- 20

Descripción detallada de la invención

25 Se hará ahora referencia a en detalle a las realizaciones ilustrativas, que se ilustran en los dibujos adjuntos, en donde números de referencia similares hacen referencia a elementos similares a lo largo de todo el documento. Las realizaciones se describen a continuación para explicar el sistema y método divulgados con referencia a las figuras mostradas ilustrativamente en los dibujos para ciertas realizaciones ilustrativas para aplicaciones de muestra.

30 Los desarrollos recientes en tecnologías comerciales como la norma de la Evolución a Largo Plazo (LTE), la norma 5G y la red IP de servicios de emergencia (ESINet) proporcionan altas tasas de datos y prometen soportar la calidad del servicio y los mecanismos de preferencia que se utilizarán para servicios de misión crítica. Con las crecientes capacidades de la electrónica de consumo ahora disponible en el mercado comercial, los usuarios de todo el mundo se han acostumbrado a aplicaciones que comparten datos enriquecidos (audio, vídeo, texto, imágenes, etc.) y, por lo tanto, esperan poder recibir datos enriquecidos en todos los contextos y por todas las partes. Idealmente, esto se
35 ampliaría a las comunicaciones del público a una sala de control de emergencias (o PSAP) y, a partir de allí, a los primeros equipos de respuesta.

Actualmente existen numerosos protocolos de comunicación de uso común en una amplia diversidad de dispositivos. En una situación óptima, para comunicarse con un dispositivo que está limitado a un protocolo particular, se usaría
40 otro dispositivo que pueda transmitir usando el mismo protocolo. Sin embargo, puede que no haya oportunidad de localizar dicho dispositivo, especialmente para comunicaciones de emergencia u otras circunstancias donde la temporización crítica. Por lo tanto, se desea una plataforma de interconexión en red que pueda procesar una gran cantidad de protocolos y de convertir una comunicación de un protocolo a otro. La plataforma ideal podría tomar una comunicación desde cualquier primer dispositivo con cualquier protocolo, destinada a cualquier segundo dispositivo
45 con cualquier otro protocolo, y convertir la comunicación en una forma que sea comprensible a través del segundo dispositivo.

En algunos casos, tal conversión se puede lograr con varios módulos adaptadores, implementados como hardware o software que se ejecutan en un procesador, que son conocidos en la técnica. Sin embargo, algunos protocolos tienen
50 diferentes compatibilidades en la transmisión de contenido multimedia, tal como imágenes, audio y texto. En algunos casos, un protocolo está limitado a únicamente un único tipo de contenido, tal como texto (un buscapersonas o un sistema de mensajería de texto) o audio (un "teléfono tonto" o una radio). Si bien convertir contenido entre protocolos sin cambiar el tipo de contenido es trivial en la mayoría de las circunstancias, surgen problemas cuando un dispositivo de recepción tiene un protocolo sin la capacidad de procesar ese tipo de contenido. En tales casos, es necesario
55 transformar el contenido de un tipo de contenido, que obviamente es determinable para el dispositivo de transmisión de origen, pero no para el dispositivo de recepción, a otro tipo de contenido que el dispositivo de recepción pueda reconocer y procesar.

Brevemente, un sistema y método realizados de acuerdo con ciertos aspectos de la presente invención proporcionan
60 la intermediación de comunicaciones de misión crítica entre partes que están equipadas de diversa forma para tal comunicación. En vista de la misión compartida de un emisor y un receptor, el sistema y el método determinan la compatibilidad de comunicación del receptor y permiten que al menos el conocimiento esencial contenido en un mensaje se entregue al receptor en una forma que sea determinable para ese receptor particular. Esto permite la entrega automatizada y eficaz de un contenido de misión crítica del mensaje entre el emisor y el receptor, aunque, de
65 otro modo, puede que no estén equipados con recursos de comunicación suficientemente compatibles para comunicarse así.

El sistema y el método proporcionan más específicamente la interpretación de mensajes desde un emisor y su transformación adecuada en forma y/o contenido en un mensaje transformado compatible con los recursos de comunicación del receptor. Este "intermediario de mensajes" se usa para la validación, transformación y enrutamiento de mensajes entre partes equipadas para soportar diferentes medios de comunicación (audio, vídeo, texto, imágenes, etc.) y tecnologías de redes de transmisión. En aplicaciones de respuesta/despacho de seguridad pública, por ejemplo, el sistema y el método sirven para mediar automáticamente entre diversas medidas de telecomunicaciones usadas por el público y los primeros equipos de respuesta, y de este modo romper las barreras de comunicación entre ellos.

El sistema y el método lo hacen a la luz de ciertos criterios de misión crítica predeterminados, frente a los que se puede determinar la pertinencia de cierto contenido informativo de un mensaje. En aplicaciones de respuesta/despacho de seguridad pública, por ejemplo, tales criterios de misión crítica predeterminados pueden delinear descriptivamente características notables para detectar en una imagen entrante, tales como señales de peligro, ocurrencia de incendio u otras indicaciones de emergencias o crisis, señales de tráfico, puntos de referencia cercanos, y similares.

En aplicaciones de telecomunicaciones, el sistema y el método soportan preferentemente el procesamiento de mediación de contenido de mensajes de todo tipo (voz y otros audios, vídeos, textos, imágenes, etc.) mediante el que se puede comunicar información de misión crítica entre las partes. En particular, para resolver el problema de compatibilidad entre, por ejemplo, equipos de comunicaciones que soportan mensajes que contienen imágenes y equipos limitados a mensajes que contienen texto o audio, se entrena a un intérprete de imágenes para detectar objetos de imágenes que se consideran pertinentes para la misión compartida particular. Los objetos detectados (por ejemplo, señales) y el conocimiento de misión crítica esencial que indican o presentan (por ejemplo, texto en las señales) se extraen y organizan en una representación descriptiva de contenido. En la realización ilustrativa ilustrada en el presente documento, el conocimiento esencial extraído se organiza preferentemente en una representación semántica adecuada, tal como un grafo de conocimiento. A continuación, se puede convertir a texto o audio según la compatibilidad de medios de comunicación del dispositivo de recepción.

Como se ha señalado, un ejemplo ilustrativo con aplicabilidad particular surge en el contexto de la comunicación de emergencia a un operador/despachador de emergencias y, por tanto, a un primer equipo de respuesta. En un ejemplo de este tipo, se podrían capturar imágenes de condiciones de emergencia, tal como un conductor inseguro o un incendio. Por lo tanto, el intérprete de imágenes está entrenado para identificar objetos relevantes representados en las imágenes, tales como peligros, señales relevantes, matrículas y otra información que identifica personas o ubicaciones. Estos objetos y la información contenida en los mismos (por ejemplo, para una matrícula, un número de placa y una identificación estatal) se organizan en el grafo de conocimiento, que, a continuación, se puede convertir en texto o audio.

Este concepto no se limita a mejorar los mensajes de comunicación originados por fuentes humanas. En esta era del Internet de las cosas (IoT), una llamada de emergencia no necesariamente puede provenir de un ser humano, sino que puede provenir de cualquier dispositivo configurado y habilitado para llamar la atención sobre una situación crítica. En situaciones adicionales, el sistema y método objetos también se adaptan a la detección de situaciones de misión crítica y el origen de los mensajes correspondientes directamente desde diversas fuentes (por ejemplo, redes sociales).

Este ejemplo ilustrativo se basa en las expectativas de que las oficinas de organizaciones públicas, como ambulancias, policía, bomberos y otros profesionales de la seguridad, tengan un gran interés en recopilar información adicional esencial acerca de un caso de emergencia, recibiendo detalles importantes de un incidente incluso antes de llegar a la escena. En este contexto, es importante determinar qué información es esencial para la misión dada, si esta información puede transmitirse en tiempo real dadas las tasas de datos disponibles y si los dispositivos en el extremo de recepción tienen la capacidad de representar adecuadamente esta información.

Por conveniencia y brevedad, esta aplicación de ejemplo se describe en detalle en el presente documento, ya que el sistema y el método proporcionan ventajas particulares en el contexto de emergencias en carreteras y otras. Sin embargo, los expertos en la materia reconocerán fácilmente otras aplicaciones del sistema y método descritos en el presente documento, tanto en contextos de respuesta/despacho de seguridad pública como en otros.

En una realización ilustrativa de la presente invención, el sistema y el método objetos se realizan, por ejemplo, en un intermediario de mensajes de sala de control (CRMB). En el contexto particular de una plataforma de despacho de emergencia, un propósito principal del CRMB es tomar mensajes entrantes de diversas formas desde diversas fuentes de envío (por ejemplo, públicas, primeros equipos de respuesta, IoT, etc.) y procesarlos para propósitos de misión crítica, incluyendo unir mensajes recibidos a través de diferentes medios de comunicación (audio, vídeo, texto, imágenes, etc.) y tecnologías de transmisión (por ejemplo, radio móvil terrestre con telefonía, redes sociales, aplicaciones, etc.). Por ejemplo, en ciertas realizaciones, el CRMB realiza un análisis de datos sensible al contexto con el objetivo de identificar al portador de datos apropiado y, si es necesario, presentar datos para cumplir tanto con los servicios de comunicación disponibles como con las capacidades del dispositivo móvil de un primer equipo de respuesta para mostrar datos. Además, el CRMB enruta mensajes a uno o más destinos (por ejemplo, un primer

equipo de respuesta), utilizando cualquier enlace o portador de datos disponible.

De acuerdo con ciertos aspectos de la presente invención, en este contexto están implicadas preferentemente al menos tres partes: una parte de envío (por ejemplo, una persona necesitada, un dispositivo de IoT, etc.) que proporciona un mensaje de alerta con respecto a una situación de emergencia, un intermediario de comunicación (sala de control) que recibe el mensaje de alerta y determina el curso de acción óptimo, y una parte de recepción (por ejemplo, un despachador de unidad, o una parte despachada tal como una unidad de primer equipo de respuesta) con la que el intermediario de comunicación entra en contacto para dirigir de forma apropiada y oportuna la respuesta a la situación de emergencia.

La Figura 1A ilustra el flujo de información en un sistema tradicional, desde un emisor tal como una persona necesitada 110 hasta la sala de control 120 que está atendida por un operador/despachador humano, y desde la sala de control 120 hasta un receptor tal como unidades de campo que se están despachando 130. La experiencia humana y los sistemas de despacho asistidos por ordenador evalúan la información recopilada para soportar el proceso de toma de decisiones en la sala de control 120, para determinar qué unidad despachada o primer equipo de respuesta 130 activar y qué información proporcionarles.

A medida que la tecnología ha progresado, ahora se usan numerosas tecnologías de comunicación diferentes 115, 125 para acceder a una sala de control 120 y despachar diferentes unidades, como se ilustra en la Figura 1B. La tecnología puede variar desde comunicación de banda estrecha hasta comunicación de banda ancha o puede soportar diferentes tipos de contenido y otras comunicaciones (audio, vídeo, texto, etc.). Además, la capacidad de transmisión de datos de banda ancha entre generaciones recientes de dispositivos personales móviles (por ejemplo, a través de redes 4G y 5G) ha aumentado drásticamente. Esta capacidad puede soportar un intercambio de información directo básico 135 (normalmente, voz) entre una persona necesitada 110 y una unidad de primer equipo de respuesta 130, como se ilustra en la Figura 1C.

Si bien es probable que la sala de control 120 esté equipada para recibir y comprender un mensaje en cualquier forma disponible, la unidad despachada 130 podría estar mucho más limitada en cuanto a los mensajes que puede recibir, ya que un sistema de comunicación más versátil sería más grande y perjudicaría la simplicidad y dificultaría la movilidad. En la mayoría de los casos conocidos hasta ahora, la recopilación de información (la entrada 115 a la sala de control 120) está limitada típicamente a la comunicación de voz, mientras que el despacho (la salida 125 desde la sala de control 120) aprovecha los servicios de comunicación de voz y datos. Dado que la tecnología evoluciona con el tiempo, la entrada de información 115 y la salida 125 pueden utilizar diferentes medios tecnológicos. Incluso si existe una tendencia general hacia la comunicación IP unificada, el ritmo de desarrollo en ambos extremos puede ser diferente, lo que conduce a una infraestructura no homogénea de diferentes protocolos y capacidades.

Por lo tanto, en un sistema convencional, una sala de control 120 tradicionalmente atendida sigue siendo el enlace requerido entre la persona de transmisión necesitada 110 y la unidad despachada de recepción 130, para descifrar y transmitir cada mensaje con el operador/despachador humano interpretándolo manualmente según sea necesario. Esto inmoviliza innecesariamente recursos humanos que podrían ser necesarios en cualquier otro sitio. Además, aunque las infraestructuras de comunicación modernas (por ejemplo, ESI-Net) y la normalización reciente (en el contexto de NG911) también permiten compartir información multimedia tal como imágenes, vídeo y texto con la sala de control 120 o incluso con un primer equipo de respuesta 130 suficientemente equipado, tal información puede abrumar a quienes atienden llamadas, a los despachadores y al primer equipo de respuesta.

Volviendo ahora a las Figuras 2A-2D, estas figuras ilustran esquemáticamente la incorporación general del CRMB de acuerdo con una realización ilustrativa de la presente invención, en un sistema tradicional tal como se ilustra en las Figuras 1A-1C. Brevemente, el sistema opera para intermediar telecomunicaciones de misión crítica transmitidas entre un emisor 110 y un receptor 130 que tienen compatibilidades de medios de telecomunicaciones dispares. En esta realización, el receptor 130 puede no únicamente ser un primer equipo de respuesta de otra unidad despachada, sino que también puede ser el propio despachador de la unidad. El sistema emplea una porción de mediación 10 que se implementa de manera programable para ejecutarse en una o más plataformas de procesamiento para recibir un mensaje desde el emisor en un primer medio de telecomunicaciones. La porción de mediación 10 se ejecuta además para generar de manera adaptativa un mensaje transformado en un segundo medio de telecomunicaciones que se selecciona para que sea determinable para los recursos de comunicaciones particulares disponibles para el receptor 130. A continuación, la porción de mediación 10 activa la entrega del mensaje transformado a ese receptor 130.

El sistema también emplea una porción de interpretación 20 que se implementa de forma programable para ejecutarse en una o más plataformas de procesamiento en respuesta a la porción de mediación 10. La porción de interpretación 20 se ejecuta para soportar la porción de mediación 10 interpretando y reduciendo de este modo los datos contenidos en el mensaje recibido del emisor 110 a su contenido de datos de conocimiento esencial, según se detecta de acuerdo con ciertos criterios de misión crítica adecuadamente predeterminados para la aplicación de respuesta/despacho de seguridad pública dada. Al hacerlo, la porción de interpretación 20 genera preferentemente un grafo de conocimiento de los datos de conocimiento esenciales extraídos. La porción de interpretación 20 accede preferentemente a un servicio de interpretación de imágenes ejecutable para detectar al menos un objeto de imagen indicativo de datos de conocimiento esenciales. Estos datos de conocimiento esenciales se usan a continuación para identificar

contextualmente el objeto de imagen detectado con respecto a los criterios de misión crítica predeterminados en el grafo de conocimiento.

El sistema emplea además una porción de enrutamiento 30 que se implementa de forma programable para ejecutarse en una o más plataformas de procesamiento en respuesta a la porción de mediación 10. La porción de enrutamiento 30 se ejecuta para soportar la porción de mediación 10 determinando las compatibilidades de medios de telecomunicaciones del receptor (y del emisor, en la medida en que tales compatibilidades no sean ya evidentes o no estén determinadas a partir del mensaje entrante). Basándose en esa determinación, la porción de enrutamiento 30 establece selectivamente el segundo medio de telecomunicaciones necesario para que el mensaje transformado sea determinable en el extremo del receptor particular.

El sistema resultante sirve por tanto para gestionar la interpretación y/o validación de mensajes basándose preferentemente en tecnologías semánticas adecuadas, usando la porción de interpretación 20. La porción de mediación 10 gestiona la agregación de datos y/o el filtrado del contenido del mensaje y enruta y entrega mensajes de manera inteligente basándose preferentemente en motores de reglas específicas de dominio, por ejemplo, usando la porción de enrutamiento 30.

Esta realización ilustrativa de la presente invención permite que la sala de control automatizada 120 de servicio a una función de unión de comunicaciones, salvando la brecha de comunicación entre la persona necesitada 110 y la unidad despachada 130. Como resultado, la comunicación de misión crítica esencial entre el emisor 110 y el receptor 130 se produce como si se estuvieran comunicando directamente, a pesar de las incompatibilidades de comunicación que, de otro modo, serían insuperables sin la intervención asistida por humanos. El sistema proporciona la intermediación de comunicaciones inteligente necesaria para salvar las incompatibilidades por medio del control automatizado de la porción de mediación 10, la porción de interpretación 20 y la porción de enrutamiento 30.

La Figura 2B ilustra esquemáticamente las interacciones de la porción de interpretación 20, que proporciona la extracción de contenido de conocimiento esencial de un mensaje procedente de una persona necesitada 110, o, en algunos casos, un dispositivo de IoT. La porción de interpretación 20 emplea preferentemente cualquier tecnología semántica adecuada conocida en la técnica y utiliza el acceso a descripciones semánticas 21, tales como ontologías de dominio o grafos de conocimiento. Tales descripciones semánticas 21 son conocidas en la técnica y pueden proporcionarse por un tercero.

La Figura 2C ilustra esquemáticamente las interacciones de la porción de mediación 10, que interactúa con la porción de interpretación 20 y la porción de enrutamiento 30 según sea necesario para transformar un mensaje entrante. La porción de mediación 10 integra preferentemente procesamiento de imágenes y lenguaje basado en IA, preferentemente a través de una red de aprendizaje profundo 11, para realizar la mediación de datos en información recibida, soportando de este modo los diferentes medios y tecnologías de comunicación usados por el emisor 110 y el receptor 130.

La Figura 2D ilustra esquemáticamente las interacciones de la porción de enrutamiento 30, que evalúa las capacidades de comunicación en el lado del receptor 130. Como se ha señalado, el receptor 130 puede ser una unidad de primer equipo de respuesta/unidad despachada, o incluso una estación/consola despachadora de unidades. La porción de enrutamiento 30 recibe datos anotados como entrada desde la porción de mediación 10, y selecciona parámetros adecuados tales como el canal de comunicación apropiado mediante el que transmitir mensajes transformados, los medios de comunicación para el mensaje a transformar, o similares. La porción de enrutamiento 30 lo hace basándose preferentemente en un depósito de reglas predeterminado 31, y preferentemente implementa medidas de aprendizaje automático para mejorar o adaptar la selección de opciones de enrutamiento óptimas o más apropiadas para el mensaje transformado.

La Figura 3 ilustra la porción de mediación 10, la porción de interpretación 20 y la porción de enrutamiento 30 implementadas dentro de un sistema de comunicación general 100. El sistema de comunicación 100 también incluye: un subsistema mediador 40, que en este ejemplo puede ser un sistema intermediario y adaptador o adaptadores de interfaz para el intercambio de datos de misión crítica con los primeros equipos de respuesta, por ejemplo; una interfaz de cliente 83 para facilitar un enlace de comunicaciones con un despachador de recepción 130; y adaptadores 63 de diversas configuraciones y formatos para facilitar la comunicación con emisores externos 110. Estos emisores 110 pueden incluir teléfonos 110a, 110b, 110c que operan a través de una red telefónica pública conmutada (PSTN) a través de diversas rutas; un teléfono de voz sobre Internet 110d tal como un llamante del Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP); y un sistema de información geográfica (GIS) 110e tal como un Sistema de Posicionamiento Global. Adicionalmente, en esta aplicación de ejemplo, un grabador 110f está conectado con el sistema para enviar y recibir grabaciones. Además, en algunas realizaciones, los primeros equipos de respuesta emplean un sistema de operador de red virtual móvil (MVNO) 110g que está conectado específicamente con el subsistema mediador 40, tanto para utilizar el sistema a través del mismo como para comunicarse directamente con el despachador 130.

La Figura 4A ilustra la operación de un sistema de comunicación 100 que tiene una porción de mediación 10, una porción de interpretación 20 y una porción de enrutamiento 30 en una aplicación de sistema de respuesta de emergencia, mostrándose diversas agrupaciones de partes que interactúan. Los emisores potenciales 110 en este

contexto pueden incluir personas necesitadas o máquinas/dispositivos suficientemente inteligentes, que hacen uso de equipos que pueden incluir un teléfono móvil 110a, un teléfono inteligente 110b, un teléfono analógico 110c y un teléfono de voz a través de Internet o un dispositivo habilitado para IoT 110d, entre otros. Los receptores potenciales 130 en este contexto, mientras tanto, pueden incluir unidades de campo o incluso un despachador/consola de despachador, que hacen uso de equipos que pueden incluir una radio analógica 130a, una radio móvil P25 130b, una radio móvil de la radio troncalizada terrestre (TETRA) 130c, una radio móvil de LTE/5G 130d y otros dispositivos 130e que pueden desarrollarse en el futuro. Cada emisor interactúa con una tecnología o red de comunicación correspondiente 115, que, por conveniencia de la ilustración, no se distingue visualmente en las Figuras 4A y 4B. Análogamente, cada receptor interactúa con una tecnología o red de comunicación correspondiente 125. En el ejemplo ilustrado, el teléfono móvil 110a, el teléfono analógico 110c y la radio analógica 130a soportan únicamente comunicación de medios de voz (audio), y la radio P25 130b y la radio de TETRA 130c soportan voz y texto, mientras que el teléfono inteligente 110b, el dispositivo habilitado para IoT 110d y la radio móvil de LTE/5G 130d soportan una diversidad de tipos de comunicación de medios que incluyen voz, texto, imagen y vídeo.

Usando sus respectivas redes, cada emisor y receptor se comunica con la sala de control 120, y, más específicamente, con el sistema de comunicación 100. También vinculado con el sistema de comunicación 100 hay un despachador 121. Mientras que en la Figura 3, el despachador se mostró como un receptor 130, en el contexto de la Figura 4, el despachador puede ser tanto un receptor en cuanto a los potenciales emisores 110, como un emisor en cuanto a los potenciales receptores 130.

La Figura 4B ilustra una interacción ilustrativa de emisor, receptor y despachador, operando a través del sistema ilustrado en la Figura 4A. Una persona necesitada con un teléfono inteligente 110c llama a la sala de control 120 e informa de una colisión de vehículo. Esta llamada se transfiere a través de una red telefónica/de datos 115 al sistema de comunicación 100. El receptor/despachador de llamadas de emergencia 121 recibe la llamada a través del sistema de comunicaciones 100 y solicita que se le envíe una imagen de la escena, que la persona necesitada envía de manera muy similar a la llamada telefónica. A continuación, el despachador 121 despacha las unidades apropiadas (130b y 130d) a la escena, solicitando al sistema que una sus grupos de conversación con la llamada. La imagen recibida se procesa por el sistema de comunicación 100, cuya porción de mediación 10, porción de interpretación 20 y porción de enrutamiento 30 se ejecutan cooperativamente para identificar información de misión crítica relevante en la imagen. Esto se proporciona como salida de texto para el receptor o receptores sin capacidad de representación de imágenes. Por ejemplo, la unidad equipada con P25 130b recibe la información de misión crítica relevante a través de texto de SDS y voz (texto a voz), ya que las radios P25 no pueden mostrar imágenes. La unidad de campo equipada con LTE/5G 130d, que puede transmitir voz, texto e imagen, recibe tanto la imagen como, opcionalmente, también la información de texto y/o voz (texto a voz) que la unidad de campo equipada con P25 130b recibe. Esta información ayuda a las unidades de campo 130b, 130d a realizar los preparativos adecuados antes de la llegada.

Una vez que la unidad de campo equipada con LTE/5G 130d llega a la escena, la unidad puede capturar imágenes adicionales y transmitir las al sistema, que pueden procesarse de manera muy similar y proporcionarse como texto de SDS y/o voz a la otra unidad de campo 130b, proporcionando información de misión crítica relevante adicional. (Cabe señalar que la unidad de campo 130d opera como emisor en este contexto). Esta información también se proporciona de vuelta al despachador de emergencia 121 que puede, basándose en la información adicional, despachar otras unidades de campo o ejecutar otras tareas necesarias para gestionar el incidente.

A continuación, se describirán con mayor detalle realizaciones ilustrativas de la porción de mediación 10 y sus operaciones. La porción de mediación 10 media la comunicación entre el público y los primeros equipos de respuesta o los despachadores/operadores de unidades, incluso aquellos equipados con recursos de comunicaciones que soportan medios de comunicación dispares y/o configurados para tecnologías de comunicación dispares. La porción de mediación 10 obtiene datos adecuadamente interpretados (de acuerdo con los criterios de misión crítica dados) de la porción de interpretación 20 y realiza agregación o filtrado de datos, cuando sea aplicable. Esta agregación y filtrado se realiza mediante una red de aprendizaje profundo adecuada, que aprende a reconocer patrones específicos de dominio (por ejemplo, placas de materiales peligrosos) que pueden encontrarse, por ejemplo, en imágenes fotográficas tomadas en la escena por un emisor. Se conocen en la técnica diversas redes de aprendizaje profundo e incluyen, pero sin limitación, TENSORFLOW y PYTORCH.

Estos modelos de aprendizaje profundo son útiles para extraer información relevante de las imágenes contenidas en los mensajes de los emisores, que pueden traducirse en texto sencillo añadido como metadatos en un formato de intercambio bien definido. Lo mismo se aplica a la información extraída de las llamadas de voz de los emisores que utilizan el procesamiento de lenguaje natural para analizar y representar automáticamente el lenguaje humano. La información extraída puede incluir, por ejemplo, palabras clave específicas del dominio u otra información relevante detectada a partir del ruido ambiental (por ejemplo, las herramientas de análisis de voz pueden ser útiles en el diagnóstico de enfermedades cardíacas).

En esencia, la porción de mediación 10 aplica preferentemente inteligencia artificial entrenada para extraer información particular de los datos interpretados de la porción de interpretación 20, que soporta el proceso de toma de decisiones en la sala de control y/o que proporciona al primer equipo de respuesta con información importante cuando se transmite apropiadamente al mismo con la ayuda de la porción de enrutamiento 30. Además, en ciertas realizaciones, la porción

de mediación 10 genera alertas enviadas directamente a un despachador o receptor de llamadas en la sala de control 120 si detecta una anomalía, para llamar la atención sobre una situación crítica que podría requerir intervención humana. Por ejemplo, como emisores, los dispositivos de IoT pueden llamar la atención sobre una situación crítica que podría requerir intervención humana, tal como la Notificación Avanzada de Accidentes Automáticos (AACN), que permite a un vehículo iniciar una llamada de emergencia después de un accidente.

A continuación, se describirán con mayor detalle realizaciones ilustrativas de la porción de interpretación 20 y sus operaciones. Cuando un emisor transmite información en un formato de lenguaje natural, la porción de interpretación 20 aplica análisis de texto, procesamiento de lenguaje natural y tecnologías semánticas para prefiltrar y anotar información relevante. El desarrollo de un sistema de este tipo requiere una base de conocimientos dirigida por descripciones semánticas: por ejemplo, ontologías de dominio o grafos de conocimiento.

Un grafo de conocimiento incluye uno o más conceptos, sinónimos y relaciones, que representan el conocimiento de dominio en una forma procesable por máquina. Los grafos de conocimiento ilustrativos se describirán más adelante en el presente documento.

La porción de interpretación 20 permite la integración de diversos datos en un modelo de información unificado. Por lo tanto, este sistema captura datos y sus metadatos en formatos apropiados, aplica algoritmos específicos de dominio y datos y expone datos gestionados y genera alertas a las otras partes del sistema en formatos de intercambio bien definidos.

La porción de interpretación 20 utiliza tecnologías semánticas para abordar el desafío de diferentes tipos y fuentes de información para soportar el análisis basado en contenido (semántico) y/o formal (sintáctico), con una representación descriptiva de contenido apropiada de los datos de conocimiento esenciales generados por cada análisis. La implementación modular del sistema permite la integración de fuentes de datos de terceros o grafos de conocimiento para criterios de misión crítica y de contexto de misión particulares. Las fuentes de información pueden ser diversas, por ejemplo, llamadas de prueba, IoT/sensores, puentes, temporizadores, fuentes de redes sociales o llamadas multimedia.

Preferentemente, el proceso de aprendizaje también tiene en cuenta la fiabilidad de la información recibida y entrena al sistema para reconocer y descartar bromas, engaños y sátiras. Adicionalmente, la porción de interpretación 20 preferentemente está habilitada para interpretar imágenes identificando objetos relevantes dentro de una imagen.

Para implementar este análisis de datos se usan algoritmos de aprendizaje profundo adecuados conocidos en la técnica. Para el análisis de imágenes en particular, estos algoritmos incluyen, pero sin limitación, el servicio GOOGLE CLOUD VISION AI, que se utiliza para interpretar contenido de imagen. La operación y las capacidades del servicio GOOGLE CLOUD VISION AI se detallan en <https://cloud.google.com/vision/>, con guías para la característica de detección de objetos que se encuentran en <https://cloud.google.com/vision/automl/object-detection/docs/how-to>. En resumen, la característica de detección de objetos de visión AUTOML puede detectar objetos y su ubicación en la imagen con la ayuda de inteligencia artificial basándose en datos de entrenamiento. Los datos de entrenamiento incluyen imágenes de muestra de objetos y un archivo de descripción que identifica los objetos dentro de las imágenes con cuadros delimitadores y las anotaciones de objeto correspondientes. Este proceso se describe en "Formatear un CSV de datos de entrenamiento", encontrado en <https://cloud.google.com/vision/automl/object-detection/docs/csv-format>. Al procesar imágenes de entrenamiento en las que se identifican previamente ciertos objetos clave o de interés ciertas de sus propiedades/características, el algoritmo puede construir un conjunto de objetos de conocimiento. A continuación, la interpretación de imágenes usa esta información para detectar los objetos clave en las imágenes, preferentemente proporcionando a continuación anotaciones de objetos, con probabilidades, para beneficio de otros sistemas y usuarios humanos.

El servicio se puede entrenar con datos de entrenamiento personalizados, como se describe en "Modelos de entrenamiento", encontrado en <https://cloud.google.com/vision/automl/object-detection/docs/train>. Es preferible disponer de datos de entrenamiento personalizados para enseñar al sistema de interpretación 10 más específicamente a identificar criterios de misión crítica. Como ejemplo, en el contexto del despacho de primeros equipos de respuesta, el servicio de interpretación de imágenes se suministra preferentemente con datos de formación que identifican, por ejemplo, etiquetas de materiales peligrosos, señales y matrículas de vehículos, así como el contenido de cada uno.

A continuación, se describirán con mayor detalle realizaciones ilustrativas de la porción de enrutamiento 30 y sus operaciones. La porción de enrutamiento 30 está configurada preferentemente para implementar un formalismo de razonamiento para anotar datos. La porción de enrutamiento 30 incluye un razonador que usa el conocimiento disponible (por ejemplo, una capacidad de recepción o representación de datos del receptor) y reglas en el depósito de reglas 31 junto con conocimiento específico del caso o específico del incidente para decidir qué información se enviará al receptor.

Preferentemente, la porción de enrutamiento 30 proporciona información acerca de la regla y el proceso de razonamiento para reconstruir los resultados del razonamiento que conducen a una decisión de enrutamiento de mensajes específica. Esto no únicamente satisface los requisitos de registro, sino que también se usa como

realimentación para optimizar el proceso de razonamiento.

En el caso de múltiples receptores, la porción de enrutamiento 30 determina las particularidades/capacidades de comunicación de cada receptor y prioriza entre ellos la entrega del mensaje transmitido. Preferentemente, se supone que el mínimo común denominador, en términos de las capacidades de comunicación disponibles para todos los receptores, es la capacidad de reproducir contenido de audio (de los cuales el habla o la voz es un tipo notable). El contenido de audio también puede servir como una selección predeterminada preferible en caso de que no se pueda determinar la compatibilidad multimedia de un receptor.

Cabe señalar que, una porción o porciones de misión crítica del contenido del mensaje, o el contenido de conocimiento esencial del mensaje, según se recibe del emisor, debe conservarse en el mensaje transformado y entregarse al receptor. Dicho contenido de misión crítica también se registra preferentemente para referencia adicional en una representación descriptiva de contenido que proporciona una descripción cualitativa de ese contenido. Esto permite revisar y representar adecuadamente el conocimiento esencial contenido en la información del mensaje original, tanto para el seguimiento de la comunicación como para potenciales datos de entrenamiento adicionales.

En una aplicación ilustrativa, los intercambios de comunicación tales como grupos de conversación y llamadas telefónicas, que operan en diferentes frecuencias, redes, medios y/o protocolos, se "unen juntos" en un intercambio compartido más grande. Esto crea un grupo de comunicación "virtual" que vincula a los emisores y receptores que pertenecen a estos grupos de conversación y llamadas. Con frecuencia es deseable que estos emisores y receptores se fusionen o unan cuando se va a compartir información, ya que es posible que los dispositivos en grupos de conversación separados o en llamadas telefónicas separadas no puedan compartir información de misión crítica entre sí.

Los grupos de conversación son conocidos generalmente en la técnica de la radio de medios digitales (DMR) como una manera de agrupar numerosas ID de radio en un grupo de comunicación digital común usando diversos criterios de agrupación. Por ejemplo, se puede asignar colectivamente un conjunto de frecuencias al grupo de conversación para definir aquellas frecuencias de comunicación empleadas por los miembros del grupo de conversación. Por lo tanto, un grupo de conversación proporciona un medio para organizar el tráfico de radio específico para los usuarios de DMR con interés en una materia objeto común, mientras que no les molesta otro tráfico de radio en una red de DMR que no están interesados en escuchar. En determinadas aplicaciones, los grupos de conversación pueden definirse de acuerdo con regiones geográficas y políticas, así como para grupos de intereses especiales. Adicionalmente, cualquier grupo de usuarios de DMR que interactúen puede organizar un grupo de conversación de modo que pueden monitorizar y participar colectivamente en el tráfico de comunicación que pasa a través del mismo, y evitar el inconveniente de comunicarse individualmente con cada uno de los otros usuarios. En la práctica, un grupo de conversación se define dentro de una red de DMR particular y, adicionalmente, se le asigna un número de identificación que es único para la red (pero no necesariamente para todas las redes de DMR).

El presente sistema permite la unión no únicamente entre diferentes grupos de conversación, sino también entre diversos tipos de emisores y receptores que soportan diferentes protocolos de comunicación, tales como entre radio analógica y digital o entre llamadas de radio y telefónicas (por ejemplo, alámbricas, inalámbricas y multimedia), mediando entre diferentes códecs de audio. Adicionalmente, por ejemplo, cuando se une un grupo de conversación de radio de banda ancha (por ejemplo, LTE o 5G) a un grupo de conversación de radio digital convencional (por ejemplo, TETRA o P25), el grupo de radio de banda ancha frecuentemente está habilitado para transferir imágenes, pero el grupo de radio digital convencional está habilitado para transferir únicamente texto y audio. En este punto, la porción de mediación 10 solicita a la porción de interpretación 20 que interprete la información de contenido de imagen, y a la porción de enrutamiento 30 que encuentre y establezca el medio de comunicación óptimo (o preferible, al menos) para enrutar la información de contenido del mensaje dado al grupo de radio digital convencional objetivo. La porción de mediación 10 transforma el mensaje mientras conserva al mismo tiempo el conocimiento esencial, o contenido de misión crítica, de la información recibida. Por lo tanto, el sistema transforma el mensaje en un mensaje de texto construido para contener el conocimiento esencial elaborado en forma de texto, y acciona la entrega del mensaje de texto al grupo de radio digital convencional objetivo.

La Figura 5 ilustra un flujo de proceso dentro de la porción de mediación 10 cuando se media y transforma un mensaje, de acuerdo con una realización de la invención. La realización ilustrada supone la unión entre grupos de conversación para facilitar la descripción, pero los expertos en la técnica podrán aplicar estas divulgaciones para vincular emisores y receptores equipados de diversas formas, incluyendo, pero sin limitación, unir un emisor de llamadas telefónicas con uno o más receptores de grupos de conversación de radio, unir múltiples llamadas telefónicas o unir una fuente de redes sociales con un grupo de conversación.

En la realización ilustrada, la porción de mediación 10 incluye un servicio de unión de grupo de conversación 13. En 501, el servicio de unión de grupo de conversación 13 recibe y procesa un mensaje con contenido de imagen.

En 503, se comprueba si la unión está activa. Si no, el servicio de unión de grupo de conversación 13 finaliza el flujo inmediatamente ya que no sale ninguna transmisión del grupo de conversación inmediato. (Cabe señalar que, otras subporciones de la porción de mediación 10 aún pueden estar operativas para comprobar otras condiciones cuando

es necesaria la mediación).

En 505, se recupera una lista de grupos de conversación unidos. Se selecciona un grupo de conversación de recepción y se comprueba en 507 si el grupo de conversación de envío está en el mismo tipo de red (que tiene capacidades de coincidencia). En caso afirmativo, se verifica en 509 si ya se han implementado y están activos otras uniones de datos entre grupos para esta red. En caso afirmativo, se puede confiar a la red la gestión del traspaso de mensajes, de modo que el servicio de unión de grupo de conversación 13 finalice inmediatamente el flujo. Si no, el servicio de conexión de grupo de conversación 13 envía el mensaje a los otros grupos de conversación a través de servicios de mensajería disponibles y a continuación finaliza el flujo.

Si hay grupos que no están en la misma red, el servicio de unión de grupo de conversación 13 se comunica con la porción de interpretación 20 para recuperar un grafo de conocimiento en 513, y se comunica con la porción de enrutamiento 30 para determinar el medio de comunicación preferido para el segundo grupo de conversación (es decir, el receptor) en 515. Se describirán procesos ilustrativos para cada porción con respecto a las Figuras 6 y 7, respectivamente.

En 517, se comprueba si el grupo de conversación de receptor prefiere el contenido de imágenes; es decir, si el grupo de conversación de receptor tiene un servicio de mensajería con capacidad de imágenes preferido 65a. En caso afirmativo, la imagen original se envía a través del servicio de mensajería con capacidad de imágenes 65a en 519.

Si el grupo de conversación de receptor no soporta o prefiere contenido de imágenes, en 521, se comprueba si el grupo de conversación de receptor soporta y prefiere contenido de texto; es decir, si el grupo de conversación de receptor tiene un servicio de mensajería con capacidad de texto preferido 65b, tal como SDS. En caso afirmativo, el contenido del grafo de conocimiento se convierte en texto en 523, que, a continuación, se envía a través del servicio de mensajería con capacidad de texto 65b en 525.

El servicio de unión de grupo de conversación 13 procesa esta conversión mediante un conjunto de reglas 11 (véase la Figura 2C), que pueden ser reglas estáticas o alguna forma de tecnología de inteligencia artificial. Estas reglas determinan la transformación de datos de imágenes al medio de mensaje de texto de SDS, seleccionando la información más relevante y, en algunas realizaciones, produciendo una salida de lenguaje natural. En un ejemplo ilustrativo, un grafo de conocimiento representado en la Figura 6B se convierte al texto: "A este grupo de conversación se ha enviado una imagen con el siguiente contenido: La imagen muestra un camión con una señal de gas inflamable de clase 2 y una etiqueta de materiales peligrosos con las palabras 'peligro tóxico' y 'peligro', con matrícula GF-465-JX". Los detalles de la generación de este grafo de conocimiento se describirán con más detalle en el presente documento.

Si ningún medio de comunicación del grupo de conversación de receptor soporta contenido de texto o de imagen, en 527, se comprueba si el grupo de conversación de receptor soporta y prefiere contenido de audio; es decir, si el grupo de conversación de receptor tiene un servicio de mensajería con capacidad de audio preferido 65c. En caso afirmativo, el contenido del grafo de conocimiento se convierte a texto en 529 de forma muy parecida a como lo habría sido en 523. Sin embargo, adicionalmente, en 531, un motor de texto a voz sintetiza el texto en voz, que, a continuación, se envía a través del servicio de mensajería con capacidad de audio 65c en 533.

En resumen, la transformación de mensajes de imágenes en la porción de mediación 10 continúa de la siguiente manera: se comprueba la compatibilidad de medios de comunicación de un grupo unido, y si es compatible con la transmisión de imágenes, la imagen se transferirá sin procesamiento adicional. Si el grupo unido no puede transferir imágenes, pero puede transmitir texto, la porción de interpretación interpretará la imagen como se ha descrito anteriormente y su resultado se transmitirá en formato de texto. Si el grupo unido no puede recibir imágenes o texto, el texto se transformará además más en voz sintetizada generada automáticamente.

Este orden se debe al orden de las comprobaciones 517, 521 y 527 y se prefiere en muchos contextos. Generalmente, lo ideal es tener la imagen original, mientras que el texto es menos ideal pero aún más cómodo de revisar que el audio; es más probable que un dispositivo tenga medios automáticos para conservar el contenido de texto (o imagen) recibido para una revisión repetida que el contenido de audio. Además, se puede esperar que las condiciones de emergencia sean ruidosas, distraigan y no propicien la revisión de un mensaje de audio. Sin embargo, está dentro del alcance de la invención que otro orden pueda ser adecuado en ciertas aplicaciones, de modo que, por ejemplo, el audio podría ser un formato preferible al texto. En un caso de este tipo, la comprobación 527 vendría antes de la comprobación 521. Además, un grupo de conversación particular podría recibir texto, pero preferir audio, y la porción de enrutamiento 30 suministra esta instrucción.

En 535, independientemente de cómo se envió el mensaje (o no se envió en absoluto), se comprueba si grupos de conversación adicionales no han recibido el contenido de mensaje de alguna forma. En caso afirmativo, este flujo se repetirá desde 515 con un grupo de conversación diferente, hasta que todos los grupos unidos hayan sido examinados y el contenido se haya transmitido en el formato seleccionado (por ejemplo, imagen, texto o audio) para cada grupo.

La Figura 6 ilustra un flujo de proceso dentro de la porción de interpretación 20 cuando se interpreta una imagen, de

acuerdo con una realización de la invención. Un servicio de intérprete de imágenes 23 de la porción de interpretación 20 recibe y procesa una solicitud para interpretar una imagen en 601. En 603, solicita y recibe una interpretación de la imagen desde un adaptador de intérprete de imágenes 25, y, en 605, convierte la interpretación en una representación descriptiva de contenido, tal como un grafo de conocimiento. A continuación, genera el grafo de conocimiento en 607.

El adaptador de intérprete de imágenes 25 sirve como intermediario entre el sistema y un motor de intérprete de terceros externo 27, tal como el servicio GOOGLE CLOUD VISION AI. El adaptador de intérprete de imágenes 25 recibe y procesa una solicitud del servicio de intérprete de imágenes 23 en 611. En 613, el adaptador de intérprete de imágenes 25 envía credenciales al motor de intérprete externo 27 para autenticación e inicia sesión. El adaptador de intérprete de imágenes 25 solicita y recibe una anotación de imagen para la imagen desde el motor de intérprete externo 27, y, en 617, devuelve la información relevante al servicio de intérprete de imágenes 23.

El motor de intérprete externo 27 recibe y procesa una solicitud del adaptador de intérprete de imágenes 25 en 621. En 623, el motor intérprete externo 27 analiza la imagen y detecta objetos relevantes en su interior. De acuerdo con diversas realizaciones, el motor de intérprete externo 27 hace referencia a los datos de entrenamiento 270 como parte de esta detección, o se entrena con antelación por los datos de entrenamiento 270 para detectar los objetos relevantes. En 625, el motor intérprete externo 27 devuelve la información de objeto detectado al adaptador intérprete de imágenes 25.

Cabe señalar que, el motor de intérprete externo 27 puede proporcionar más información de la deseada. Por lo tanto, el adaptador de intérprete de imágenes 25, en 617, o el servicio de intérprete de imágenes 23, en 605, reducen el contenido de información a los detalles relevantes.

Se ilustra una imagen ilustrativa para análisis en la Figura 6A, dando como resultado un grafo de conocimiento ilustrativo de la interpretación de esta imagen en la Figura 6B. Basándose en los criterios de misión crítica representados por los datos de entrenamiento 270, los objetos relevantes en la imagen ilustrativa son el propio camión 610, una señal de materiales peligrosos en el camión 620, una señal de pictograma de líquido inflamable en el camión 630 y una matrícula 640. El grafo de conocimiento ilustrado en la Figura, por lo tanto, 6B representa estos objetos 610-640, junto con su contenido cuando sea aplicable.

La Figura 7 ilustra un flujo de proceso dentro de la porción de enrutamiento 30 cuando se determina un medio de comunicación, de acuerdo con una realización de la invención. Un servicio de enrutamiento de datos de grupo de conversación 33 de la porción de enrutamiento 30 recibe y procesa una solicitud para determinar un medio de comunicación preferido de un grupo de conversación en 701.

En 703, el servicio de enrutamiento de datos de grupo de conversación 33 solicita y recibe un conjunto de capacidades y ajustes de configuración de un servicio de grupo de conversación 35 para el grupo de conversación designado. En una realización, el servicio de grupo de conversación 35 incluye una tabla de búsqueda de uno o más grupos de conversación con sus capacidades y ajustes respectivos, que preferentemente los grupos de conversación mantienen actualizada. Estos ajustes describían preferentemente no únicamente las capacidades físicas del grupo de conversación, sino también las preferencias y prioridades por diversos formatos y medios de comunicación.

En algunas realizaciones, se aplica un conjunto de reglas de enrutamiento 31 (véase la Figura 2D) para determinar el medio preferido a partir de las preferencias y prioridades. Las reglas de enrutamiento pueden ser un conjunto de reglas estáticas o un tipo adecuado de tecnología de inteligencia artificial.

En la realización ilustrada, las reglas están fijadas como se representa. Específicamente, en 705, se comprueba si el grupo de conversación soporta medios de imágenes y, en caso afirmativo, el servicio de enrutamiento 33 selecciona un medio de comunicación de imágenes en 707. De lo contrario, en 709, se comprueba si el grupo de conversación soporta contenido de texto y también si este es el formato de prioridad para el contenido de imagen convertido, y, en caso afirmativo, el servicio de enrutamiento 33 selecciona un medio de comunicación de texto en 711. De lo contrario, el servicio de enrutamiento 73 selecciona un medio de comunicación de audio en 713.

Cabe señalar que, si bien este servicio de enrutamiento 33 y el servicio de grupo de conversación 35 se describen de nuevo como específicos para grupos de conversación por conveniencia, los expertos en la materia podrán aplicar fácilmente estas divulgaciones para unir o vincular otras combinaciones de comunicaciones.

La Figura 8 combina ilustrativamente los flujos de las Figuras 5, 6 y 7, en una aplicación ilustrativa de una unión de grupo de conversación entre un sistema de LTE y un sistema de TETRA. Se recibe un mensaje con una imagen desde un emisor de LTE a través de una puerta de enlace de radio de LTE 61a, un adaptador 63a y un servicio de mensajería 65a. En esta realización, el mensaje se proporciona directamente a la porción de mediación 10. Siguiendo el flujo de la porción de mediación ilustrado en la Figura 7, y los flujos de la porción de interpretación y porción de enrutamiento correspondientes ilustrados en las Figuras 5 y 6 respectivamente, la porción de interpretación 20 genera el grafo de conocimiento, reduciendo el mensaje a sus datos de conocimiento esenciales, mientras que la porción de enrutamiento determina la compatibilidad de medios de comunicación del grupo de conversación de recepción (en este ejemplo, el

sistema de TETRA) y establece el medio de comunicación a texto de SDS. La porción de mediación 10 genera a continuación un mensaje de texto de SDS transformado a partir del grafo de conocimiento y acciona la entrega a través de un servicio de mensajería de TETRA 65b, un adaptador 63b y una puerta de enlace de radio 61b a un receptor de TETRA.

5 Un flujo de mensajes correspondiente al flujo de proceso de la Figura 8 se ilustra en la Figura 9. En 901, la imagen se recibe desde el servicio de mensajería de imágenes del grupo de conversación de LTE 65a en el servicio de unión 13.

10 En 903, el servicio de unión 13 solicita una interpretación de imágenes del servicio de intérprete 23, que solicita la interpretación de imágenes del adaptador de intérprete 25 en 905, que solicita la interpretación de imágenes del motor de intérprete externo 27 en 907. El motor de intérprete externo 27 interpreta la imagen en 909, devolviendo la información interpretada de vuelta al adaptador de intérprete 25 y al servicio de intérprete 23 en 911 y 913, respectivamente. El servicio de intérprete 23 reduce a continuación la información interpretada a un grafo de conocimiento de imágenes en 915.

15 En 917, el servicio de unión 13 solicita un medio de comunicación apropiado para el enrutamiento desde el servicio de enrutamiento 33. El servicio de enrutamiento 33 solicita información del grupo de conversación desde el servicio de grupo de conversación 35 en el 919 y la recibe en 921. A continuación, el servicio de enrutamiento 33 ejecuta las reglas de enrutamiento 31 en 923 y proporciona el resultado al servicio de unión 13 en 925.

20 En 927, el servicio de unión 13 determina la forma preferida del mensaje transformado, y, en 929, realiza la transformación. A continuación, envía el mensaje al servicio de mensajería de texto del grupo de conversación de TETRA 65b en 931.

25 En otra aplicación ilustrativa, se proporciona un operador de emergencia que recibe información adicional acerca de un incidente en forma de datos de medios interpretados. El operador está implicado en una conversación de llamada telefónica de emergencia y añade medios de chat web a la conversación y recibe una imagen de una escena del incidente del reportero del incidente.

30 En una realización adecuada para esta aplicación, que se ilustra en la Figura 10, la porción de mediación 10 incluye un servicio de mediación de conversación 15, que contiene las reglas 11 (véase la Figura 2C) sobre cuándo presentar y cómo transformar el conocimiento acerca del contenido de medios en una conversación. Este servicio de mediación de conversación 15 puede operar de manera similar al servicio de unión de grupo de conversación 13 ilustrado en las Figuras 5 y 8, con modificaciones adecuadas que quedarán claras para los expertos en la materia.

35 La porción de interpretación 20 incluye las mismas subporciones que, y opera sustancialmente idénticamente a, la porción de interpretación 20 ilustrada en las Figuras 6 y 8.

40 La porción de enrutamiento 30 incluye un servicio de enrutamiento de mediación de conversación 37 (véase también la Figura 7), que determina los mejores medios actualmente para transportar el conocimiento al operador, basándose en los medios de la conversación gestionados por un servicio de conversación 71, y la información de sesión de usuario recibida del operador durante el inicio de sesión y gestionada por un servicio de cuenta 73. Por ejemplo, si la conversación no tiene contenido de audio, o el operador ha establecido una preferencia para recibir datos de conocimiento como texto, se selecciona el medio de comunicación para la información adicional para que sea un medio de texto, que se muestra al operador en la conversación. Este servicio de enrutamiento de mediación de conversación 37 puede operar de manera similar al servicio de enrutamiento de grupo de conversación 33 ilustrado en las Figuras 7 y 8, con una diferencia notable que es que no necesita recuperar información de un servicio de grupo de conversación 35 específico para el grupo de conversación designado.

50 En la realización ilustrada, una imagen llega al sistema desde un sistema de mensajería a través de un servidor 61d de Protocolo de Mensajería y Presencia Extensible (XMPP), un adaptador de XMPP 63d y un servicio de chat 65d, llegando finalmente al servicio de conversación 71. En sistemas anteriores, el servicio de conversación 71 simplemente intentaba proporcionar la imagen a un receptor, el operador, a través de un adaptador de conector web 81 y una interfaz de cliente 83. Sin embargo, antes de que eso suceda, la imagen se interpreta y transforma como se ha descrito anteriormente. El texto o audio resultante, cualquiera que se determine como el medio de comunicación preferible, se proporciona al servicio de conversación 71, que a continuación transmite dicho texto o audio como datos interpretados adicionales junto con la imagen original al operador de emergencia.

60 En la aplicación anterior, el operador de emergencia es un receptor. Sin embargo, en otra realización adecuada para esta aplicación, que se ilustra en la Figura 11, el operador de emergencia también puede ser un despachador que usa una interfaz de cliente 85 de Despacho Asistido por Ordenador (CAD). CAD es un sistema y método conocido para despachar taxis, mensajeros, técnicos de servicio de campo, vehículos de transporte público y servicios de emergencia asistidos por ordenador. Se puede usar para enviar mensajes al destinatario a través de un terminal de datos móvil (MDT), así como para almacenar y recuperar datos (es decir, registros de radio, entrevistas de campo, información de clientes, horarios, etc.). Un despachador de CAD puede anunciar los detalles de llamada a las unidades de campo a través de una radio bidireccional. Algunos sistemas se comunican usando las características de llamada selectiva de

un sistema de radio bidireccional. Los sistemas de CAD pueden enviar mensajes de texto con detalles de llamada de servicio a buscapersonas alfanuméricos o servicios de texto de telefonía inalámbrica como SMS (servicio de mensajes cortos). La idea central es que las personas en un centro de despacho puedan ver y comprender fácilmente el estado de todas las unidades que se despachan. CAD proporciona pantallas y herramientas para que el despachador tenga la oportunidad de manejar las llamadas de servicio de la manera más eficiente posible.

Cuando se emplea una interfaz de cliente de CAD 85, está presente un receptor adicional: una primera unidad de equipo de respuesta, tal como una unidad de bomberos. Mientras tanto, el operador de emergencia da servicio como receptor de personas necesitadas y otros emisores, y también como emisor para los primeros receptores de equipo de respuesta.

Por ejemplo, el operador de emergencia despacha una unidad de bomberos en respuesta al incidente. El operador de emergencia desea transmitir la información de contenido de imagen a la unidad de bomberos, pero, en este ejemplo la unidad de bomberos usa un móvil de TETRA que no puede recibir imágenes. Se observa que, el operador de emergencia no es necesario para este proceso más allá de asignar la emergencia a la unidad de bomberos. En su lugar, la porción de mediación 10 decide automáticamente que, debido a que la unidad de bomberos ha sido asignada, recibirá los datos de conocimiento esenciales del mensaje del emisor. La porción de enrutamiento 30, a continuación, entra en contacto con un servicio de unidad 75 para obtener información sobre la unidad de bomberos, y un servicio de recursos 77 para obtener información sobre servicios de transmisión disponibles, y, de este modo, determina que el receptor soporta mensajes de texto del Servicio de Datos Cortos (SDS) de TETRA, pero no cualquier forma de contenido de imagen. Por lo tanto, la porción de mediación 10 convierte el grafo de conocimiento de contenido de imagen en texto, y el sistema envía el texto como un mensaje de texto de SDS a través de un servicio de mensajes de texto 65b, un adaptador de datos de TETRA 63b y una puerta de enlace de radio de TETRA 61b.

Preferentemente, la porción de mediación 10 mantiene a mano información previamente almacenada en caché para que el despachador, que está centrado en la misión, mantenga una "ventana al mundo" dinámica adicional que podría ayudar a obtener información adicional necesaria con la misión en cuestión. En tales casos, el despachador sigue siendo un receptor, a pesar de la asignación de la comunicación a una primera unidad de equipo de respuesta, y la porción de mediación 10 y la porción de enrutamiento 30 gestionan el proceso de proporcionar información al despachador de manera apropiada como se ha descrito previamente con respecto a la Figura 10.

En otra aplicación de ejemplo, un emisor captura una imagen de un camión con mercancías peligrosas en una carretera: por ejemplo, un oficial de policía, una cámara de carretera o un dispositivo automático. Por alguna razón - por ejemplo, hay fugas de mercancías peligrosas, el camión se mueve a una velocidad insegura, se supone que el camión no debe transportar estas mercancías en la carretera específica en la que fue visto - es necesario encontrar el camión y detenerlo. Por lo tanto, es deseable transmitir la imagen a un grupo de unidades móviles en el área donde fue visto el camión. En este grupo de unidades móviles, hay agentes con equipos que no pueden representar la imagen. Por lo tanto, la imagen se transforma en mensajes de texto o audio, según sea apropiado al grupo.

Preferentemente, incluso si la comunicación no contiene contenido de imagen, la unidad de interpretación también reduce otro contenido a un grafo de conocimiento, u otra representación descriptiva de contenido, antes de transformarlo además al formato de mensaje apropiado. Por ejemplo, el contenido de texto de un mensaje podría leerse: "Hay un camión de propano que supera el límite de velocidad en la autopista 270, en dirección norte. La matrícula es 2AA1234, de Maryland." La realización identifica preferentemente los "objetos" clave en este mensaje como "peligro: velocidad", "camión: propano", "matrícula: MD, 2AA1234", "autopista: 270, norte" o una disposición similar adecuada. Al reducir el mensaje, la realización proporciona un formato consistente para los datos de conocimiento esenciales, independientemente de si el contenido de mensaje original era imagen, texto o audio. En particular, tal formato facilita el procesamiento mediante sistemas de respuesta automática y reduce la "sobrecarga de información" cuando un usuario en vivo necesita encontrar información clave rápidamente. Sin embargo, preferentemente también se conserva el mensaje original, y el contenido reducido se anexa al mensaje original en un formato adecuado, de modo que también pueda revisarse por un usuario en vivo según convenga.

Análogamente, para las imágenes, incluso cuando un dispositivo del receptor soporta completamente el contenido de imagen, el grafo de conocimiento aún se genera y se anexa preferentemente a la imagen en un formato que también es adecuado para el procesamiento por el dispositivo del receptor.

En otra aplicación ilustrativa, se recibe una imagen de alta resolución de un incidente de coche que muestra el vecindario completo desde un sistema automatizado y se procesa por la porción de interpretación 20, lo que la reduce a detalles esenciales que la porción de interpretación ha sido entrenada para identificar. Por ejemplo, se identifican los vehículos y se resaltan las placas de materiales peligrosos, si están presentes. Mientras tanto, la porción de enrutamiento 30 determina que la primera unidad de equipo de respuesta 130 disponible únicamente está equipada con terminales P25, que no pueden recibir ni procesar imágenes, pero pueden recibir texto. Por lo tanto, la porción de mediación 10 selecciona los detalles relevantes del incidente y los convierte al formato apropiado de comunicación de únicamente texto. Este mensaje basado en texto se transmite a continuación a través de la porción de enrutamiento 30 a la primera unidad de equipo de respuesta 130. De manera similar, si la primera unidad de equipo de respuesta 130 únicamente está equipada con radio analógica, que únicamente puede recibir audio, los detalles relevantes se

sintetizan en voz y se transmiten. En este caso, la presencia y el contenido de placas de materiales peligrosos en uno de los vehículos se incluye en el mensaje, alertando a la primera unidad de equipo de respuesta 130 para que traiga el equipo de seguridad apropiado.

Si bien las aplicaciones anteriores generalmente han asumido que el mensaje que se está transformando es una imagen, quedará claro para los expertos en la materia que los mismos principios pueden adaptarse para transformar otros tipos de contenido. Por ejemplo, en una realización, una llamada de audio se convierte en contenido de texto a través de medios de transcripción de voz conocidos, y las palabras clave en el texto son identificadas por la porción de intérprete 20, cuando el receptor no puede recibir audio (por ejemplo, es un buscapersonas únicamente de texto).

El sistema se puede implementar en otras aplicaciones y realizaciones más con las siguientes características:

- Un micrófono o una cámara de vídeo de IoT genera una alarma cuando se identifica un arma o un disparo, un incendio o alguna otra situación peligrosa. La alarma se transmite como una comunicación de emergencia al sistema para su transformación y transmisión al receptor apropiado, proporcionando un informe virtual del incidente sin necesidad de un informador humano. Tanto la descripción de contenido como el audio y el vídeo subyacentes se proporcionan preferentemente cuando el receptor está configurado para recibir ambos.
- Como alternativa, el micrófono o la cámara de vídeo de IoT se comunica continuamente con el sistema, y la porción de interpretación está entrenada para reconocer condiciones peligrosas en progreso y generar la alerta al operador de emergencia o a las unidades que están manejando incidentes en esa área.
- Una llamada telefónica de emergencia convencional se analiza en la porción de interpretación para identificar sonidos de fondo, proporcionando información adicional al operador de emergencia.
- Un sistema automático monitoriza los canales de redes sociales y la porción de interpretación está entrenada para identificar mensajes acerca de una situación de emergencia. De nuevo, esto proporciona un informe virtual automático al operador de emergencia o a las unidades en el campo.

Estos y procesos relacionados, y otras instrucciones necesarias, se codifican preferentemente como instrucciones ejecutables en uno o más medios legibles por ordenador no transitorios, tales como unidades de disco duro o discos ópticos, y se ejecutan usando uno o más procesadores informáticos, en conjunto con un sistema operativo u otras medidas adecuadas.

En una implementación de software, el software incluye una pluralidad de instrucciones ejecutables por ordenador, para implementarse en un sistema informático. Antes de cargarlo en un sistema informático, el software reside preferentemente como información codificada en un medio tangible legible por ordenador no transitorio, tal como un disquete magnético, una cinta magnética, un CD-ROM o un DVD-ROM.

En ciertas implementaciones, la invención incluye un procesador especializado o porciones de procesamiento de un sistema en chip (SOC), porciones de una matriz de puertas programables en campo (FPGA), u otras medidas adecuadas de este tipo, ejecutando instrucciones de procesador para realizar las funciones descritas en el presente documento o emular ciertas estructuras definidas en el presente documento. En ciertas realizaciones también se desarrollan circuitos adecuados que usan, por ejemplo, puertas lógicas discretas, tal como en un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz lógica programable (PLA) o una matriz de puertas programables en campo (FPGA), para realizar estas funciones.

En ciertas implementaciones, la invención se puede desplegar en diversos entornos, tales como en las instalaciones de la sala de control, en un centro de datos remoto o en cualquier otro sitio. En las instalaciones, los posibles entornos incluyen, pero sin limitación, servidores físicos y máquinas virtuales. En un centro de datos, los posibles entornos incluyen, pero sin limitación, "nubes" privadas, públicas o gubernamentales.

Usando el sistema y método divulgados, los mensajes entrantes pueden recibirse desde una amplia diversidad de aplicaciones y procesos divergentes, "uniendo juntas" tecnologías de comunicación que de otro modo serían incompatibles. En el contexto de las comunicaciones de misión crítica, el acceso a esta diversidad de comunicaciones mejora la conciencia de las circunstancias para quienes responden a situaciones potencialmente críticas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para intermediar la comunicación transmitida por un emisor para su entrega adaptativa a un receptor en una forma compatible con el mismo, comprendiendo el sistema:

una porción de mediación (10) que se ejecuta en un procesador para recibir un mensaje del emisor en un primer medio de comunicación y generar de manera adaptativa un mensaje transformado en un segundo medio de comunicación, accionando dicha porción de mediación (10) la entrega del mensaje transformado al receptor; una porción de interpretación (20) que se ejecuta en un procesador en respuesta a dicha porción de mediación (10) para reducir el mensaje recibido del emisor a datos de conocimiento esenciales de acuerdo con criterios predeterminados, generando dicha porción de interpretación (20) una representación descriptiva de contenido de los datos de conocimiento esenciales; y, una porción de enrutamiento (30) que se ejecuta en un procesador en respuesta a dicha porción de mediación (10) para determinar la compatibilidad de los medios de comunicación del receptor, en donde cada uno del primer y segundo medios de comunicación soporta al menos un tipo de contenido de información seleccionado del grupo que consiste en: imagen, texto, audio, vídeo y voz, **caracterizado por que** dicha porción de mediación (10), tras recibir el mensaje en el primer medio de comunicación con contenido de imagen, ejecuta de manera adaptativa uno de los siguientes:

- a. cuando el segundo medio de comunicación soporta contenido de imagen, accionar la entrega del mensaje al receptor sin transformación sustancial;
- b. cuando el segundo medio de comunicación no soporta contenido de imagen, pero soporta contenido de texto, convertir al menos una porción de la representación descriptiva de contenido en texto al generar el mensaje transformado, y accionar la entrega del mensaje transformado al receptor, conteniendo el mensaje transformado texto indicativo de una o más características extraídas del contenido de imagen del mensaje; y,
- c. cuando el segundo medio de comunicación no soporta contenido de imagen o texto, pero soporta contenido de audio, convertir al menos una porción de la representación descriptiva de contenido en texto, a continuación, sintetizarlo a voz, al generar el mensaje transformado, y accionar la entrega del mensaje transformado al receptor, conteniendo el mensaje transformado audio indicativo de una o más características extraídas del contenido de imagen del mensaje.

2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el sistema opera para intermediar la comunicación transmitida entre una pluralidad de emisores y una pluralidad de receptores, uniendo el sistema de manera adaptativa al menos uno de los receptores para la entrega al mismo de la comunicación transmitida por uno seleccionado de los emisores.

3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha porción de interpretación (20) incluye un servicio de intérprete de imágenes que se ejecuta para detectar al menos un objeto de imagen indicativo de datos de conocimiento esenciales, e identificar contextualmente el objeto de imagen detectado con respecto a los criterios predeterminados en la representación descriptiva de contenido.

4. El sistema de acuerdo con la reivindicación 3, en donde dicha porción de interpretación (20) acumula datos de entrenamiento que incluyen objetos de imagen detectables a partir de mensajes recibidos, ejecutándose dicha porción de interpretación (20) para adquirir el reconocimiento de objetos de imagen mediante aprendizaje automático basándose en los datos de entrenamiento.

5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde:

los criterios predeterminados se definen para un sistema de respuesta de emergencia, accionando de manera selectiva dicha porción de mediación (10) la entrega a al menos uno de una pluralidad de tipos de receptores que incluyen: un despachador de unidades y un primer equipo de respuesta; y, dicha porción de mediación está configurada para recibir el mensaje y entregar el mensaje transformado respectivamente a través de una o más tecnologías de comunicación seleccionadas del grupo que consiste en: radio móvil terrestre, redes telefónicas, redes sociales en línea, aplicaciones de software y el Internet de las cosas (IoT).

6. El sistema de acuerdo con la reivindicación 5, en donde la tecnología de radio móvil terrestre incluye las normas P25, TETRA, LTE y 5G; y la tecnología de redes telefónicas incluye redes de tipo de emergencia y de no emergencia que usan enlaces de comunicación alámbrica, inalámbrica o multimedia.

7. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los criterios predeterminados se definen para un sistema de respuesta de emergencia; y dicha porción de mediación está configurada para recibir mensajes de una pluralidad de tipos de emisores que incluyen: un individuo necesitado, un equipo de monitorización de seguridad, un dispositivo inteligente que ejecuta una aplicación de software que responde a la condición, un dispositivo compatible con el Internet de las cosas (IoT) y una fuente de redes sociales en línea.

8. Un método para intermediar la comunicación transmitida por un emisor para su entrega adaptativa a un receptor en una forma compatible con el mismo, comprendiendo el método:

- 5 ejecutar procesamiento de mediación para recibir un mensaje desde el emisor en un primer medio de comunicación y generar de manera adaptativa un mensaje transformado en un segundo medio de comunicación, controlando dicho procesamiento de mediación la entrega del mensaje transformado al receptor;
ejecutar procesamiento de interpretación en respuesta a dicho procesamiento de mediación para reducir el mensaje recibido desde el emisor a datos de conocimiento esenciales de acuerdo con criterios predeterminados, generando dicho procesamiento de interpretación una representación descriptiva de contenido de los datos de conocimiento esenciales; y,
10 ejecutar procesamiento de enrutamiento en respuesta a dicho procesamiento de mediación para determinar la compatibilidad de los medios de comunicación del receptor, en donde cada uno del primer y segundo medios de comunicación soporta al menos un tipo de contenido de información seleccionado del grupo que consiste en: imagen, texto, audio, vídeo y voz,
15 **caracterizado por que**, tras recibir el mensaje en el primer medio de comunicación con contenido de imagen, dicho procesamiento de mediación ejecuta de manera adaptativa uno de los siguientes:
 - a. cuando el segundo medio de comunicación soporta contenido de imagen, accionar la entrega del mensaje al receptor sin transformación sustancial;
 - 20 b. cuando el segundo medio de comunicación no soporta contenido de imagen, pero soporta contenido de texto, convertir al menos una porción de la representación descriptiva de contenido en texto al generar el mensaje transformado, y accionar la entrega del mensaje transformado al receptor, conteniendo el mensaje transformado texto indicativo de una o más características extraídas del contenido de imagen del mensaje; y,
 - 25 c. cuando el segundo medio de comunicación no soporta contenido de imagen o texto, pero soporta contenido de audio, convertir la representación descriptiva de contenido en texto, a continuación, sintetizarlo a voz, al generar el mensaje transformado, y accionar la entrega del mensaje transformado al receptor, conteniendo el mensaje transformado audio indicativo de una o más características extraídas del contenido de imagen del mensaje.
- 30 9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde dicho procesamiento de interpretación incluye un servicio de intérprete de imágenes que se ejecuta para detectar al menos un objeto de imagen indicativo de datos de conocimiento esenciales, e identificar contextualmente el objeto de imagen detectado con respecto a los criterios predeterminados en la representación descriptiva de contenido.
- 35 10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde dicho procesamiento de interpretación acumula datos de entrenamiento que incluyen objetos de imagen detectables a partir de mensajes recibidos, ejecutándose dicho procesamiento de interpretación para adquirir el reconocimiento de objetos de imagen mediante aprendizaje automático basándose en los datos de entrenamiento.
- 40 11. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en donde la representación descriptiva de contenido es de un tipo de representación semántica e incluye al menos un grafo de conocimiento.
- 45 12. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la transmisión de comunicación se intermedia entre una pluralidad de emisores y una pluralidad de receptores; y, al menos uno de los receptores está unido de manera adaptativa para la entrega al mismo de la comunicación transmitida por uno seleccionado de los emisores.

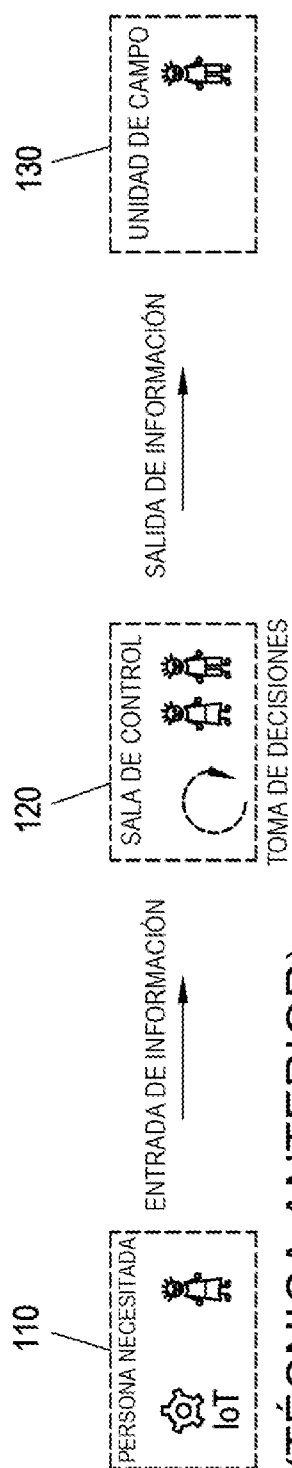


FIG. 1A (TÉCNICA ANTERIOR)

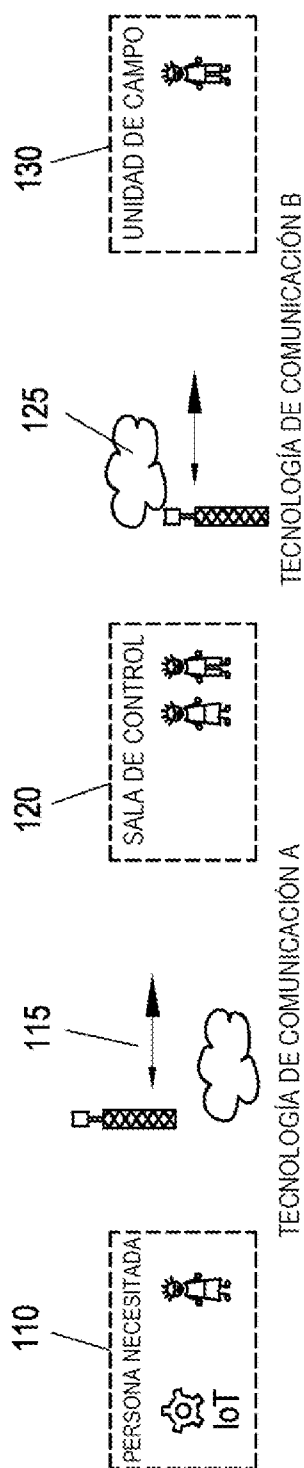


FIG. 1B (TÉCNICA ANTERIOR)

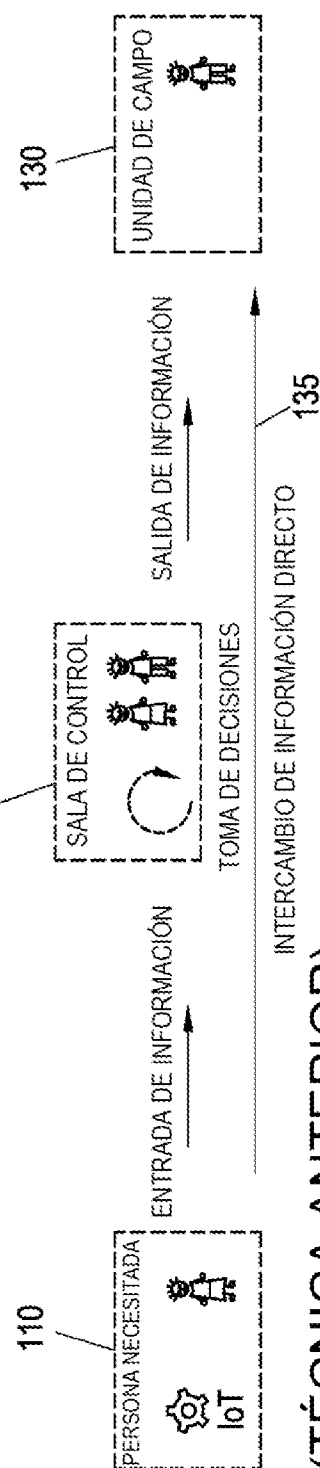


FIG. 1C (TÉCNICA ANTERIOR)

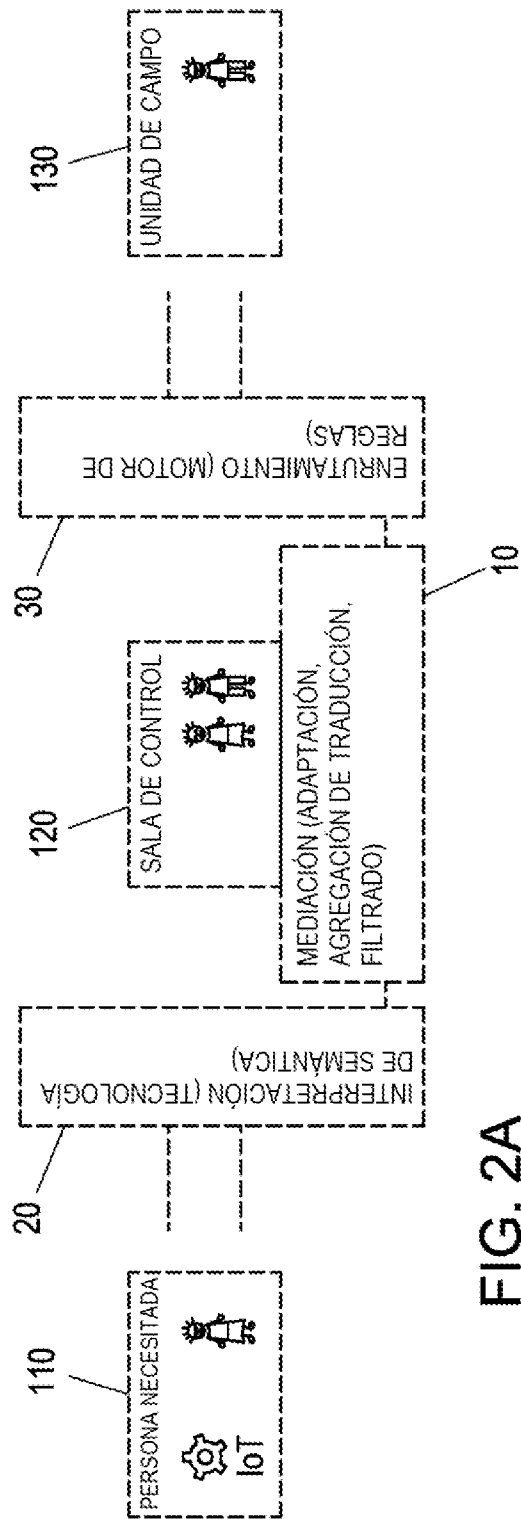


FIG. 2A

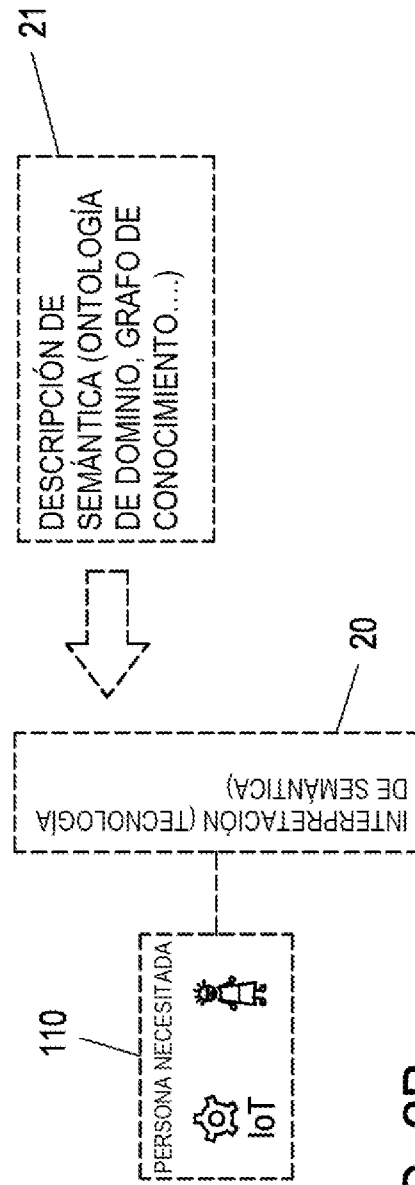


FIG. 2B

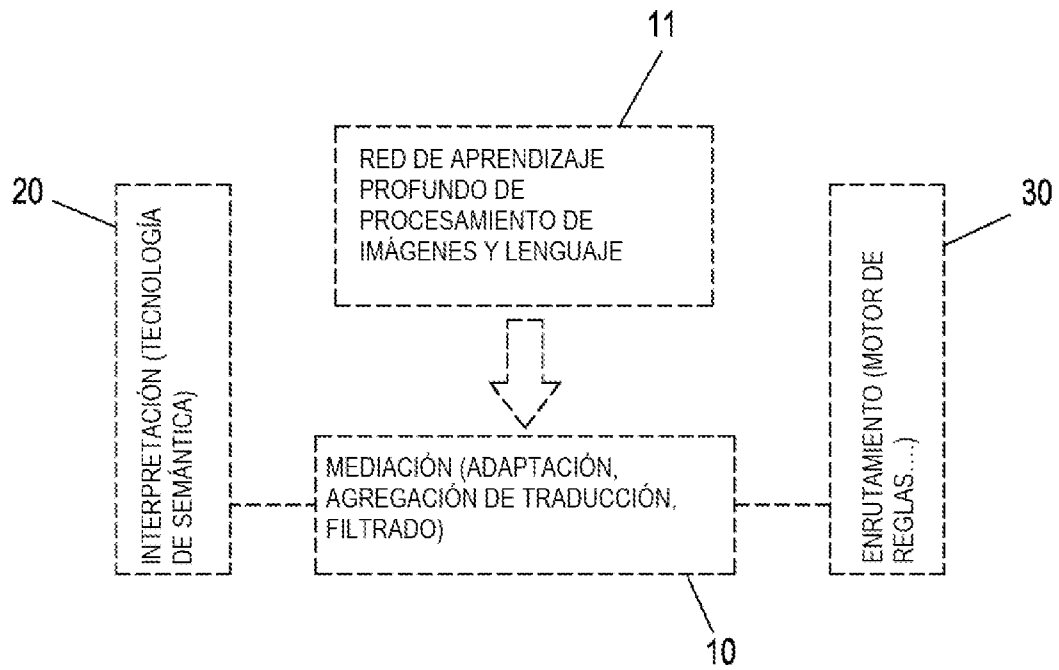


FIG. 2C

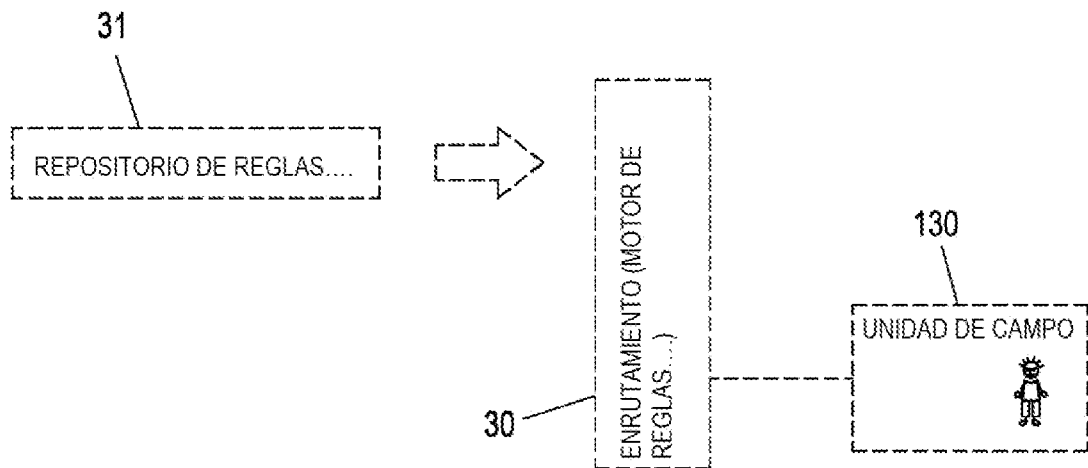


FIG. 2D

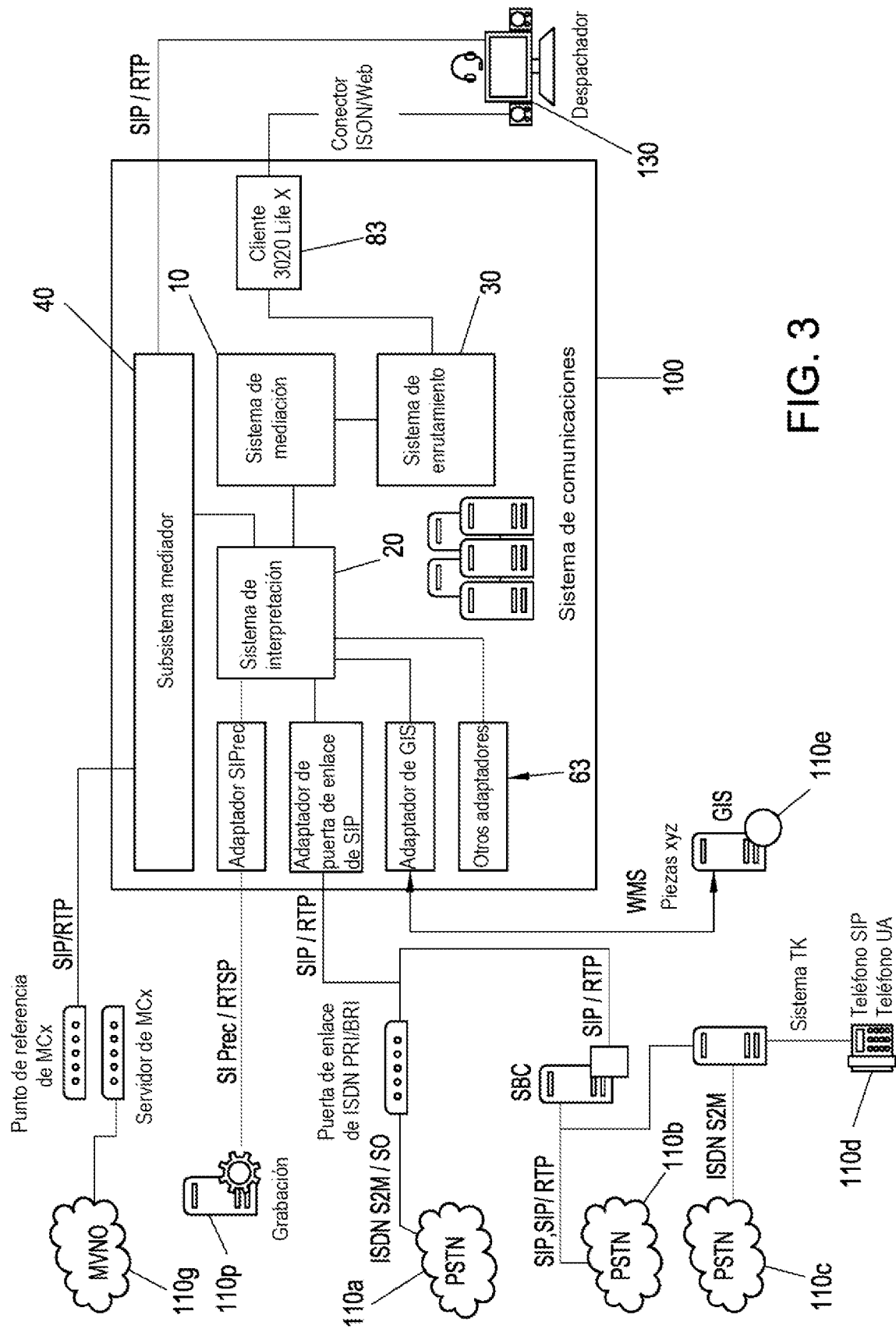


FIG. 3

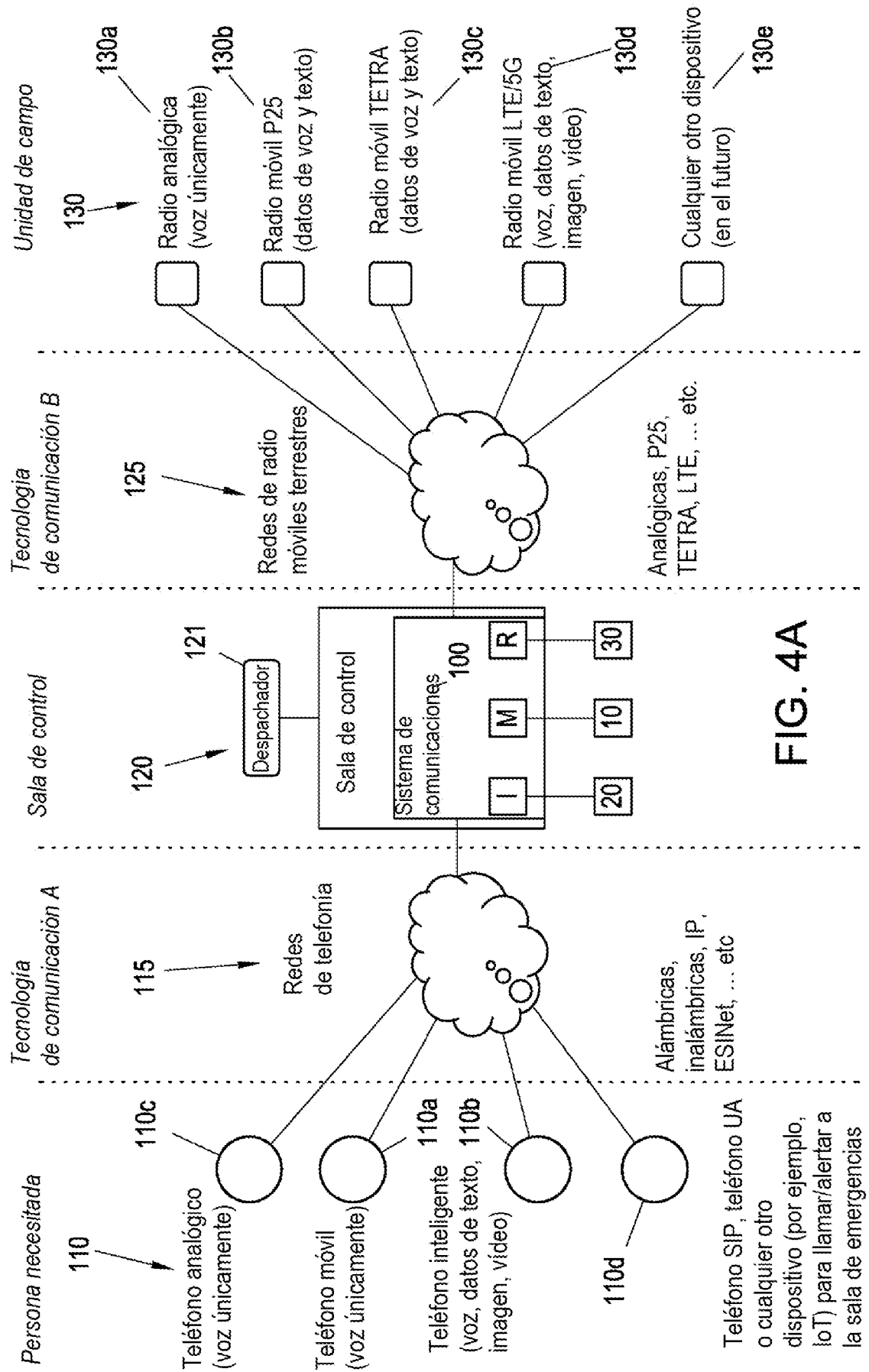


FIG. 4A

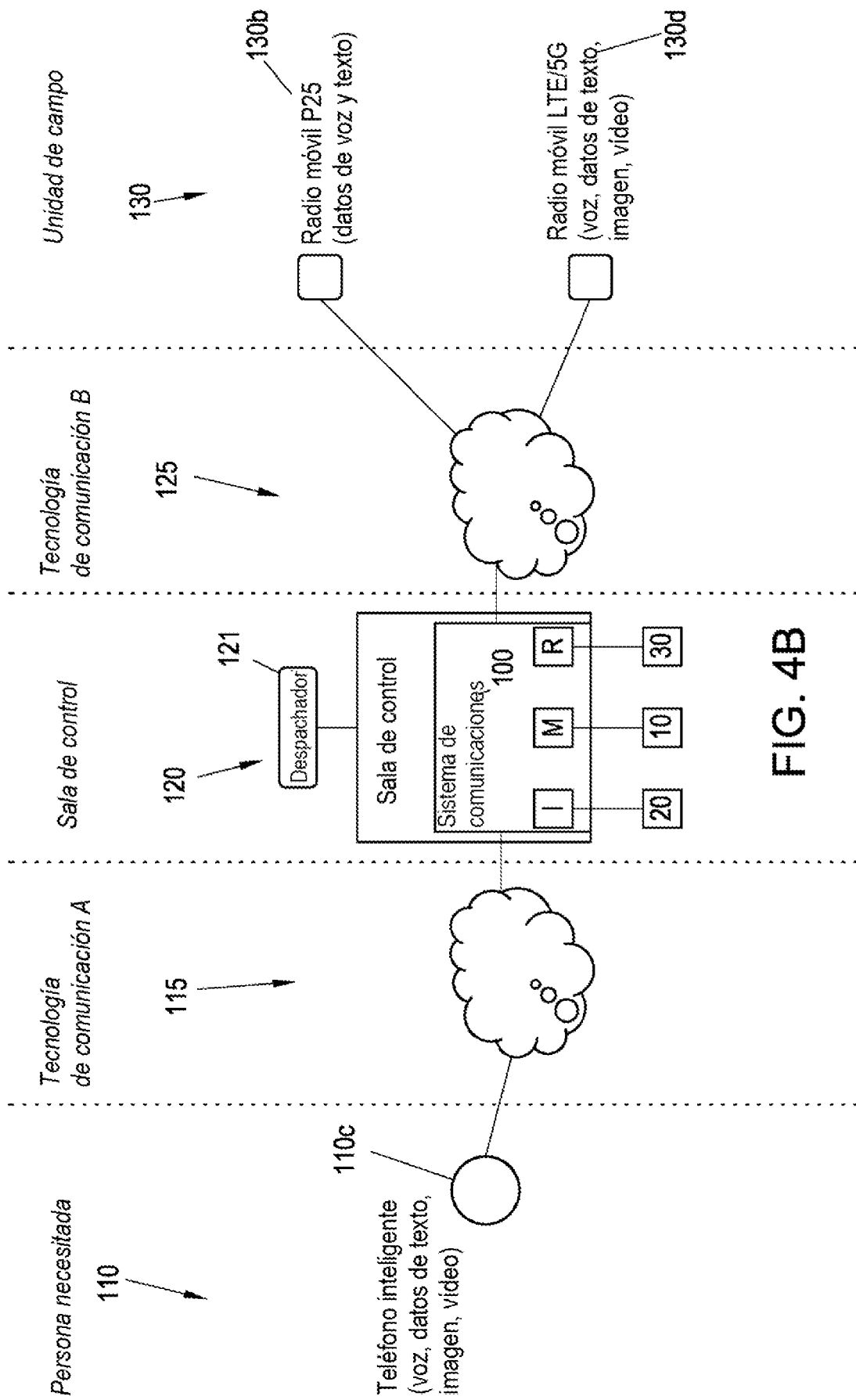
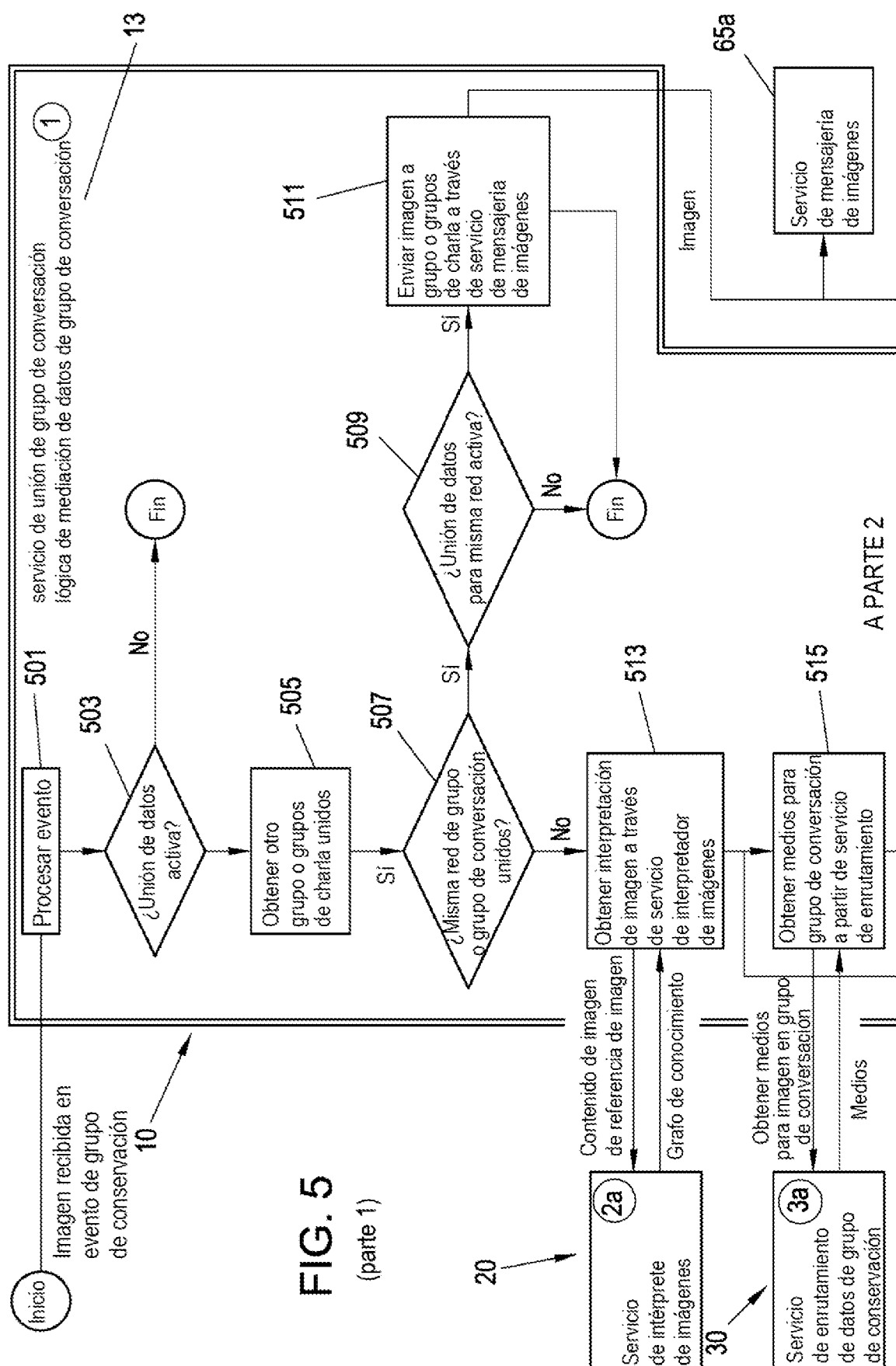
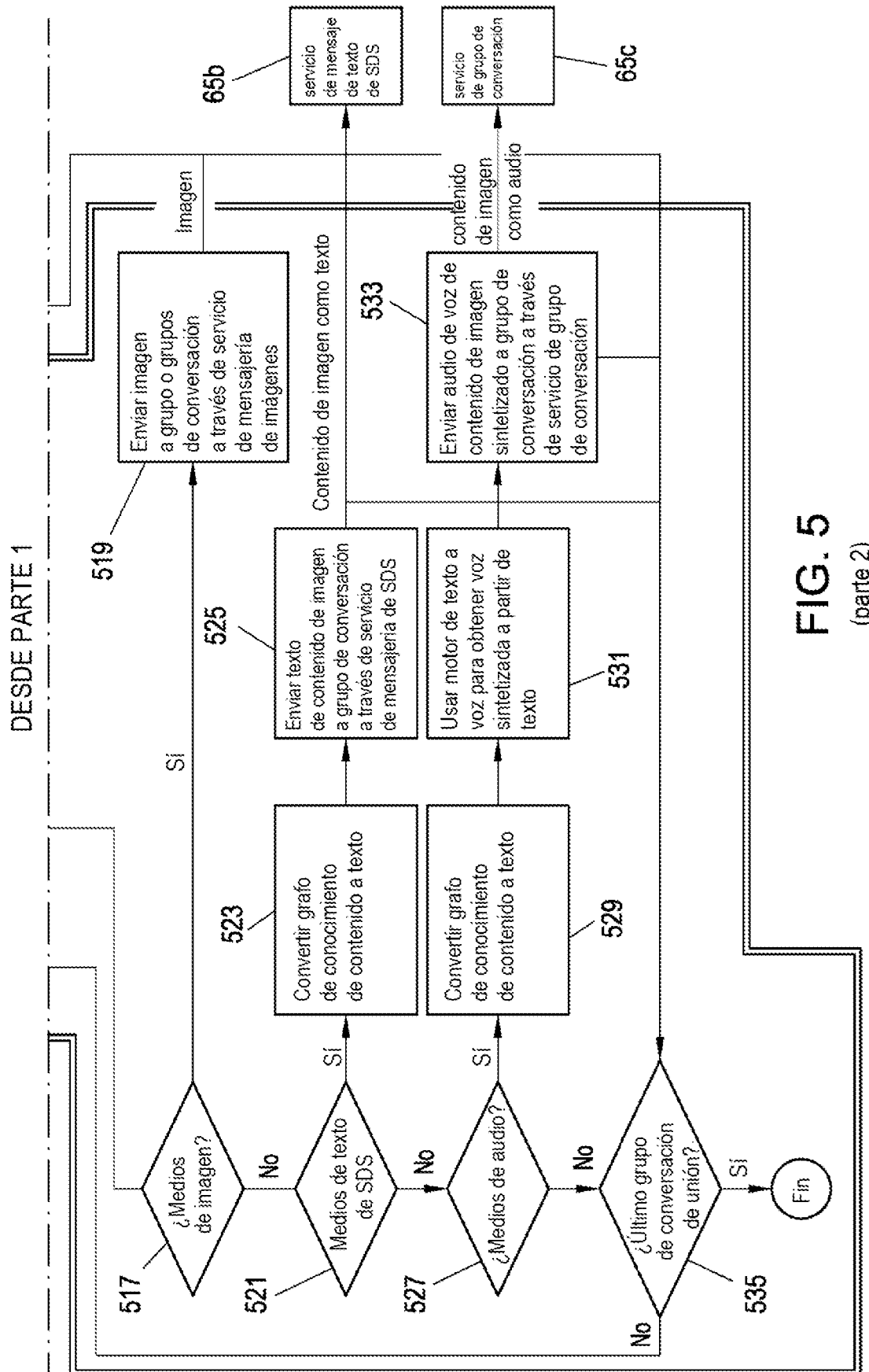
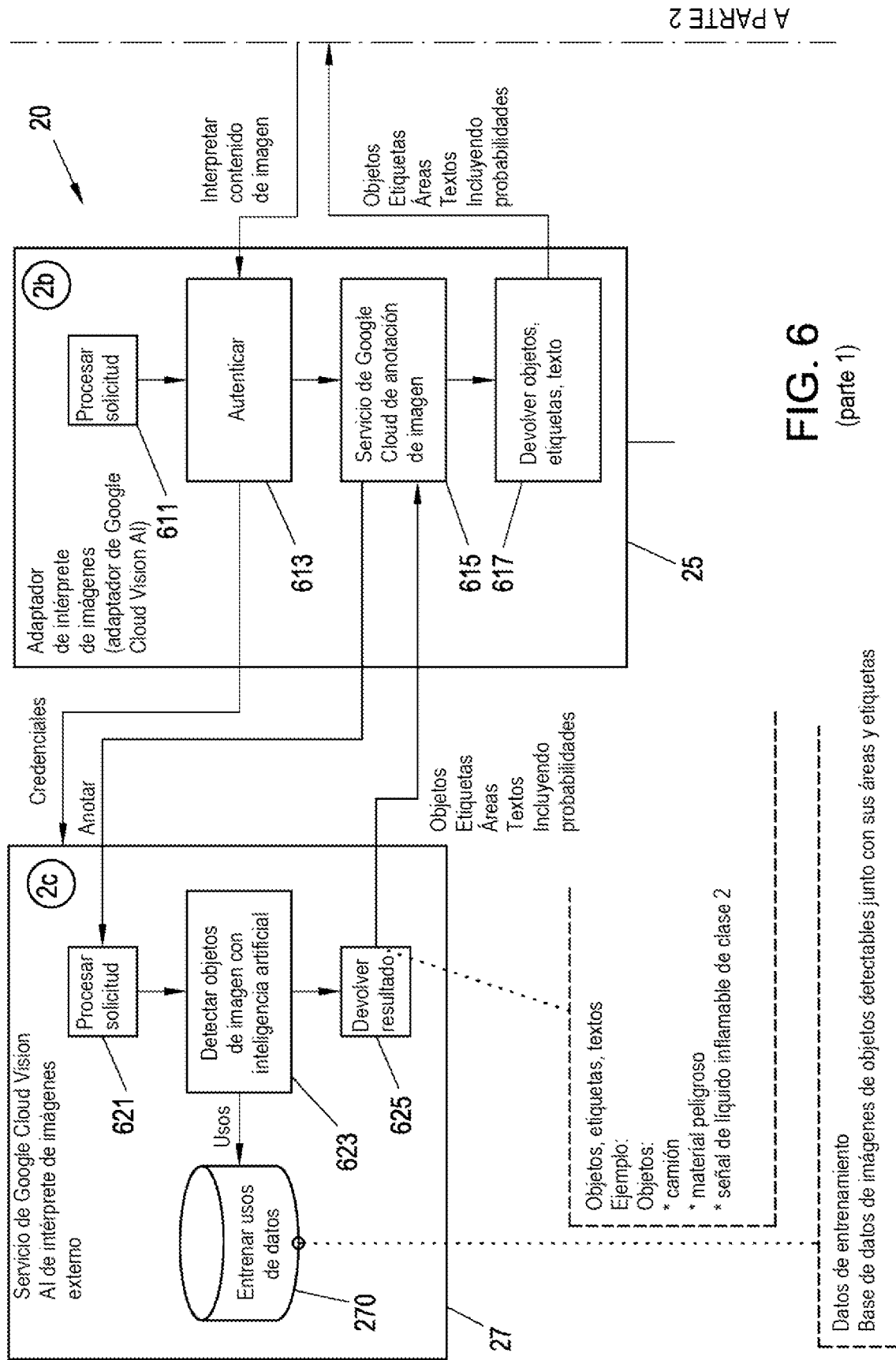
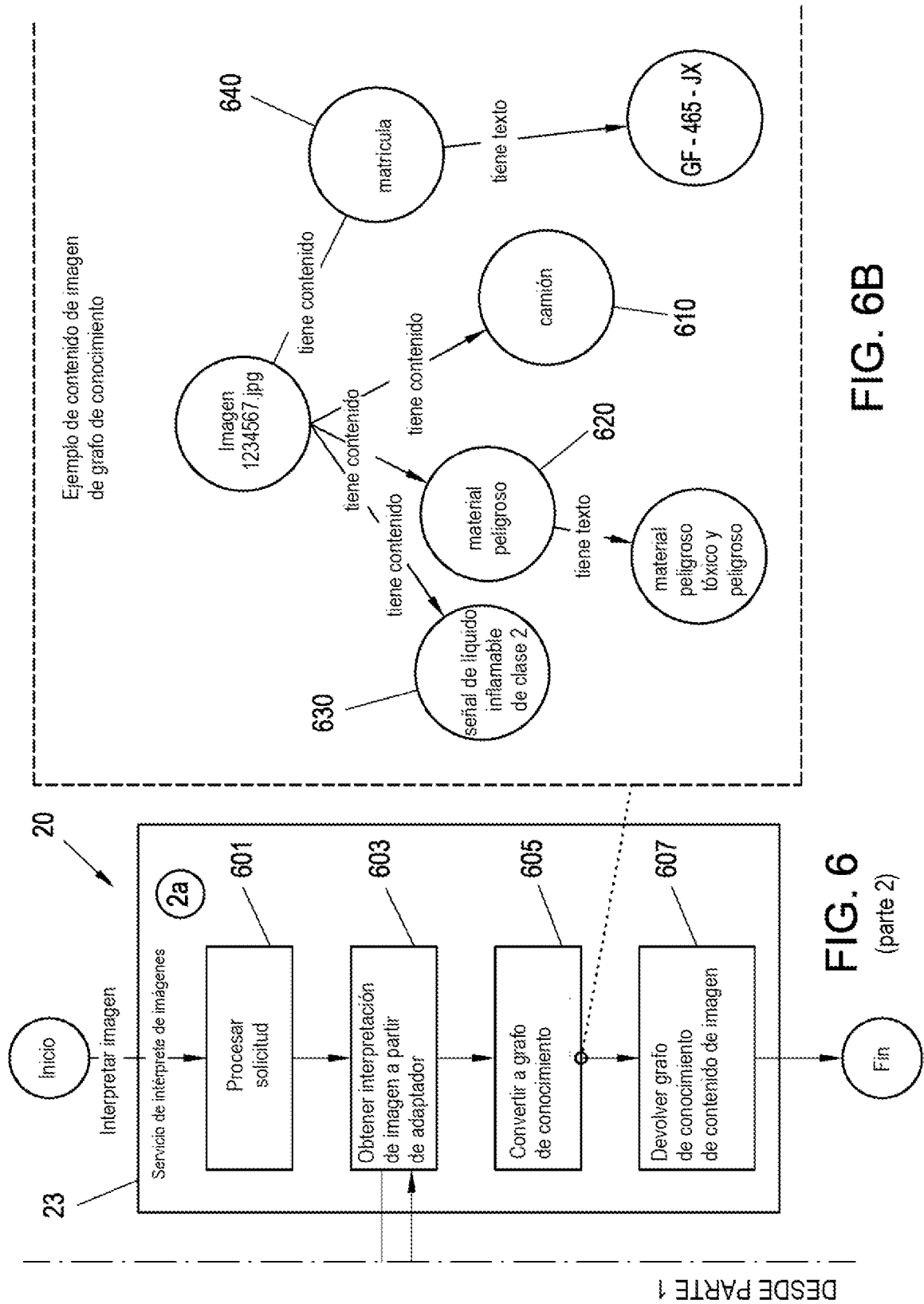


FIG. 4B









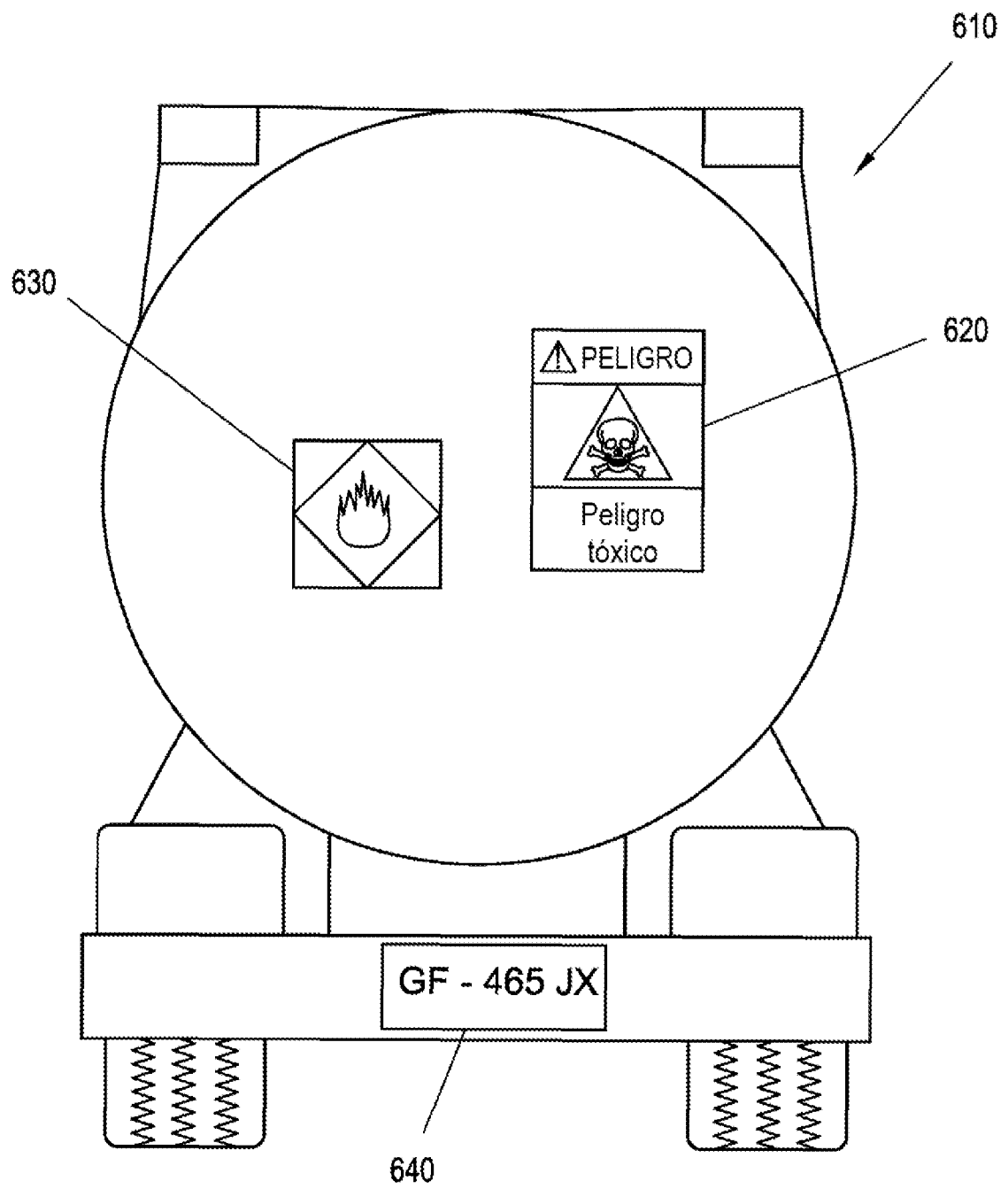
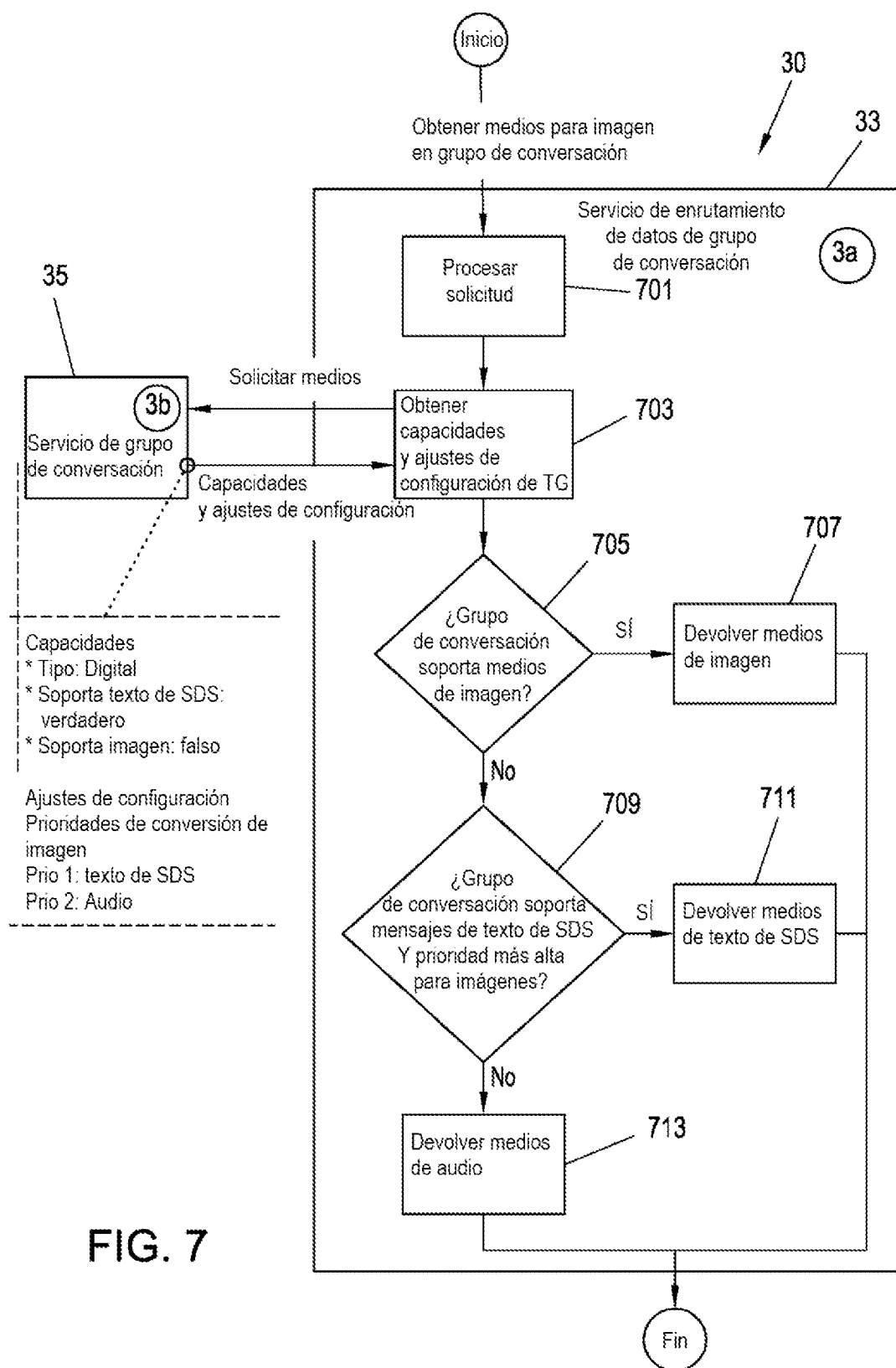


FIG. 6A



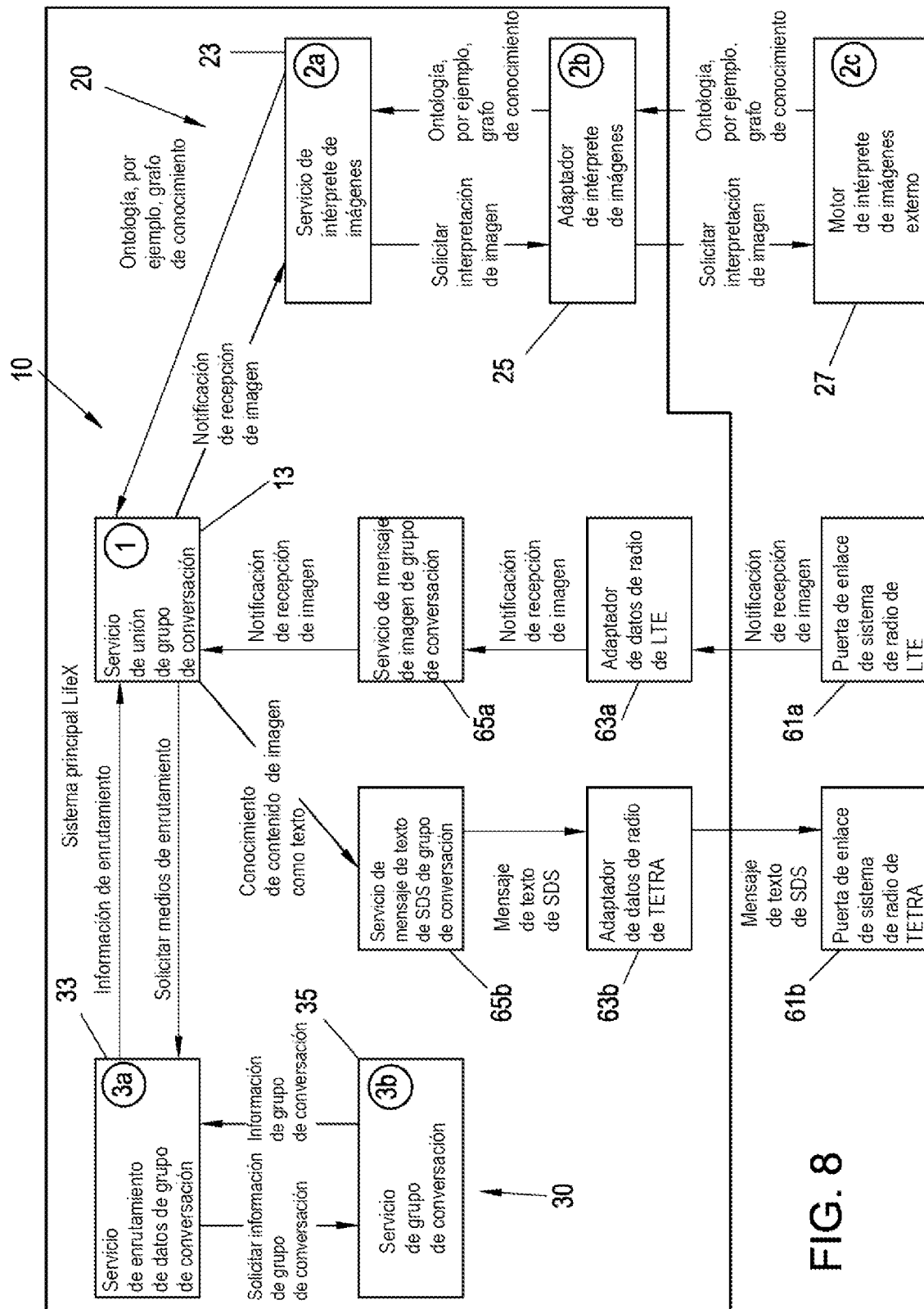


FIG. 8

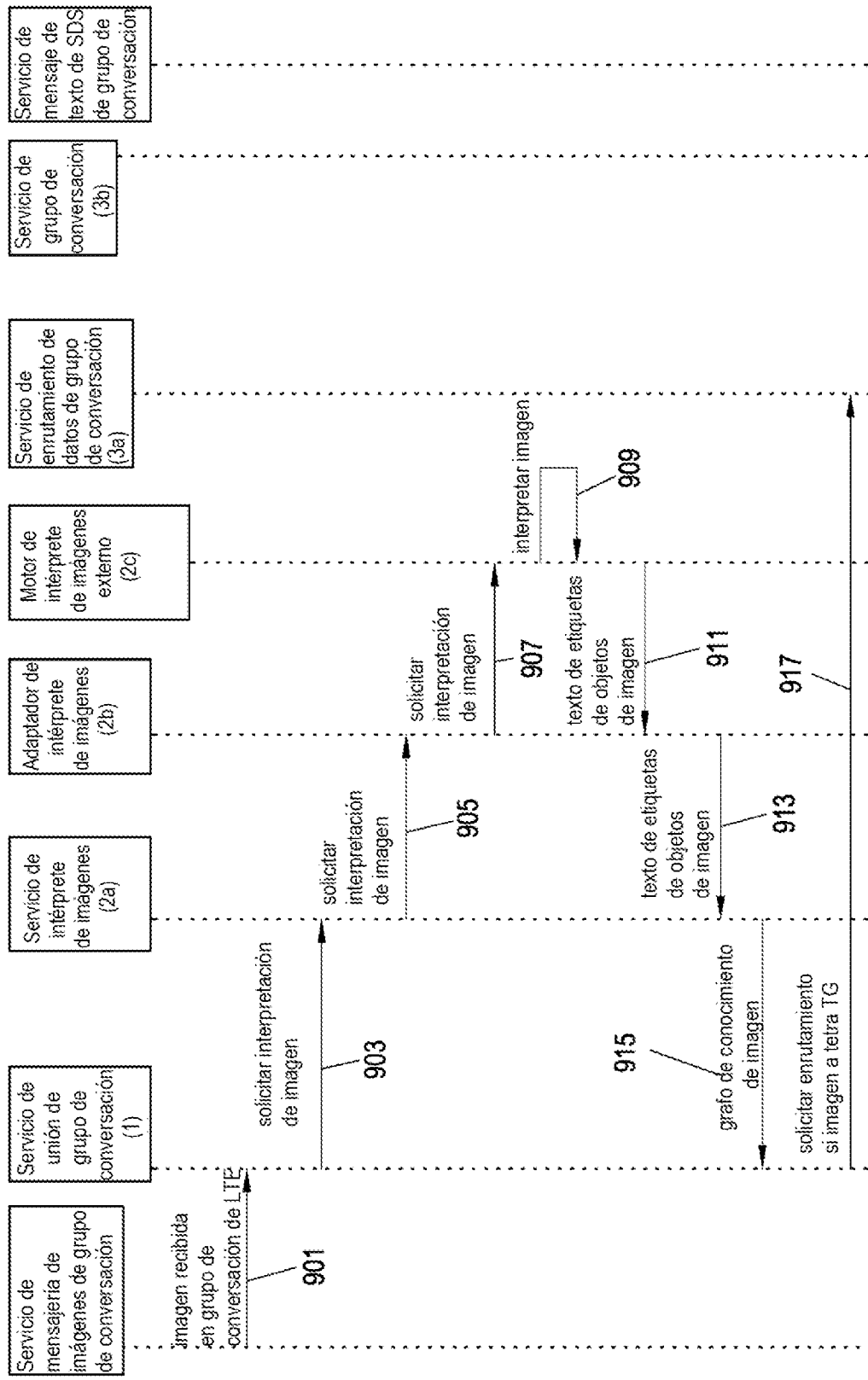
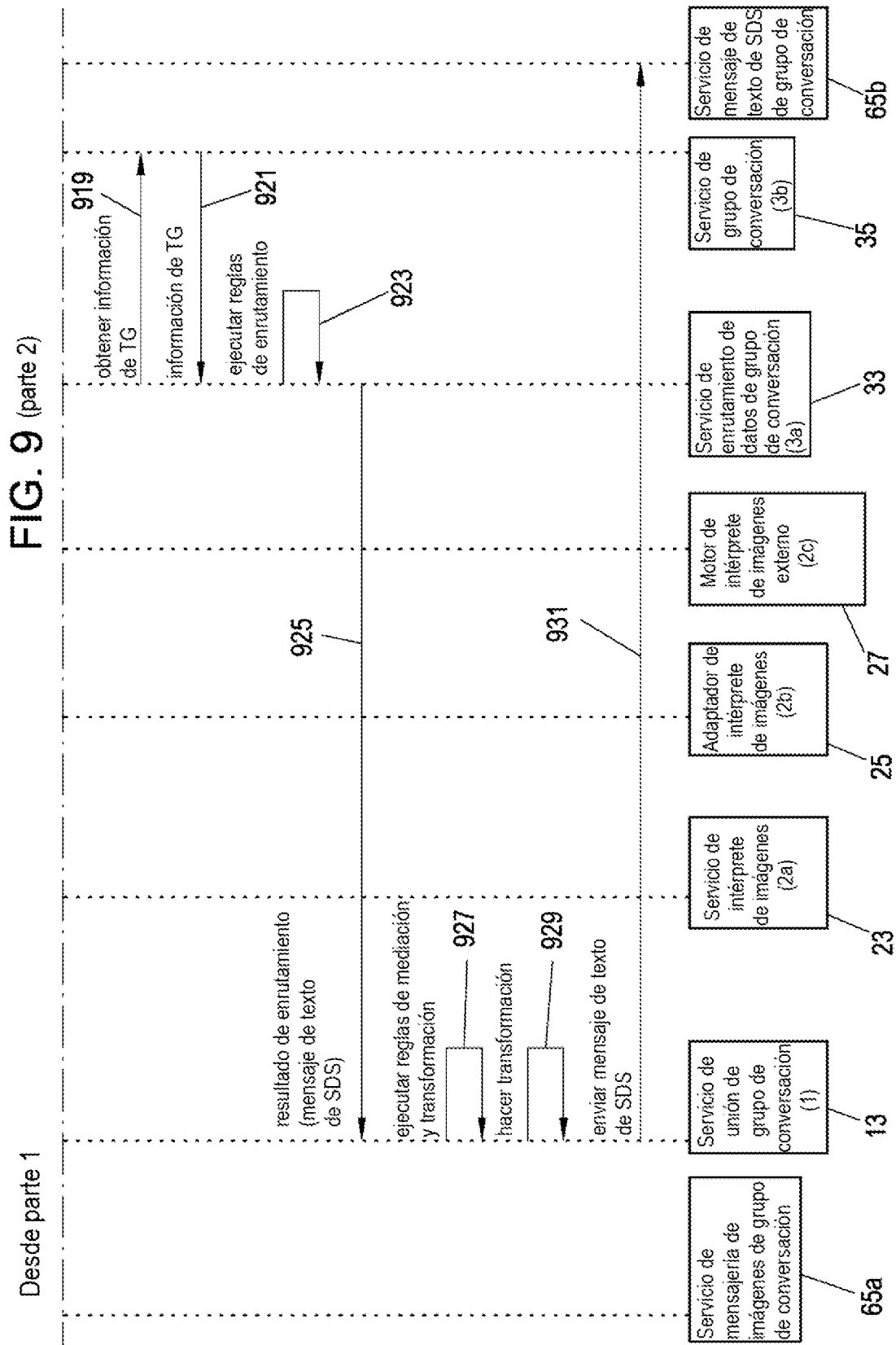


FIG. 9 (parte 1)



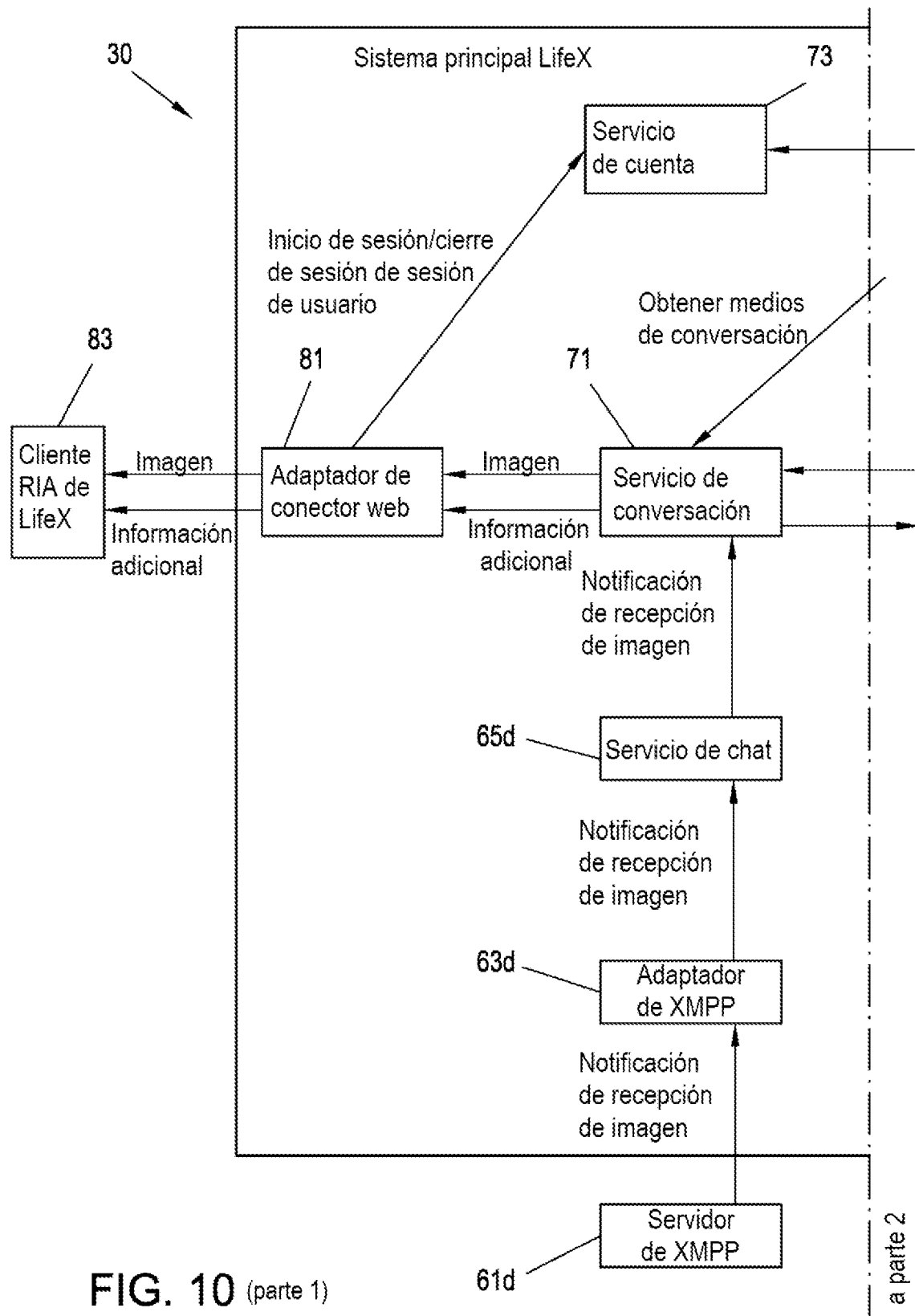


FIG. 10 (parte 1)

