(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 811 056**

(51) Int. CI.:

H04M 3/20 (2006.01)
H04M 7/00 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.05.2013 E 13002336 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2020 EP 2800347**

(54) Título: **Generación mejorada de tonos de aviso no-seguro en redes de conmutación de paquetes, particularmente a través de múltiples dominios de seguridad, localmente por parte de un teléfono de VoIP**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.03.2021

(73) Titular/es:

AIRBUS DEFENCE AND SPACE LIMITED (100.0%)
Gunnels Wood Road, Stevenage
Hertfordshire SG1 2AS, GB

(72) Inventor/es:

WAKELY, CHRISTOPHER BENJAMIN y
WARBRICK, KEVIN JOHN

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

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

Generación mejorada de tonos de aviso no-seguro en redes de conmutación de paquetes, particularmente a través de múltiples dominios de seguridad, localmente por parte de un teléfono de VoIP

Campo técnico

La invención está relacionada con la mejora del soporte de tonos de aviso no-seguro en redes de conmutación de paquetes, particularmente a través de múltiples dominios de seguridad.

Antecedentes

En llamadas telefónicas se utiliza un Tono de Aviso No-Seguro (NSWT) para indicar que una de las partes de la llamada no es fiable. El NSWT se aplica a una señal de voz de un teléfono o llamada de voz para que sea audible. Para permitir una comunicación segura entre diferentes dominios de seguridad, por ejemplo Seguro y No-seguro, y para poder utilizar NSWT con el fin de indicar que hay participantes no fiables en las comunicaciones telefónicas, se utiliza un sistema Multi-Level Secure (MLS) (Sistema con Seguridad Multinivel). En particular, una pasarela de voz MLS puede proporcionar la gestión de llamadas de voz entre cualquier combinación de teléfonos de VoIP (Voz sobre Protocolo de Internet) y de voz sobre conmutación de circuitos en dominios de seguridad diferentes.

La forma estándar de utilizar NSWT es que el sistema MLS emita el NSWT en banda. Este método de soporte de NSWT tiene limitaciones críticas en los sistemas de VoIP, ya que es esencial que el NSWT no se pierda nunca, ni se degrade hasta el punto de ser ininteligible, lo que normalmente significa que la llamada de VoIP se debe mantener en PCM de 64 kbps, lo que tiene implicaciones sustanciales de ancho de banda. También significa que no se debe permitir que la llamada se encamine fuera de la red IP inicial a otras redes IP adjuntas, a menos que también se pueda asegurar que no se perderá el NSWT.

A continuación se explican brevemente varias de las limitaciones críticas en la emisión del NSWT para el sistema MLS en banda:

- No se puede garantizar que el NSWT sea siempre claramente audible en el teléfono de VoIP.

- Depende en gran medida de la calidad del códec de voz con el fin de minimizar cualquier posibilidad de que el NSWT no sea claramente audible. Esto significa normalmente que es necesario utilizar un códec de ancho de banda alto, por ejemplo, G.711/64 kbps, lo que evidentemente tiene implicaciones sustanciales de ancho de banda.

- Es esencial que el encaminamiento de la llamada de VoIP esté controlado y que el teléfono de VoIP de destino se encuentre en la misma red IP, con el fin de minimizar la posibilidad de que el NSWT no sea claramente audible.

- Se ve afectada por cualquier degradación en la calidad de voz de la llamada de VoIP, tanto si se debe a múltiples transcodificaciones de la voz como a un retraso o pérdida de paquetes, ya que es esencial que la calidad de voz de la llamada de VoIP se mantenga siempre alta, con el fin de minimizar la posibilidad de que el NSWT no sea claramente audible.

A continuación se divulga un problema adicional. En el pasado, al operar en modo MLS solo se requería un NSWT para distinguir entre dos dominios de seguridad, Seguro y No-seguro. Cuando se necesita soportar múltiples dominios de seguridad, por ejemplo, en una Coalición, el NSWT simple ya no es suficiente para garantizar que el abonado que realiza la llamada o el que la recibe esté plenamente informado de en qué dominio de seguridad se encuentra el abonado que recibe la llamada o el que la realiza.

Cuando el modo de operación es MLS, la forma estándar para distinguir entre múltiples dominios de seguridad es simplemente utilizar un NSWT para distinguir entre los múltiples dominios de seguridad, aunque ello adolece de varias limitaciones importantes:

- No se puede garantizar que el dominio de seguridad de un teléfono remoto sea claramente conocido para el abonado que recibe la llamada o el que realiza la llamada.

- Existe un límite finito para el número de dominios de seguridad diferentes que pueden ser soportados, ya que a medida que aumenta ese número este método de aviso no-seguro se convierte rápidamente en ambiguo y confuso.

El documento WO2012/110818A1 divulga una pasarela de tráfico de voz que comprende una entrada de tráfico de voz, una salida de tráfico de voz, un router (encaminador) de un primer dominio, un dispositivo de aplicación de tono de aviso no-seguro (NSW) y un filtro de señalización. La entrada recibe un tráfico de voz que comprende mensajes de

voz y mensajes de señalización desde un primer dominio de tráfico. La salida envía mensajes de voz de salida y mensajes de señalización a un segundo dominio de tráfico diferente. El router del primer dominio encamina los mensajes de voz hacia el dispositivo de NSW y encamina los mensajes de señalización hacia el filtro de señalización. El dispositivo de NSW le aplica un tono de NSW a un mensaje de voz recibido para componer un mensaje de voz de salida. El filtro de señalización compara una característica del mensaje de señalización recibido con una característica de referencia. El filtro de señalización dejará pasar un mensaje de señalización si la característica del mensaje de señalización es la misma que la característica de referencia y bloqueará el mensaje de señalización si la característica del mensaje de señalización no es la misma que la característica de referencia.

El documento US2008/0141331A1 describe un modo de realización de un sistema que comprende generar un paquete encapsulado del Protocolo de Transporte en Tiempo Real Seguro (SRTP) e incluir un indicador de medios seguro en el paquete encapsulado SRTP. El método comprende, además, insertar el paquete encapsulado SRTP en un flujo de voz SRTP asociado a una llamada activa entre un origen y un punto final de destino, e indicar una llamada segura de extremo a extremo entre los puntos finales de origen y destino en respuesta al indicador de medios seguro. Además, esta publicación describe un modo de realización de un método que comprende transmitir un mensaje de solicitud desde un punto final de origen a un punto final de destino que participan en una llamada activa, y activar un indicador de medios seguro en el mensaje de solicitud en cada nodo en una ruta de señalización asociada con la llamada activa. El método comprende, además, devolver un mensaje de respuesta desde el punto final de destino al punto final de origen en respuesta a la solicitud e indicar una llamada segura de extremo a extremo entre los dos puntos finales.

El documento EP1244322A1 está relacionado con un dispositivo terminal de comunicación móvil y un dispositivo servidor que tienen una función de comunicación segura. El dispositivo terminal de comunicación móvil tiene una función de comunicación segura, e incluye una unidad de detección para detectar el nivel de seguridad del destino de la conexión, y una unidad de aviso para comunicar el nivel de seguridad detectado. El usuario puede confirmar si la seguridad está garantizada en el terminal conectado.

Resumen de la invención

Por consiguiente, uno de los objetivos de la invención es mejorar el soporte de tonos de aviso no-seguro en redes de conmutación de paquetes, en particular a través de múltiples dominios de seguridad.

Este objetivo se consigue mediante la materia objeto de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes se muestran otros modos de realización adicionales.

El problema que aborda la invención es cómo soportar de manera efectiva la generación de NSWT en teléfonos de VoIP, y superar las siguientes limitaciones en la emisión de un NSWT en banda. La solución propuesta por la invención consiste en mejorar la señalización, en particular la señalización VoIP, entre un sistema MLS y un teléfono, en particular un dispositivo de VoIP, con el fin de incluir la señalización del NSWT, la cual, a continuación, sería generada localmente por un teléfono (VoIP) mejorado. De este modo, la invención puede garantizar que el NSWT sea siempre claramente audible en el teléfono, mientras que la emisión del NSWT en banda nunca puede garantizar esto. La invención no impone ninguna restricción sobre el códec de voz y el ancho de banda asociado utilizado para soportar la llamada de VoIP, mientras que la emisión del NSWT en banda depende en gran medida de la calidad del códec de voz para minimizar cualquier posibilidad de que el NSWT no sea claramente audible. La invención no se ve afectada por el encaminamiento de una llamada (VoIP) ni si el teléfono de destino (VoIP) se encuentra en la misma red, o en una red de conmutación de paquetes conectada, en particular una red IP, mientras que con el método actual de emisión del NSWT en banda es esencial que el encaminamiento de una llamada de VoIP sea controlado y que el teléfono de VoIP de destino se encuentre en la misma red IP, con el fin de minimizar la posibilidad de que el NSWT no sea claramente audible. La invención no se ve afectada por cualquier degradación en la calidad de voz de la llamada de VoIP, tanto si ésta se debe a múltiples transcodificaciones de la voz como a un retraso o pérdida de paquetes, mientras que con el método actual de emisión del NSWT en banda, es esencial que la calidad de voz de la llamada de VoIP se mantenga siempre alta.

Un problema adicional que abordan los modos de realización de la invención es cómo distinguir entre múltiples dominios de seguridad, tanto en teléfonos de VoIP como de Conmutación de Circuitos, cuando se opera en modo MLS, y superar la limitación esencial con el enfoque actual, que es utilizar el NSWT como un tono no específico de dominio. Los modos de realización de la invención pueden garantizar que el dominio de seguridad de un teléfono remoto sea siempre inequívoco, mientras que el método actual de utilización del NSWT como un tono no específico de dominio no puede distinguir entre múltiples dominios de seguridad. La invención no limita el número de dominios de seguridad diferentes soportados, mientras que utilizar solo el NSWT como método de aviso no-seguro no informa de forma precisa al usuario de los requisitos de seguridad de la conexión de voz. Los modos de realización de la invención pueden soportar el 'NSWT' a través de múltiples dominios de seguridad, pueden no tener restricciones en el número de dominios de seguridad diferentes soportados, pueden tener un modo de operación compatible con teléfonos de conmutación de circuitos estándar, pueden tener un modo de operación compatible con teléfonos de VoIP resistentes sin pantalla, pueden no imponer requisitos en el códec de voz y su ancho de banda asociado, utilizados

para soportar llamadas de VoIP, y pueden no verse afectados por una degradación de la calidad de voz en la llamada de VoIP, tanto si ésta se debe a múltiples transcodificaciones de la voz como a un retraso o pérdida de paquetes.

Un modo de realización de la invención está relacionado con un método para soportar tonos de aviso no-seguro en redes de conmutación de paquetes, que comprende los pasos de recibir un intento de llamada desde un teléfono de origen a un teléfono de destino, comprobar si se permite la conexión de los dominios de seguridad del teléfono de origen y el teléfono de destino a través de una pasarela de voz MLS, comprobar si se requiere la generación de un tono de aviso no-seguro localmente por parte del teléfono de origen, y establecer la llamada desde el teléfono de origen al teléfono de destino tras la confirmación de la generación local del tono de aviso no-seguro por parte del teléfono de origen. Este modo de realización establece una señalización mejorada entre una pasarela de voz MLS y un teléfono con el fin de soportar la generación de tonos de aviso no-seguro.

El paso de comprobación de si se permite la conexión de los dominios de seguridad del teléfono de origen y el teléfono de destino a través de una pasarela de voz MLS puede comprender los siguientes pasos: comprobar si los dominios de seguridad del teléfono de origen y el teléfono de destino son compatibles, y finalizar el intento de llamada si los dominios de seguridad no son compatibles. Para comprobar dicha compatibilidad, la pasarela de voz MLS puede utilizar una tabla de compatibilidad que contiene datos de las conexiones permitidas entre diferentes dominios de seguridad y los requisitos de generación de tonos de aviso en función de la conexión de los diferentes dominios de seguridad.

El paso de comprobación de si se requiere la generación de un tono de aviso no-seguro localmente por parte del teléfono de origen puede comprender los siguientes pasos: comprobar si se requiere un aviso para conectar los dominios de seguridad del teléfono de origen y el teléfono de destino a través de una pasarela de voz MLS y, si es necesario el aviso, señalizarle al teléfono de origen que se requiere la generación local de un tono de aviso no-seguro y esperar la confirmación de la generación local de un tono de aviso no-seguro localmente por parte del teléfono de origen. De este modo se puede asegurar que solo se permitirá establecer la llamada con el teléfono de destino a los teléfonos capaces de generar localmente tonos de aviso no-seguro.

El paso de comprobación de si se requiere la generación de un tono de aviso no-seguro localmente por parte del teléfono de origen puede comprender los siguientes pasos: comprobar si se requiere un aviso para conectar los dominios de seguridad del teléfono de origen y el teléfono de destino a través de una pasarela de voz MLS y, si es necesario el aviso, generar un tono de aviso no-seguro en banda por parte de la pasarela de voz MLS. Esto también permite establecer llamadas desde teléfonos de Conmutación de Circuitos, que solo pueden procesar tonos de aviso no-seguro en banda. Si es necesario el aviso, el método puede comprender además el paso de generar un aviso en banda de dominio de seguridad remoto por parte de la pasarela de voz MLS. De este modo, se puede generar un aviso adicional que informa a la persona que realiza la llamada sobre un dominio de seguridad remoto diferente, ya sea audible o visible.

Un modo de realización adicional de la invención está relacionado con una pasarela de voz MLS para establecer una llamada entre un teléfono de origen y un teléfono de destino a través de una red de conmutación de paquetes que comprende medios para recibir un intento de llamada desde un teléfono de origen a un teléfono de destino, medios para comprobar si se permite la conexión de los dominios de seguridad del teléfono de origen y el teléfono de destino a través de una pasarela de voz MLS, medios para comprobar si se requiere la generación de un tono de aviso no-seguro localmente por parte del teléfono de origen, y medios para establecer la llamada desde el teléfono de origen al teléfono de destino tras la confirmación de la generación local del tono de aviso no-seguro por parte del teléfono de origen.

Los medios para comprobar si se permite una conexión de los dominios de seguridad del teléfono de origen y el teléfono de destino a través de una pasarela de voz MLS se pueden adaptar además para aplicar un método de acuerdo con la invención tal como se ha descrito más arriba, y/o los medios para comprobar si se requiere la generación de un tono de aviso no-seguro localmente por parte del teléfono de origen se pueden adaptar además para aplicar un método de la invención tal como se ha descrito más arriba.

Un modo de realización adicional de la invención está relacionado con un programa de ordenador que implementa un método de acuerdo con la invención tal como se describe en la presente solicitud, y que, cuando es ejecutado por un ordenador, soporta tonos de aviso no-seguro en redes de conmutación de paquetes.

De acuerdo con un modo de realización adicional de la invención, se puede proporcionar un soporte de grabación capaz de almacenar un programa de ordenador de acuerdo con la invención, por ejemplo un CD-ROM, un DVD, una tarjeta de memoria, un disquete o un soporte de datos similar apropiado para almacenar el programa de ordenador para acceso electrónico.

Otro modo de realización de la invención está relacionado con un ordenador configurado por un programa de ordenador de acuerdo con la invención y tal como se ha descrito más arriba para implementar el soporte de los tonos de aviso no-seguro en redes de conmutación de paquetes.

Un modo de realización adicional de la invención está relacionado con un teléfono adaptado para soportar tonos de aviso no-seguro en redes de conmutación de paquetes y para establecer llamadas a través de una pasarela de voz MLS de la invención y tal como se ha descrito más arriba, estando el teléfono adaptado además para confirmar la generación de un tono de aviso no-seguro a la pasarela de voz MLS al recibir la señalización correspondiente desde la pasarela de voz MLS.

Estos y otros aspectos de la invención serán evidentes a partir de, y se dilucidarán haciendo referencia a, los modos de realización que se describen de aquí en adelante.

A continuación se describirá la invención con más detalle haciendo referencia a modos de realización ejemplares. Sin embargo, la invención no se limita a esos modos de realización ejemplares.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 ilustra un teléfono de VoIP MLS que proporciona NSWT y RSDW locales de acuerdo con la invención, conectado a una pasarela de voz MLS a través de una red IP;

la Fig. 2 ilustra un teléfono de Conmutación de Circuitos que no forma parte de la invención conectado a una pasarela de voz MLS, que proporciona NSWT y RSDW en banda, a través de una PABX de Voz;

la Fig. 3 ilustra un diagrama de flujo de un primer modo de realización de un método para establecer una llamada desde un teléfono de VoIP MLS que proporciona NSWT local, de acuerdo con la invención;

la Fig. 4 ilustra un diagrama de flujo de un primer modo de realización de un método para establecer una llamada remota a un teléfono de VoIP MLS que proporciona NSWT local, de acuerdo con la invención;

la Fig. 5 ilustra un diagrama de flujo de un segundo modo de realización de un método para establecer una llamada desde un teléfono de VoIP MLS que proporciona NSWT y RSDW localmente, de acuerdo con la invención;

la Fig. 6 ilustra un diagrama de flujo de un segundo modo de realización de un método para establecer una llamada remota a un teléfono de VoIP MLS que proporciona NSWT y RSDW localmente, de acuerdo con la invención;

la Fig. 7 ilustra un diagrama de flujo de un ejemplo de un método para establecer una llamada desde un teléfono de Conmutación de Circuitos 'MLS' con la pasarela de voz MLS proporcionando NSWT y RSDW en banda, que no forma parte de la invención;

la Fig. 8 ilustra un diagrama de flujo de un ejemplo de un método para establecer una llamada remota a un teléfono de Conmutación de Circuitos 'MLS' con la pasarela de voz MLS proporcionando NSWT y RSDW en banda, que no forma parte de la invención.

Descripción de los modos de realización

En lo que sigue, elementos funcionalmente similares o idénticos pueden tener los mismos números de referencia. En los diagramas de flujo de las Fig. 3 a 8, el término sistema MLS se utiliza como sinónimo de pasarela de voz MLS.

El esquema de la operación de Soporte de NSWT en Redes IP de acuerdo con la invención es el siguiente: al activarse, un teléfono de VoIP MLS establecerá una asociación de seguridad con una pasarela de voz MLS. La Fig. 1 ilustra la conectividad básica entre el teléfono 10 de VoIP MLS y la red MLS a través de la pasarela 16 de voz MLS. Esta asociación de seguridad ofrecerá protección a los flujos de señalización entre el teléfono 10 de VoIP MLS y la pasarela 16 de voz MLS, en donde el nivel de protección se define mediante la implementación del teléfono 10 de VoIP 'MLS'. Sin embargo, la conexión entre la pasarela 16 de voz MLS y el teléfono 10 de VoIP MLS debe tener lugar en una red IP 14 segura apropiada. Esta acción lo identificará como teléfono 10 de VoIP MLS con capacidad de MLS. Los detalles específicos, por ejemplo, la dirección IP, que serán utilizados por parte del teléfono 10 de VoIP MLS para permitirle establecer esta asociación de seguridad, habrán sido configurados previamente en el teléfono 10 de VoIP MLS o serán solicitados por parte del teléfono 10 de VoIP MLS al activarse. El teléfono 10 de VoIP 'MLS' se podría diseñar para soportar múltiples pasarelas 16 de voz MLS en la red MLS 12 con el fin de permitirle ser completamente resistente ante fallos parciales de la red.

El diagrama de flujo que se ilustra en la Fig. 3 es un esquema de establecimiento de una llamada desde el teléfono 10 de VoIP MLS que comienza con un intento de llamada (paso S3.1). Las etapas fundamentales son las siguientes:

obtener los dominios de seguridad de los teléfonos de origen y destino (pasos S3.2, 3.3). Comprobar si los dominios de seguridad son iguales (paso S3.4); en caso afirmativo establecer la señalización de la llamada indicando que no se generará un NSWT por parte del teléfono de VoIP MLS (paso S3.5) y esperar una confirmación ACK del teléfono de VoIP MLS (paso S3.6). Comprobar si se ha recibido el ACK (paso S3.13); en caso afirmativo establecer la llamada (paso S3.14). Si los dominios de seguridad son diferentes (paso S3.4), comprobar a continuación la 'Matriz de Política de Seguridad' para confirmar que los dominios de seguridad se pueden conectar (paso S3.7). Si pueden conectarse, comprobar la 'Matriz de Política de Seguridad' para confirmar si se generará un NSWT localmente por parte del teléfono de VoIP MLS (paso S3.8). Si se requiere un NSWT, indicarle mediante señalización al teléfono de VoIP MLS que se requiere el NSWT (paso S3.9) y a continuación esperar una confirmación ACK del teléfono de VoIP MLS (paso S3.10). Comprobar si se ha recibido el ACK (paso S3.13); en caso afirmativo establecer la llamada (paso S3.14). Si no se requiere el NSWT, indicarle mediante señalización al teléfono de VoIP MLS que no se requiere el NSWT (paso S3.11) y a continuación esperar una confirmación ACK del teléfono de VoIP MLS (paso S3.12). Comprobar si se ha recibido el ACK (paso S3.13); en caso afirmativo establecer la llamada (paso S3.14). Si no se ha recibido el ACK o no se permite la conexión de los dominios de seguridad (paso S3.7), finalizar el intento de llamada (paso S3.15).

El teléfono de VoIP 'MLS' siempre debe estar conectado a una red IP segura para que sea efectiva su funcionalidad MLS, ya que, por definición, MLS es un sistema de 'Alta Seguridad', en el que se avisa de forma apropiada al usuario de que está llamando a un dominio de seguridad diferente.

El diagrama de flujo que se ilustra en la Fig. 4 es un esquema de establecimiento de una llamada remota al teléfono 10 de VoIP MLS. Las etapas básicas son las mismas que las del diagrama de flujo de la Fig. 3, con la única diferencia de que en el paso S4.1 el intento de llamada procede de un dispositivo telefónico remoto, que no tiene por qué ser necesariamente un dispositivo de VoIP; también podría ser un teléfono de Conmutación de Circuitos u otro teléfono de VoIP MLS.

El método de establecimiento de llamada de acuerdo con la invención que se ha descrito más arriba tiene las siguientes ventajas clave sobre la tecnología anterior: el método asegura que el NSWT sea siempre claramente audible en el teléfono de VoIP. El método no impone ningún requisito respecto al códec de voz y su ancho de banda asociado, utilizados para soportar la llamada de VoIP. El método no se ve afectado por el encaminamiento de la llamada de VoIP ni si el teléfono de VoIP de destino se encuentra en la misma red o en una red IP conectada diferente. El método no se ve afectado por una posible degradación en la calidad de voz de la llamada de VoIP, tanto si se debe a múltiples transcodificaciones de voz como a un retraso o pérdida de paquetes.

A continuación se describe un modo de realización de la invención que soporta Tonos de Aviso No-Seguro (NSWT) en Redes IP a través de Múltiples Dominios de Seguridad.

De acuerdo con este modo de realización, el NSWT se combina con un nuevo Aviso de Dominio de Seguridad Remoto (RSDW), y se implementa en forma de aviso audible, por ejemplo, un mensaje, o en forma de aviso visual, por ejemplo, un mensaje que se visualiza en la pantalla del dispositivo, o ambos. Por lo tanto, el NSWT funciona como recordatorio para el abonado local de que el abonado remoto se encuentra en otro dominio de seguridad/que requiere notificación previa, mientras que el RSDW proporciona información detallada completa de este dominio de seguridad remoto/que requiere notificación previa.

Cuando se implementa en un dispositivo de VoIP, el RSDW se puede señalizar utilizando señalización de VoIP mejorada entre un sistema MLS y el dispositivo de VoIP, lo cual generará localmente a continuación el RSDW bien como un mensaje audible o como un aviso en su pantalla, o ambos. Cuando se implementa en un teléfono de Conmutación de Circuitos, el mensaje de aviso audible del RSDW puede ser generado por la pasarela de voz MLS en banda con la llamada al teléfono, lo cual asegura que esta solución no impondrá ninguna restricción especial en el teléfono de Conmutación de Circuitos, o el sistema. Esto mantendrá la interoperabilidad con la tecnología de Conmutación de Circuitos existente que seguirá siendo una tecnología militar estándar, durante la migración a VoIP.

El esquema de operación del soporte de NSWT en múltiples dominios de seguridad de acuerdo con la invención es el siguiente: al activarse, un teléfono de VoIP MLS establecerá una asociación de seguridad con la pasarela de voz MLS. La Fig. 1 ilustra la conectividad básica entre el teléfono 10 de VoIP MLS y la pasarela 16 de voz MLS. Esta asociación de seguridad ofrecerá protección a los flujos de señalización entre el teléfono 10 de VoIP MLS y la pasarela 16 de voz MLS, en donde el nivel de protección está definido por la implementación del teléfono 10 de VoIP MLS. Sin embargo, la conexión entre la pasarela 16 de voz MLS y el teléfono 10 de VoIP MLS debe ser en una red IP 14 segura apropiada. Esta acción lo identificará como un teléfono 10 de VoIP MLS con capacidades MLS, que incluirá el método mediante el cual el teléfono soporta RSDW, por ejemplo un aviso audible, o un aviso visual o ambos. Los detalles específicos, por ejemplo, la dirección IP, que deberá utilizar el teléfono 10 de VoIP MLS para poder establecer dicha asociación de seguridad, se habrán configurado previamente en el teléfono 10 de VoIP MLS o serán solicitados por parte del teléfono 10 de VoIP MLS al activarse. El teléfono 10 de VoIP MLS se podría diseñar para soportar múltiples pasarelas 16 de voz MLS en la red MLS 12, con el fin de permitirle ser totalmente resistente frente a fallos parciales de la red. La Fig. 2 ilustra la conectividad básica entre un teléfono 11 de Conmutación de Circuitos y la pasarela 16 de voz MLS a través

de una PABX de Voz 18. Para dotar a un teléfono de Conmutación de Circuitos de capacidades 'MLS' se deberá configurar la pasarela de voz MLS para soportarlo. Por ejemplo, esto se podría controlar utilizando la CLI (Identidad de la Línea Llamante) del teléfono de Conmutación de Circuitos.

El diagrama de flujo de la Fig. 5 es un esquema de establecimiento de llamada desde un teléfono 10 de VoIP MLS que comienza con un intento de llamada (paso S5.1). Las etapas fundamentales son las siguientes: obtener los dominios de seguridad de los teléfonos de origen y destino (pasos S5.2, 5.3). Comprobar si los dominios de seguridad son iguales (paso S5.4); en caso afirmativo establecer la señalización de la llamada indicando que no se generará un RSDW por parte del teléfono de VoIP MLS (paso S5.5) y esperar una confirmación ACK del teléfono de VoIP MLS (paso S5.6). Comprobar si se ha recibido el ACK (paso S5.14); en caso afirmativo establecer la llamada (paso S5.15). Si los dominios de seguridad son diferentes (paso S5.4), comprobar a continuación la 'Matriz de Política de Seguridad' para confirmar que los dominios de seguridad se pueden conectar (paso S5.7). Si pueden conectarse, comprobar la 'Matriz de Política de Seguridad' para confirmar si se generará un RSDW localmente por parte del teléfono de VoIP MLS (paso S5.8). Si se requiere un RSDW, indicarle mediante señalización al teléfono de VoIP MLS que se requiere el RSDW (paso S5.9) y a continuación esperar una confirmación ACK del teléfono de VoIP MLS (paso S5.10) y a continuación iniciar un NSWT en el teléfono (paso S5.11). Comprobar si se ha recibido el ACK (paso S5.14); en caso afirmativo establecer la llamada (paso S5.15). Si no se requiere el RSDW, indicarle mediante señalización al teléfono de VoIP MLS que no se requiere el RSDW (paso S5.12) y a continuación esperar una confirmación ACK del teléfono de VoIP MLS (paso S5.13). Comprobar si se ha recibido el ACK (paso S5.14); en caso afirmativo establecer la llamada (paso S5.15). Si no se ha recibido el ACK o no se permite la conexión de los dominios de seguridad (paso S5.7), finalizar el intento de llamada (paso S5.16).

El teléfono de VoIP MLS siempre debe estar conectado a una red IP segura para que sea efectiva su funcionalidad MLS, ya que, por definición, MLS es un sistema de 'Alta Seguridad' en el que se avisa de forma apropiada al usuario de que está llamando a un dominio de seguridad diferente.

El diagrama de flujo que se ilustra en la Fig. 6 es un esquema de establecimiento de llamada remota al teléfono 10 de VoIP MLS. Las etapas básicas son las mismas que las del diagrama de flujo de la Fig. 5, con la única diferencia de que en el paso S6.1 el intento de llamada procede de un dispositivo telefónico remoto, que no tiene por qué ser necesariamente un dispositivo de VoIP; también podría ser un teléfono de Conmutación de Circuitos u otro teléfono de VoIP MLS.

El diagrama de flujo de la Fig. 7 es un esquema de establecimiento de llamada desde un teléfono 11 de Conmutación de Circuitos 'MLS', que comienza con un intento de llamada (paso S7.1). Las etapas fundamentales son las siguientes: obtener los dominios de seguridad de los teléfonos de origen y destino (pasos S7.2, 7.3). Comprobar si los dominios de seguridad son iguales (paso S7.4); en caso afirmativo no es necesaria ninguna acción por parte de la pasarela de voz MLS (paso S7.5) y se establece la llamada (paso S7.11). Si los dominios de seguridad no son iguales (paso S7.4), comprobar la 'Matriz de Política de Seguridad' para confirmar que los dominios de seguridad se pueden conectar (paso S7.6). Si pueden conectarse, comprobar la 'Matriz de Política de Seguridad' para confirmar si se generará un RSDW en forma de mensaje de aviso audible, inyectado en banda por la pasarela de voz MLS (paso S7.7). Si se requiere el RSDW, la pasarela de voz MLS genera un RSDW en banda (paso S7.8) y a continuación un NSWT en banda (paso S7.9) antes de que la llamada sea establecida (paso S7.11). Si no se requiere el RSDW, no es necesaria ninguna acción por parte de la pasarela de voz MLS (paso S7.10) y a continuación se establece la llamada (paso S7.11). Si los dominios de seguridad no pueden conectarse (paso S7.6), finalizar el intento de llamada (paso S7.12).

El teléfono de conmutación de circuitos 'MLS' siempre debe estar conectado a una red de Conmutación de Circuitos segura para que sea efectiva su funcionalidad MLS, ya que, por definición, MLS es un sistema de 'Alta Seguridad' en el que se avisa de forma apropiada al usuario de que está llamando a un dominio de seguridad diferente.

El diagrama de flujo de la Fig. 8 es un esquema de establecimiento de una llamada remota al teléfono 11 de Conmutación de Circuitos 'MLS'. Las etapas básicas son las mismas que las del diagrama de flujo de la Fig. 7, con la única diferencia de que en el paso S8.1 el intento de llamada procede de un dispositivo telefónico remoto, que no tiene por qué ser necesariamente un dispositivo de VoIP; también podría ser un teléfono de Conmutación de Circuitos u otro teléfono de VoIP MLS.

El método que soporta Tonos de Aviso No-Seguro en redes IP a través de múltiples dominios de seguridad de acuerdo con la invención y tal como se ha descrito más arriba ofrece las siguientes ventajas clave sobre la tecnología anterior: el método soporta NSWT a través de múltiples dominios de seguridad. El método no limita el número de dominios de seguridad diferentes soportados. El método puede operar en un modo compatible con teléfonos estándar de Conmutación de Circuitos. El método puede operar en un modo compatible con teléfonos de VoIP resistentes sin pantalla. El método no impone ningún requisito respecto al códec de voz y su ancho de banda asociado, utilizados para soportar la llamada de VoIP. El método no se ve afectado por una posible degradación en la calidad de voz de la llamada de VoIP

Números de Referencia y Siglas

10	Teléfono de VoIP MLS
11	Teléfono de Conmutación de Circuitos MLS
12	Red MLS
14	Red IP
16	Pasarela de voz MLS
18	PABX de voz

IP	Protocolo de Internet
MLS	Seguridad Multinivel
NSWT	Tono de Aviso No-Seguro
PABX	Centralita Automática Privada
PCM	Modulación por Codificación de Pulsos
RSDW	Aviso de Dominio de Seguridad Remoto
VoIP	Voz sobre IP

REIVINDICACIONES

1. Un método para soportar tonos de aviso no-seguro en redes de conmutación de paquetes, en donde el método es ejecutado por una pasarela (16) de voz con Seguridad Multinivel, MLS, y comprende los pasos de

- recibir (S5.1) un intento de llamada desde un teléfono (10) de origen a un teléfono de destino, en donde el teléfono (10) de origen es un teléfono de VoIP con capacidades MLS y está conectado a dicha pasarela (16) de voz MLS a través de una red IP segura,

- comprobar (S5.2-S5.4, S5.7) si está permitida la conexión de los dominios de seguridad del teléfono (10) de origen y el teléfono de destino a través de la pasarela (16) de voz MLS,

- si se permite la conexión de los dominios de seguridad, comprobar (S5.8-S5.10) si se requiere la generación de un tono de aviso no-seguro, NSWT, localmente por parte del teléfono (10) de origen,

- indicarle mediante señalización al teléfono (10) de origen que se requiere la generación local del NSWT por parte del teléfono (10) de origen;

- recibir una confirmación de la generación local del NSWT por parte del teléfono (10) de origen, y

- establecer la llamada entre el teléfono (10) de origen y el teléfono de destino tras recibir la confirmación de la generación local del tono de aviso no-seguro por parte del teléfono (10) de origen.

2. El método de la reivindicación 1, en donde el paso de comprobar si se permite la conexión de los dominios de seguridad del teléfono (10) de origen y el teléfono de destino a través de la pasarela (16) de voz MLS comprende los siguientes pasos:

- comprobar si los dominios de seguridad del teléfono (10) de origen y el teléfono de destino son compatibles, y

- finalizar el intento de llamada si los dominios de seguridad no son compatibles (S3.15; S4.15; S5.16; S7.12).

3. Un pasarela (16) de voz con Seguridad Multinivel, MLS, para establecer una llamada entre un teléfono (10) de origen y un teléfono de destino en una red (14) de conmutación de paquetes, estando configurada la pasarela (16) de voz MLS para ejecutar los pasos del método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2.

4. Un programa de ordenador que comprende instrucciones para hacer que la pasarela (16) de voz MLS de la reivindicación 3 ejecute los pasos del método de la reivindicación 1 ó 2.

5. Un soporte de grabación que almacena el programa de ordenador de acuerdo con la reivindicación 4.

14
12
16
Red IP
Señalización de VoIP Mejorada Protegida
10
Red MLS
Pasarela de Voz MLS
Medios de VoIP
Teléfono de VoIP
+ NSWT Local
+ Indicación de Dominio de Seguridad Local

Fig. 1

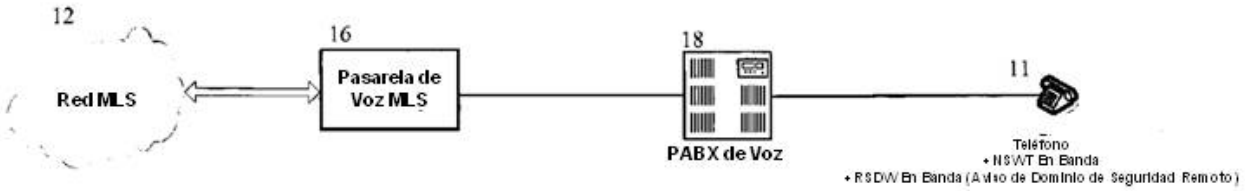
12
16
18
11
Red MLS
Pasarela de Voz MLS
PABX de Voz
Teléfono
+ NSWT En Banda
+ RSDW En Banda (Aviso de Dominio de Seguridad Remoto)

Fig. 2

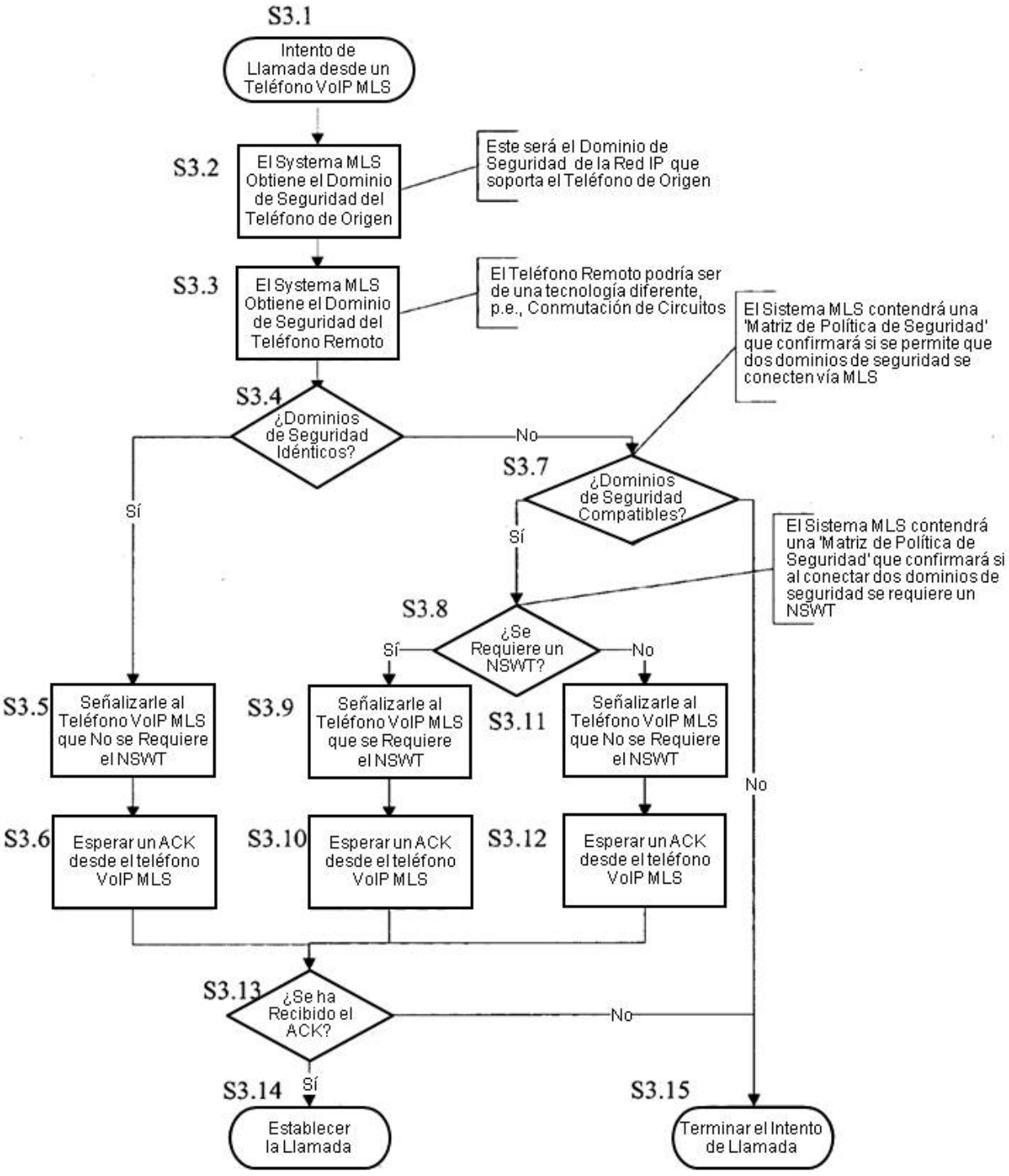
S3.1
Intento de Llamada desde un Teléfono VoIP MLS
S3.2
El Systema MLS Obtiene el Dominio de Seguridad del Teléfono de Origen
Este será el Dominio de Seguridad de la Red IP que soporta el Teléfono de Origen
S3.3
El Systema MLS Obtiene el Dominio de Seguridad del Teléfono Remoto
El Teléfono Remoto podría ser de una tecnología diferente, p.e., Conmutación de Circuitos
El Sistema MLS contendrá una 'Matriz de Política de Seguridad' que confirmará si se permite que dos dominios de seguridad se conecten vía MLS
S3.4
¿Dominios de Seguridad Idénticos?
No
Sí
S3.7
¿Dominios de Seguridad Compatibles?
Sí
El Sistema MLS contendrá una 'Matriz de Política de Seguridad' que confirmará si al conectar dos dominios de seguridad se requiere un NSWT
S3.8
¿Se Requiere un NSWT?
Sí
No
S3.5
Señalizarle al Teléfono VoIP MLS que No se Requiere el NSWT
S3.9
Señalizarle al Teléfono VoIP MLS que se Requiere el NSWT
S3.11
Señalizarle al Teléfono VoIP MLS que No se Requiere el NSWT
No
S3.6
Esperar un ACK desde el teléfono VoIP MLS
S3.10
Esperar un ACK desde el teléfono VoIP MLS
S3.12
Esperar un ACK desde el teléfono VoIP MLS
S3.13
¿Se ha Recibido el ACK?
No
S3.14
Sí
Establecer la Llamada
S3.15
Terminar el Intento de Llamada

Fig. 3

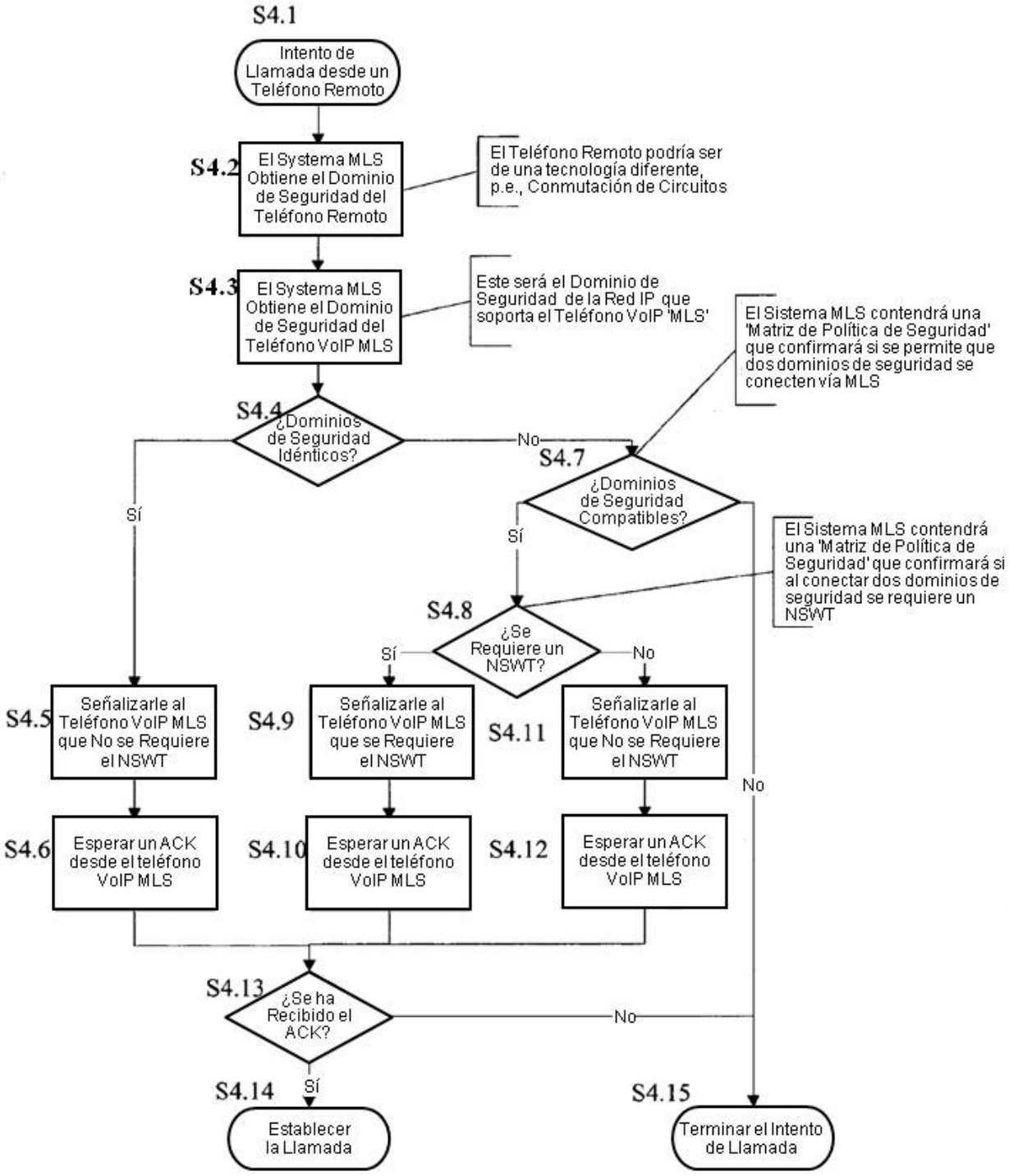
S4.1
Intento de Llamada desde un Teléfono Remoto
S4.2
El Systema MLS Obtiene el Dominio de Seguridad del Teléfono Remoto
El Teléfono Remoto podría ser de una tecnología diferente, p.e., Conmutación de Circuitos
S4.3
El Systema MLS Obtiene el Dominio de Seguridad del Teléfono VoIP MLS
Este será el Dominio de Seguridad de la Red IP que soporta el Teléfono VoIP 'MLS'
El Sistema MLS contendrá una 'Matriz de Política de Seguridad' que confirmará si se permite que dos dominios de seguridad se conecten vía MLS
S4.4
¿Dominios de Seguridad Idénticos?
No
Sí
S4.7
¿Dominios de Seguridad Compatibles?
Sí
El Sistema MLS contendrá una 'Matriz de Política de Seguridad' que confirmará si al conectar dos dominios de seguridad se requiere un NSWT
S4.8
¿Se Requiere un NSWT?
Sí
No
S4.5
Señalizarle al Teléfono VoIP MLS que No se Requiere el NSWT
S4.9
Señalizarle al Teléfono VoIP MLS que se Requiere el NSWT
S4.11
Señalizarle al Teléfono VoIP MLS que No se Requiere el NSWT
No
S4.6
Esperar un ACK desde el teléfono VoIP MLS
S4.10
Esperar un ACK desde el teléfono VoIP MLS
S4.12
Esperar un ACK desde el teléfono VoIP MLS
S4.13
¿Se ha Recibido el ACK?
No
S4.14
Sí
Establecer la Llamada
S4.15
Terminar el Intento de Llamada

Fig. 4

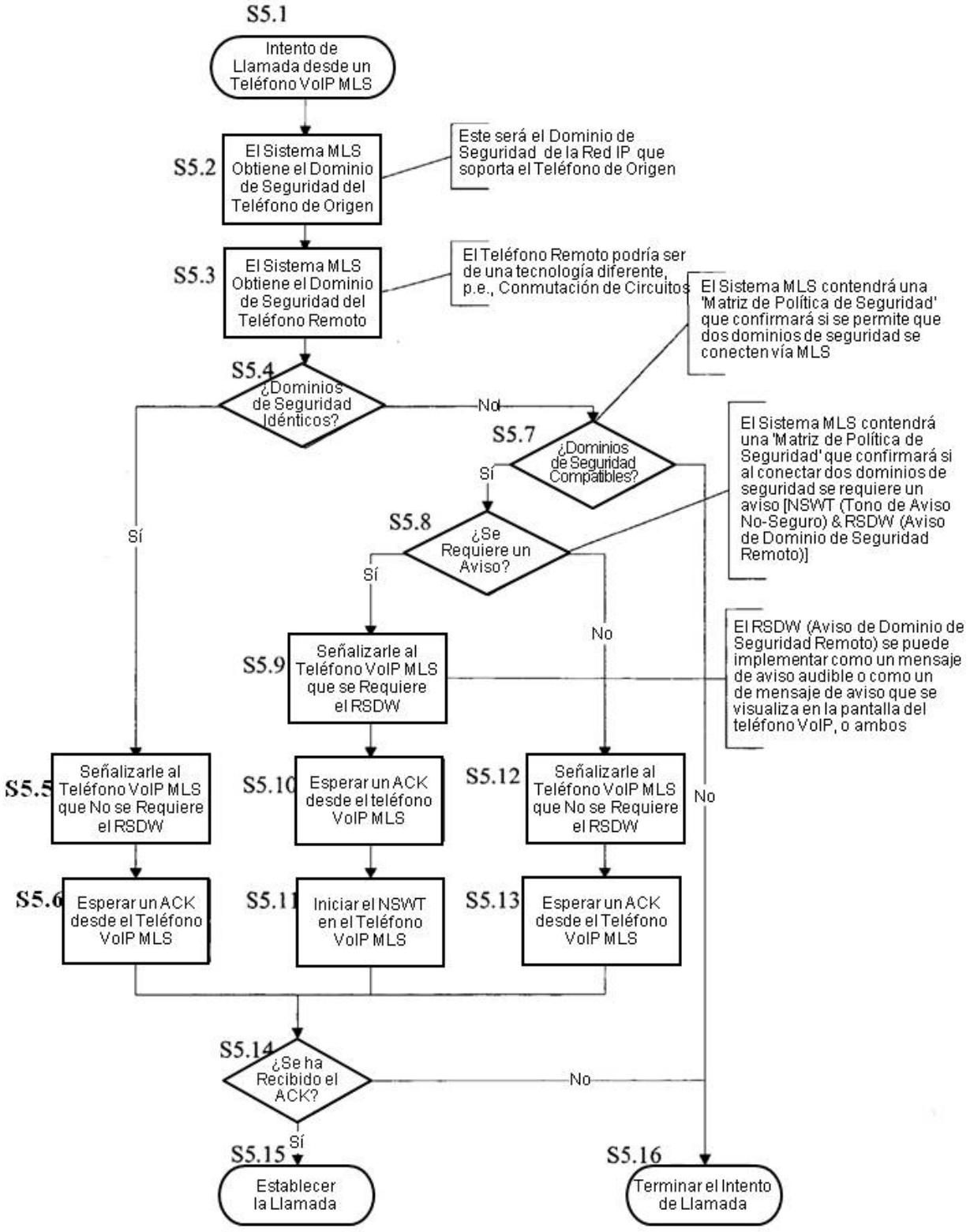
S5.1
Intento de Llamada desde un Teléfono VoIP MLS
S5.2
El Sistema MLS Obtiene el Dominio de Seguridad del Teléfono de Origen
Este será el Dominio de Seguridad de la Red IP que soporta el Teléfono de Origen
S5.3
El Sistema MLS Obtiene el Dominio de Seguridad del Teléfono Remoto
El Teléfono Remoto podría ser de una tecnología diferente, p.e., Conmutación de Circuitos
El Sistema MLS contendrá una 'Matriz de Política de Seguridad' que confirmará si se permite que dos dominios de seguridad se conecten vía MLS
S5.4
¿Dominios de Seguridad Idénticos?
No
Sí
S5.7
¿Dominios de Seguridad Compatibles?
El Sistema MLS contendrá una 'Matriz de Política de Seguridad' que confirmará si al conectar dos dominios de seguridad se requiere un aviso [NSWT (Tono de Aviso No-Seguro) & RSDW (Aviso de Dominio de Seguridad Remoto)]
S5.8
¿Se Requiere un Aviso?
Sí
No
S5.9
Señalizarle al Teléfono VoIP MLS que se Requiere el RSDW
El RSDW (Aviso de Dominio de Seguridad Remoto) se puede implementar como un mensaje de aviso audible o como un de mensaje de aviso que se visualiza en la pantalla del teléfono VoIP, o ambos
S5.5
Señalizarle al Teléfono VoIP MLS que No se Requiere el RSDW
S5.10
Esperar un ACK desde el teléfono VoIP MLS
S5.12
Señalizarle al Teléfono VoIP MLS que No se Requiere el RSDW
No
S5.6
Esperar un ACK desde el Teléfono VoIP MLS
S5.11
Iniciar el NSWT en el Teléfono VoIP MLS
S5.13
Esperar un ACK desde el Teléfono VoIP MLS
S5.14
¿Se ha Recibido el ACK?
No
Sí
S5.15
Establecer la Llamada
S5.16
Terminar el Intento de Llamada

Fig. 5

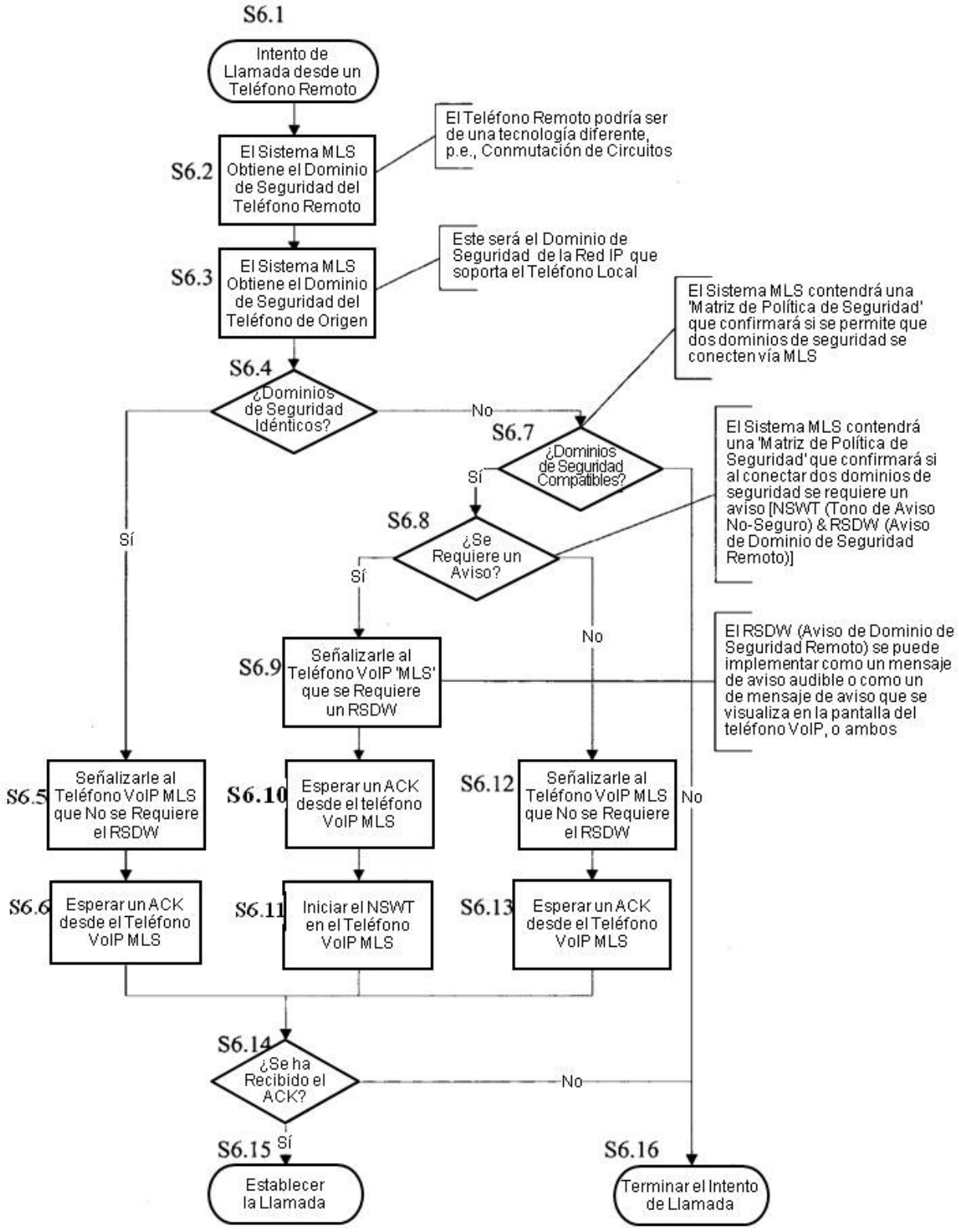
S6.1
Intento de Llamada desde un Teléfono Remoto
S6.2
El Sistema MLS Obtiene el Dominio de Seguridad del Teléfono Remoto
El Teléfono Remoto podría ser de una tecnología diferente, p.e., Conmutación de Circuitos
S6.3
El Sistema MLS Obtiene el Dominio de Seguridad del Teléfono de Origen
Este será el Dominio de Seguridad de la Red IP que soporta el Teléfono Local
S6.4
¿Dominios de Seguridad Idénticos?
No
Sí
El Sistema MLS contendrá una 'Matriz de Política de Seguridad' que confirmará si se permite que dos dominios de seguridad se conecten vía MLS
S6.7
¿Dominios de Seguridad Compatibles?
Sí
No
El Sistema MLS contendrá una 'Matriz de Política de Seguridad' que confirmará si al conectar dos dominios de seguridad se requiere un aviso [NSWT (Tono de Aviso No-Seguro) & RSDW (Aviso de Dominio de Seguridad Remoto)]
S6.8
¿Se Requiere un Aviso?
Sí
No
S6.9
Señalizarle al Teléfono VoIP 'MLS' que se Requiere un RSDW
El RSDW (Aviso de Dominio de Seguridad Remoto) se puede implementar como un mensaje de aviso audible o como un de mensaje de aviso que se visualiza en la pantalla del teléfono VoIP, o ambos
S6.5
Señalizarle al Teléfono VoIP MLS que No se Requiere el RSDW
S6.10
Esperar un ACK desde el teléfono VoIP MLS
S6.12
Señalizarle al Teléfono VoIP MLS que No se Requiere el RSDW
S6.6
Esperar un ACK desde el Teléfono VoIP MLS
S6.11
Iniciar el NSWT en el Teléfono VoIP MLS
S6.13
Esperar un ACK desde el Teléfono VoIP MLS
S6.14
¿Se ha Recibido el ACK?
No
S6.15
Sí
Establecer la Llamada
S6.16
Terminar el Intento de Llamada

Fig. 6

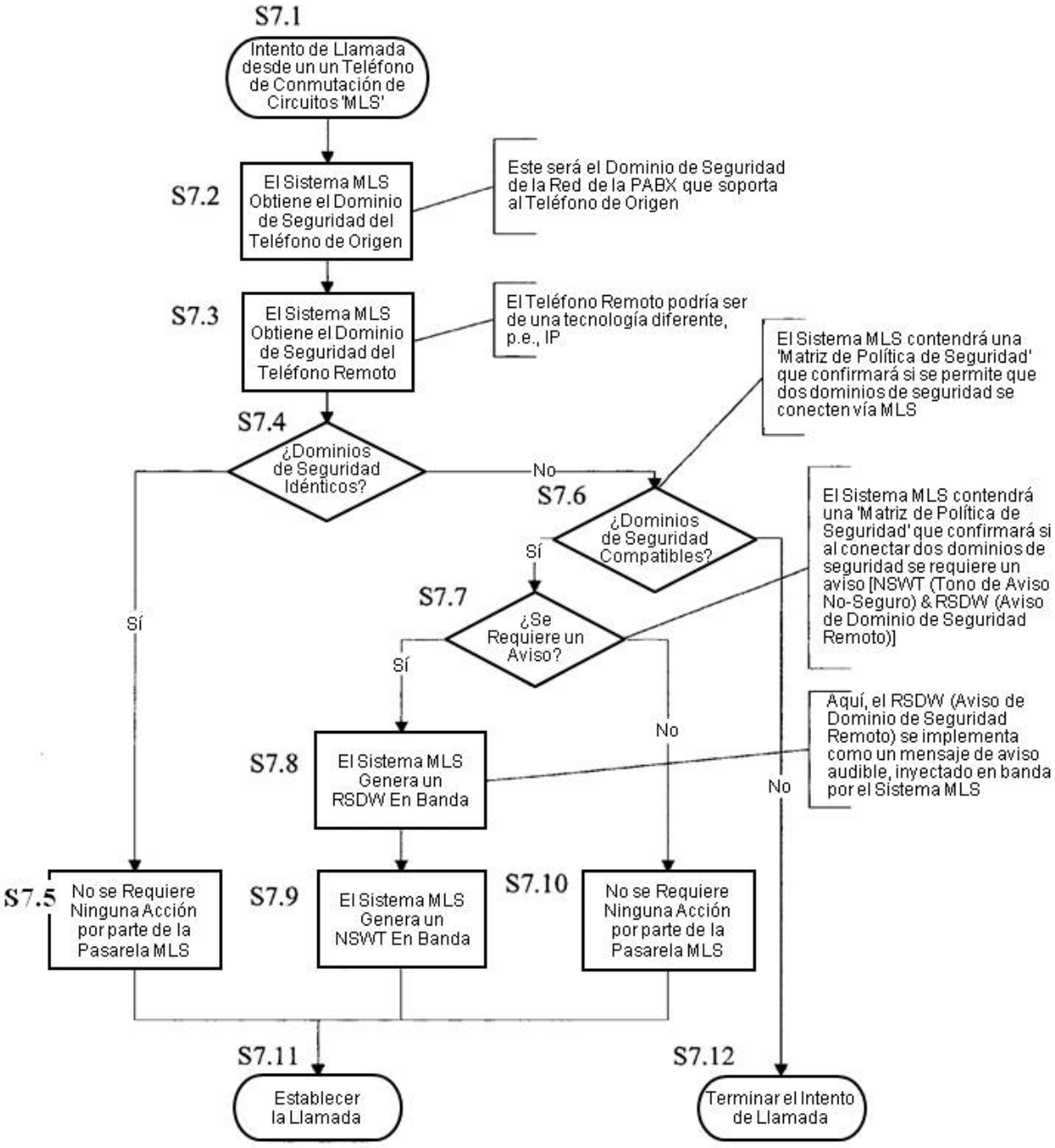
S7.1
Intento de Llamada desde un un Teléfono de Conmutación de Circuitos 'MLS'
S7.2
El Sistema MLS Obtiene el Dominio de Seguridad del Teléfono de Origen
Este será el Dominio de Seguridad de la Red de la PABX que soporta al Teléfono de Origen
S7.3
El Sistema MLS Obtiene el Dominio de Seguridad del Teléfono Remoto
El Teléfono Remoto podría ser de una tecnología diferente, p.e., IP
El Sistema MLS contendrá una 'Matriz de Política de Seguridad' que confirmará si se permite que dos dominios de seguridad se conecten vía MLS
S7.4
¿Dominios de Seguridad Idénticos?
No
S7.6
¿Dominios de Seguridad Compatibles?
El Sistema MLS contendrá una 'Matriz de Política de Seguridad' que confirmará si al conectar dos dominios de seguridad se requiere un aviso [NSWT (Tono de Aviso No-Seguro) & RSDW (Aviso de Dominio de Seguridad Remoto)]
Sí
S7.7
¿Se Requiere un Aviso?
Sí
Sí
No
No
Aquí, el RSDW (Aviso de Dominio de Seguridad Remoto) se implementa como un mensaje de aviso audible, inyectado en banda por el Sistema MLS
S7.8
El Sistema MLS Genera un RSDW En Banda
S7.5
No se Requiere Ninguna Acción por parte de la Pasarela MLS
S7.9
El Sistema MLS Genera un NSWT En Banda
S7.10
No se Requiere Ninguna Acción por parte de la Pasarela MLS
S7.11
Establecer la Llamada
S7.12
Terminar el Intento de Llamada

Fig. 7

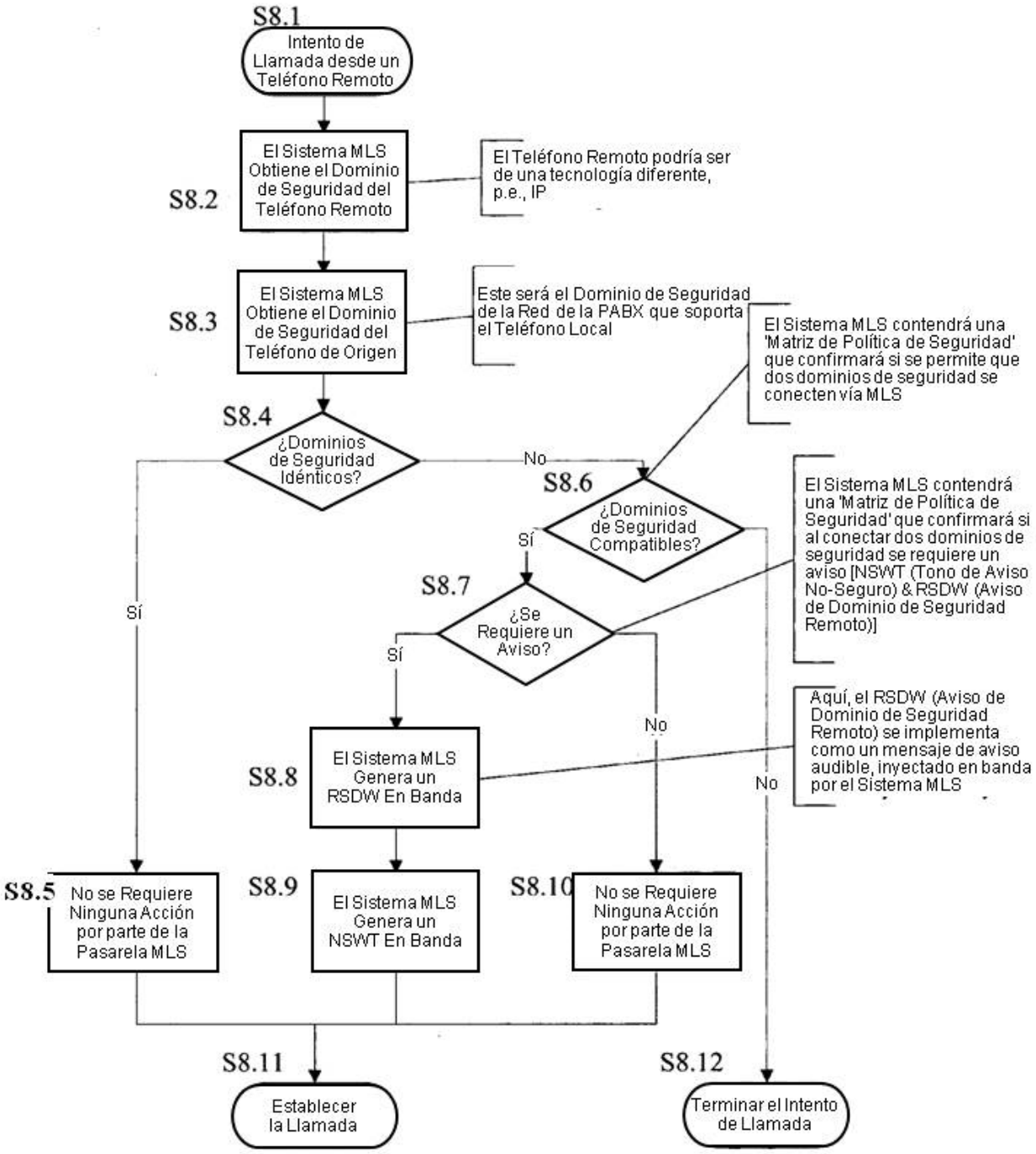
S8.1
Intento de Llamada desde un Teléfono Remoto
S8.2
El Sistema MLS Obtiene el Dominio de Seguridad del Teléfono Remoto
El Teléfono Remoto podría ser de una tecnología diferente, p.e., IP
S8.3
El Sistema MLS Obtiene el Dominio de Seguridad del Teléfono de Origen
Este será el Dominio de Seguridad de la Red de la PABX que soporta el Teléfono Local
El Sistema MLS contendrá una 'Matriz de Política de Seguridad' que confirmará si se permite que dos dominios de seguridad se conecten vía MLS
S8.4
¿Dominios de Seguridad Idénticos?
Sí
No
S8.6
¿Dominios de Seguridad Compatibles?
El Sistema MLS contendrá una 'Matriz de Política de Seguridad' que confirmará si al conectar dos dominios de seguridad se requiere un aviso [NSWT (Tono de Aviso No-Seguro) & RSDW (Aviso de Dominio de Seguridad Remoto)]
S8.7
¿Se Requiere un Aviso?
Sí
No
S8.8
El Sistema MLS Genera un RSDW En Banda
Aquí, el RSDW (Aviso de Dominio de Seguridad Remoto) se implementa como un mensaje de aviso audible, inyectado en banda por el Sistema MLS
S8.5
No se Requiere Ninguna Acción por parte de la Pasarela MLS
S8.9
El Sistema MLS Genera un NSWT En Banda
S8.10
No se Requiere Ninguna Acción por parte de la Pasarela MLS
S8.11
Establecer la Llamada
S8.12
Terminar el Intento de Llamada

Fig. 8