

REVISIÓN A LA REGULACIÓN SOBRE LA LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LLAMADAS AL NÚMERO DE EMERGENCIA 911

Objetivo

La Unidad de Política Regulatoria del Instituto Federal de Telecomunicaciones (en lo sucesivo, el "Instituto") pone a consideración del público en general un cuestionario relativo a la visión de prospectiva regulatoria de la geolocalización de llamadas de emergencia con el objetivo de recabar información que permita mantener actualizada la regulación en materia de geolocalización para llamadas al número de emergencias 911 conforme a los avances tecnológicos en la materia.

Para fines del presente ejercicio, el Instituto se ha enfocado en la geolocalización de llamadas de emergencia a través de redes de telecomunicaciones móviles con dos enfoques: 1) análisis del marco internacional y el estado del arte en tecnologías para la geolocalización de llamadas de emergencias, y 2) visión prospectiva que permita llevar a cabo un análisis del marco regulatorio existente.

Tomando en cuenta que el entorno tecnológico es cada vez es más dinámico, la consideración de las actualizaciones tecnológicas, dentro del marco legal y la factibilidad técnica, permitirá maximizar los beneficios para la sociedad,

Considerando lo anterior, adjunto al presente documento, se incluye una serie de preguntas con el fin de recabar las opiniones y propuestas específicas y sustentadas de los interesados, entre ellos, los fabricantes de equipo, los fabricantes de terminales, los concesionarios del servicio móvil y autorizados, el Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (en lo sucesivo, el "SESNSP"), los Centros de Atención de Llamadas de Emergencia (CALLE), los investigadores y el público en general.

De esta manera y a través de los datos reunidos, el Instituto evaluará y de ser el caso, actualizará el marco regulatorio en materia de geolocalización de llamadas de emergencia de tal forma que se garantice contar con una regulación actualizada y alineada a los avances tecnológicos, las mejores prácticas internacionales y la capacidad actual de las redes del servicio móvil.

Antecedentes

El artículo 190, fracción IX, de la Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión (en lo sucesivo, la "LFTR") establece como obligación de los concesionarios de telecomunicaciones y, en su caso, los autorizados:

“Implementar un número único armonizado a nivel nacional y, en su caso, mundial para servicios de emergencia, en los términos y condiciones que determine el Instituto en coordinación con el Sistema Nacional de Seguridad Pública, bajo plataformas interoperables, debiendo contemplar mecanismos que permitan identificar y ubicar geográficamente la llamada y, en su caso, mensajes de texto de emergencia;”

Para efectos del servicio móvil, los “Lineamientos de colaboración en materia de Seguridad y Justicia”, publicados el 2 de diciembre de 2015 (en lo sucesivo, los “Lineamientos”), establecieron parámetros de precisión y rendimiento para ubicar efectivamente el origen de dichas llamadas y mensajes de emergencia.

Conforme a los Lineamientos, la *precisión*, expresada en metros, corresponde a la variación máxima entre la geolocalización de cada llamada estimada por la red y el punto de origen de dicha llamada, mientras que el *rendimiento* corresponde al porcentaje de llamadas que deben cumplir cada umbral de precisión. En ese sentido, el lineamiento CUADRAGÉSIMO de los Lineamientos estableció la precisión y rendimiento que los Concesionarios y Autorizados deben cumplir, de acuerdo a la tecnología empleada y al tipo de localidad:

“...Para tecnologías de localización geográfica basadas en la red celular (Triangulación):

<i>Tipo de Localidad</i>	<i>Precisión</i>	<i>Rendimiento</i>
Urbana	<100 m.	67%
Suburbana	<200 m.	67%
Rural	<500m.	67%

Nota: Por triangulación se refiere a tecnologías tales como, ToA (Time of Arrival), AoA (Angle of Arrival), UTDOA (Uplink Time Difference of Arrival), AECID (Adaptive Enhanced Cell ID), WLS (Wireless Location Signatures) y tecnologías de localización basadas en la identidad celular (ej. CGI Cell o CELL-ID).

Para tecnologías de geolocalización basadas en el dispositivo móvil (GPS):

<i>Tipo de Localidad</i>	<i>Precisión</i>	<i>Rendimiento</i>
Urbana	<50 m.	50%
Suburbana	<50 m.	67%
Rural	<50 m.	67%

Nota: Por GPS se refiere a tecnologías tales como GPS (Global Position System), A-GPS (Assisted GPS), OTD (Observed Time Difference), EOTD (Enhanced Observed Time Difference) ...”

Como se desprende de las tablas aquí reproducidas, los Lineamientos hicieron una distinción entre la precisión que debe observarse para las localidades urbanas, suburbanas y rurales (conforme a la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía), donde para las zonas urbanas se requiere una precisión mayor, es decir, una geolocalización más exacta, que para las rurales y, de la misma manera, cuando la geolocalización se obtiene a través de tecnologías basadas en el dispositivo móvil (GPS), se quiere mayor precisión que a través de tecnologías basadas en la red (triangulación). El Anexo I incluye información al respecto del funcionamiento de las tecnologías de triangulación y GPS.

En adición a lo anterior y a efecto de que la atención a emergencias se realice de la manera más ágil posible, los Lineamientos establecieron la obligación de los concesionarios y autorizados de dar prioridad y tramitar gratuitamente las comunicaciones destinadas al número único de emergencia 911.

Finalmente, el 27 de abril de 2017 se publicó en el DOF la "Metodología para evaluar el cumplimiento de los parámetros de precisión y rendimiento correspondientes a la localización geográfica en tiempo real de llamadas de emergencia al número 911 establecidos en los Lineamientos de colaboración en materia de Seguridad y Justicia", (en lo sucesivo, la "Metodología"). La Metodología establece el procedimiento bajo el cual el Instituto evalúa el cumplimiento por parte de los Concesionarios y, en su caso, Autorizados que prestan el servicio móvil, de los parámetros de precisión y rendimiento de conformidad con lo establecido en el lineamiento CUADRÁGESIMO de los Lineamientos.

A continuación, se presenta una descripción de los avances tecnológicos en materia de geolocalización de llamadas de emergencia, así como una comparativa del marco internacional y finalmente, una visión de prospectiva regulatoria.

Evolución Tecnológica de la Geolocalización de llamadas de emergencia

La necesidad de mejorar los tiempos de respuesta y los rangos de precisión en las operaciones de búsqueda y rescate (que pueden llegar a rondar en el rango de kilómetros con los métodos de localización tradicionales), motivó el desarrollo de un nuevo protocolo para llamadas de emergencia llamado Localización Móvil Avanzada (AML, por sus siglas en inglés).

AML fue desarrollado principalmente por British Telecom, EE Limited (una subunidad de British Telecom Group) y el fabricante de dispositivos móviles HTC¹ y permite el uso de tecnologías nativas en el dispositivo móvil inteligente (del inglés, *smartphone*) para enviar información de ubicación obtenida a través del Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS, por sus siglas en inglés) o basada en WiFi directamente al centro de atención de emergencias.

En este sentido, AML analiza la calidad de la información de ubicación obtenida por el dispositivo móvil² y puede proveer la geolocalización con precisiones de hasta 5 metros en ambientes exteriores y alrededor de 25 metros en promedio en ambientes interiores, según un reporte técnico publicado por el Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones (ETSI, por sus siglas en inglés)³.

Dado que AML es una solución que funciona a partir del dispositivo móvil, no depende del usuario final más allá de establecer la llamada, y tampoco depende de una aplicación que no todos los ciudadanos descargarían, logrando reducir el tiempo necesario para ubicar con exactitud la dirección o punto donde se requiere la atención. AML ha demostrado ser 4000 veces más eficiente⁴ con respecto a los métodos utilizados antes de AML (Google reporta algunas experiencias donde se compara la precisión mejorada con AML que ya se encuentra en operación en algunos países⁵). En países europeos donde ya opera AML, se han reportado precisiones en la geolocalización con diferencias de 50 metros o menos para la mayoría de las llamadas, en un 85% de las ubicaciones obtenidas.⁶ Esto representa una mejora considerable con respecto a la información obtenida a través de la ubicación de la radiobase más cercana, que en algunos casos puede tratarse de un radio útil de varias decenas de kilómetros.

El proceso de geolocalización con AML se lleva a cabo únicamente con terminales compatibles ya que, de esta manera, durante una llamada de emergencia, automáticamente se activan otras tecnologías disponibles en la terminal como es

¹ <http://www.eena.org/press-releases/uk-shows-the-way-towards-accurate-caller-location-an-example-for-others-to-replicate>

² https://ec.europa.eu/growth/content/help112-project_en

³ ETSI TR 103 393 V1.1.1 (2016-03): "Emergency Communications (EMTEL); Advanced Mobile Location for emergency calls"

⁴ <https://eena.org/document/aml-frequently-asked-questions/>

⁵ "Uno de los casos de éxito más comentados de AML, es el caso un niño lituano de siete años, que vio a su padre colapsar y llamó al número de emergencia, donde por métodos tradicionales, se tenía un radio estimado de 14 kilómetros. Gracias a AML, que ya operaba en este país, fue localizado con un radio de 6 metros, recibiendo la atención de forma oportuna y pronta". <https://about.google/stories/location-information-emergency-technology/>

⁶ https://eena.org/wp-content/uploads/2018/12/2018_12_11_AML_faq.pdf

GNSS y Wi-Fi para obtener la ubicación. Por esta razón, AML se puede entender como una solución complementaria a la información obtenida por tecnologías como GNSS o Wi-Fi ya que, por sí misma, no genera una ubicación, sino que cuando se realiza una llamada de emergencia AML tiene la capacidad de activar los recursos del dispositivo móvil del usuario final (GNSS o Wi-Fi) y enviar la ubicación al centro de atención de emergencias. Sin embargo, en caso de que dichos métodos no estuvieran disponibles, AML podría obtener la ubicación a partir de la posición de la radiobase más cercana (Cell ID). Una vez obtenida la ubicación, ésta es transmitida hacia un punto terminal (del inglés, *endpoint*), es decir, un servidor independiente que funciona como recolector de datos y cuya función es la de actuar como un puente para enviar las ubicaciones obtenidas por AML hacia los centros de atención de emergencias. La Figura 1 muestra el proceso de operación de AML:

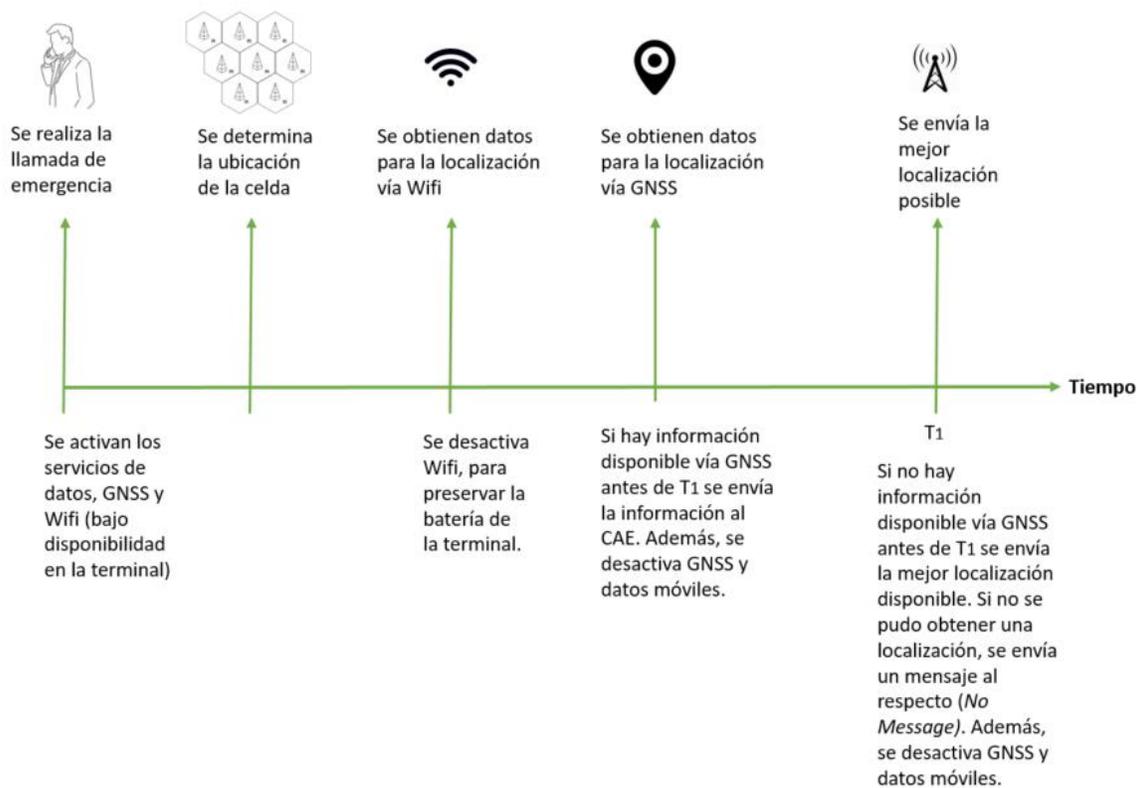


Figura 1. Flujo de AML en el tiempo, para poder estimar la localización del usuario.

Dado que AML no se trata de un aplicativo, se debe habilitar por los fabricantes de terminales en conjunto con los operadores locales y el ente que gestione el punto

terminal o *endpoint*, por lo que no se requiere de una intervención activa del usuario.

Ahora bien, los sistemas operativos de Google (Android) y de Apple (iOS), dos de los sistemas operativos más populares en el mundo, ya han habilitado AML a una proporción importante de sus unidades^{7 8}. Además, han desarrollado sus propias implementaciones, tomando a AML como base para proporcionar valor agregado a sus respectivos usuarios, como son: Servicios de Localización de Emergencia (del inglés, *Emergency Location Services* o *ELS*) por parte de Google⁹ y Ubicación de Emergencia Híbrida (del inglés, *Hybridized Emergency Location* o *HELO*) por parte de Apple¹⁰.

En el ámbito internacional, la Unión Europea dictaminó a través del Código de Comunicaciones Electrónicas de Europa que para diciembre 2022, todos los países miembros deben implementar AML¹¹; Reino Unido habría sido el primero en desplegarlo en 2015, cuando todavía era un Estado Miembro de la Unión Europea. Otros países fuera de Europa, como Nueva Zelanda y Emiratos Árabes Unidos, también ya han realizado los mismos esfuerzos. Cabe mencionar que, según datos reportados por Google, entre el 70% y el 80% de las llamadas de emergencia en Europa son originadas desde dispositivos móviles¹².

A continuación, se presenta una comparativa de los países que han implementado AML en el ámbito internacional.

Análisis del marco internacional

Derivado de las mejoras que AML planteaba, se realizaron despliegues oficiales en Estonia, Lituania y Austria en 2017, otros países como Letonia y Noruega le siguieron con diversos casos de éxito relevantes¹³ y recomendaron a los centros de atención de emergencias (conocidos como *PSAP*, por sus siglas en inglés) siempre usar Sistemas de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés) junto con la

⁷ <https://eena.org/apple-releases-ios-113-with-support-for-aml/>

⁸ <https://eena.org/aml-in-android/>

⁹ <https://crisisresponse.google/emergencylocation/service/how-it-works/>

¹⁰ <https://www.apple.com/newsroom/2018/06/apple-ios-12-securely-and-automatically-shares-emergency-location-with-911/>

¹¹ <https://eena.org/advanced-mobile-location-aml-report-card/>

¹² <https://about.google/stories/location-information-emergency-technology/>

¹³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/how-can-more-exact-caller-location-save-lives-emergency-cases-stories-estonia-lithuania-and>

información de Cell ID para verificar que la posición obtenida vía AML sea la correcta.

En junio de 2019, la Asociación Europea de Números de Emergencia, (EENA, por sus siglas en inglés) presentó el primer reporte acerca de la implementación de AML (*AML Report Card*)¹⁴. Este reporte proporciona información relevante respecto al estado de la primera ronda de despliegue de AML donde participaron Austria, Bélgica, Estonia, Finlandia, Islandia, Irlanda, Lituania, Moldavia, Países Bajos, Nueva Zelanda, Noruega, Eslovenia, Emiratos Árabes Unidos y Reino Unido. Cada país proporcionó información, de manera voluntaria, conforme a lo que EENA solicitó en el reporte. Se hace hincapié que esta información refleja lo documentado a junio 2019, y que se espera un nuevo reporte expandido en el primer cuarto de 2020. La información de la Tabla 1 brinda una comparativa entre los países que reportaron a la EENA el mayor número de datos:

País	Porcentaje promedio de llamadas donde se localizó al usuario (%)	Porcentaje de mensajes AML recibidos en 30 segundos (%)	Porcentaje de mensajes AML recibidos en 15 segundos (%)	Porcentaje de mensajes AML con una precisión menor a 100 metros (%)	Porcentaje de mensajes AML con una precisión menor a 50 metros (%)	Proporción de localización es por método de posicionamiento
Austria	65	100	0	N/A	N/A	N/A
Finlandia	50	N/A* * 95% estuvo por debajo de los 60 segundos	N/A	88	78	N/A
Irlanda	50	100	95	97	85	GNSS: 51% Wifi: 45% Cell: 4%
Lituania	~45-50	55	12	75	N/A* * 43 % estuvo por debajo de los 20 metros	GNSS: 32% Wifi: 44% Cell: 19%

¹⁴ <https://eena.org/advanced-mobile-location-aml-report-card/>

Moldavia	20	27	24	86	80	GNSS: 25% Wifi: 53% Cell: 14%
Nueva Zelanda	75 (de todas las que el país considera como llamadas de emergencia reales)	96.85	14.55	84.15	71.12	GNSS: 54,18% Wifi: 53% Cell: 14%
Reino Unido	60	N/A* * 97 % por debajo de los 20 segundos	N/A	97 (omiten los resultados sin localización)	74	GNSS: 50% Wifi: 39% Cell : 4%

Tabla 1. Datos de precisión de los países que más datos reportaron a EENA.

Respecto a la Tabla 1, se puede observar que los tiempos de obtención de una localización útil, rondan en decenas de segundos; sin embargo, se espera que estos tiempos sean los más pequeños posibles, pues se ha observado que es posible lograrlo en tan sólo 3 segundos en algunos casos¹⁵. Respecto a la precisión, se observa que se logran ubicaciones con una diferencia de 100 metros o menos para la mayoría de los países reportados, sin embargo, como ya se mencionó, AML ha demostrado la capacidad de poder reportar localizaciones con algunas decenas de metros de precisión. Resalta el caso de Reino Unido, donde se observa que se ha logrado un radio de precisión de 50 metros o menos para el 85% de los casos.

El reporte de la EENA también proporciona información con respecto a la entidad encargada de administrar o gestionar el punto terminal o *endpoint*. Al respecto, se observa que la proporción de países que destinan la gestión de su *endpoint* a agencias o ministerios nacionales, y aquellos que lo destinan directamente a los centros de atención de emergencias, es muy similar, con el menor número de casos asignando esta responsabilidad a la policía local.

En adición a la información contenida en la Tabla 1, se presenta la información respecto a la disponibilidad de AML con base al sistema operativo por país (ver Tabla 2).

¹⁵ <https://crisisresponse.google/emergencylocationservice/faqs/>

País	Apple iOS	Google Android
Austria		X
Bélgica	X	X
Emiratos Árabes Unidos		X
Eslovenia		X
Estonia	X	X
Finlandia	X	X
Irlanda	X	X
Islandia	X	X
Lituania	X	X
Moldavia		X
Noruega	X	X
Nueva Zelanda	X	X
Países Bajos		X
Reino Unido	X	X

Tabla 2. Soporte de AML por sistema operativo (Fuente: reporte de AML de la EENA, junio 2019).

De manera complementaria, se estudió el caso de Estados Unidos donde tanto Google como Apple tienen activada la funcionalidad de AML. Sin embargo, no se ha observado una penetración importante en el país, ya que se ha estado desarrollando su propia evolución de los servicios de emergencia basados en IP, mejor conocidos como 911 de Nueva Generación 911 (NG911, por sus siglas en inglés). De acuerdo a la información que se encontró disponible en Internet, ya se han hecho pruebas piloto con ELS (compatible con AML) en Atlanta y San Francisco, con Apple vía HELO y con NG911. Por otro lado, la Asociación Nacional de Números de Emergencia (NENA, por sus siglas en inglés) que es la entidad encargada, entre otras cosas, de la mejora de los servicios de 911, no ha fijado postura concreta referente a AML o ELS.

El lento crecimiento que ha tenido AML en Estados Unidos se puede explicar debido al tamaño del país y a la manera fragmentada bajo la cual opera la seguridad pública ya que, a diferencia de los países europeos, Estados Unidos tiene cerca de 6000 centros de atención de emergencias; esto dificulta lograr la cooperación y coordinación de las entidades involucradas requerida para que AML opere¹⁶. Debido a esto, AML sólo se ha implementado algunos estados¹⁷,

¹⁶ <https://www.rmediagroup.com/Features/FeaturesDetails/FID/851/>

¹⁷ <https://thenextweb.com/eu/2019/04/16/aml-eu-2020-save-your-life/>

Por su parte, el regulador de las telecomunicaciones de Estados Unidos (FCC, por sus siglas en inglés) fijó nuevas metas de precisión para 2022 estableciendo que los operadores deberán lograr una localización de no más de 50 metros de precisión para el 80% de las llamadas además de requerir la ubicación vertical con una precisión de más, menos tres metros con relación al equipo móvil para el 80% de las llamadas originadas en interiores^{18 19}.

Requerimientos para la implementación de AML

De acuerdo a la información proporcionada por la EENA, se estima que los ajustes a nivel de red y red de núcleo (del inglés, *core network*) que se puedan requerir de lado del operador de red móvil sean ajustes que requieran costos mínimos²⁰.

Por su parte, los fabricantes de dispositivos móviles deben considerar que sus terminales sean compatibles con estas características, ya sea que se ejecute AML de forma nativa o vía alguna de las implementaciones de los sistemas operativos con mayor penetración (Android, iOS).

Adicionalmente, los centros de atención de emergencias deben ser capaces de poder recibir y procesar la información de ubicaciones con las herramientas y capacitación necesarias, para poder solicitar el envío de ayuda adecuado para la situación (policía, bomberos, etc.). Respecto de los costos para implementar AML, se estima que se deban realizar inversiones en los equipos que operen como *endpoint*. Al respecto, el grupo de trabajo europeo HELP112²¹ ha estimado que los costos que pueden producirse para implementar AML en los centros de atención de emergencias van de cincuenta mil euros a trescientos mil euros por centro, dependiendo en gran parte de la infraestructura que tenga desarrollada cada país previo a la implementación.²²

¹⁸ <https://docs.fcc.gov/public/attachments/DOC-360516A1.pdf>

¹⁹ <https://www.apple.com/newsroom/2018/06/apple-ios-12-securely-and-automatically-shares-emergency-location-with-911/>

²⁰ <https://eena.org/document/aml-frequently-asked-questions/>

²¹ <https://eena.org/eu-projects/help-112-ii/>

²² <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/24785/attachments/1/translations/en/renditions/pdf>

Prospectiva regulatoria

En México, el 911 comenzó a operar en 2016 unificando los servicios de emergencia bajo un mismo número que fuera fácilmente reconocible por la ciudadanía. El despliegue fue realizado por entidades federativas en dos fases, hasta completarse a principios de 2017.

En octubre de 2019, el SESNP presentó un informe sobre el número total de llamadas de emergencia desde el 2016 a la fecha cuyos resultados se resumen en la Figura 2; como puede observarse, desde su inicio de operación, ha habido un crecimiento de la demanda por el uso de este servicio.

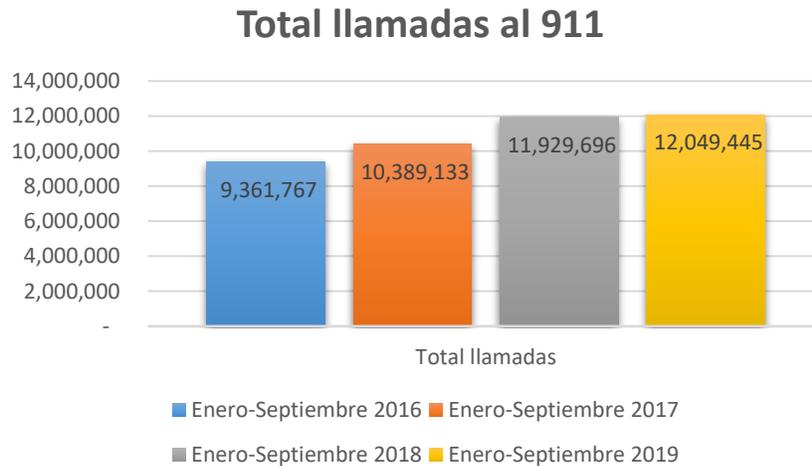


Figura 2. Total de llamadas de enero-septiembre 2016 a 2019. (Elaboración propia con base en datos del informe del SESNP)

Aunado al volumen de llamadas al 911, la Figura 3 detalla la clasificación por incidente de acuerdo a lo reportado en el informe del SESNP para el periodo de enero a septiembre del 2019. En su mayoría, el uso del 911 obedece a cuestiones de seguridad, emergencias médicas y asistencia.

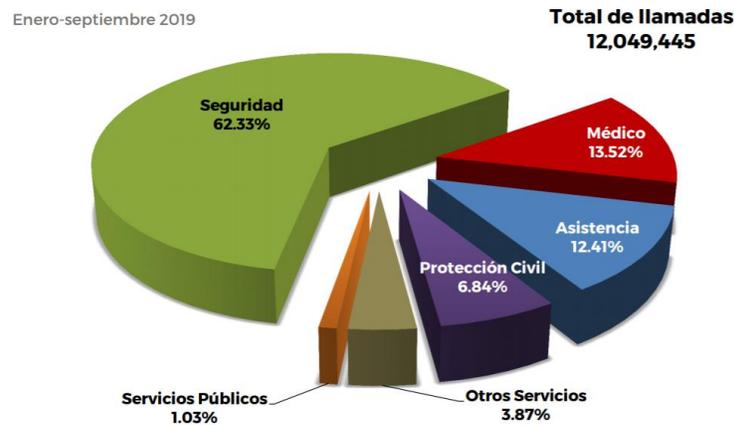


Figura 3. Total de llamadas por incidente 2019. (Fuente: Informe del SESNP²³)

Los datos presentados por el SESNP nos permiten resaltar la importancia de promover la adopción de mejoras tecnológicas en la ubicación y el tiempo de respuesta de llamadas de emergencia que derive en un beneficio para los millones de personas que hacen uso de este servicio.

En virtud de lo anterior, el Instituto llevó a cabo una investigación enfocada en conocer las tecnologías de localización geográfica más avanzadas que han sido implementadas por otros países para los servicios de emergencia.

La investigación del marco internacional arrojó datos sobre el desarrollo e implementación de una nueva tecnología para geolocalizar llamadas de emergencia basada en el dispositivo móvil llamada AML. Como se puede apreciar en la sección del análisis del marco internacional, AML permite obtener datos directamente del dispositivo móvil sin que exista una dependencia de la red móvil. Aunado a esto, con AML se pueden activar, durante las llamadas de emergencia, tecnologías como WiFi o GNSS para mejorar la precisión en la ubicación. La mejora en el tiempo de respuesta de las llamadas de emergencia se logra por el hecho de que la información se envía al centro de atención de emergencias a través de un punto terminal o *endpoint*, el cual simplemente se encarga de direccionar la información hacia el centro correspondiente.

²³ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/504312/Llamadas_de_emergencia_9-1-1_Ene-sep_2019..pdf

A la fecha, en Europa hay 12 países que ya han implementado AML y la Unión Europea lo ha establecido como mandatorio para 2022. La figura 4 muestra un resumen de las precisiones que hasta ahora han reportado algunos países europeos donde opera AML. Como se puede observar, las precisiones en la geolocalización de llamadas de emergencia que se pueden alcanzar con el uso de AML son menores a 100 metros para la totalidad de llamadas y, en algunos casos, incluso menores a 50 metros para más del 80% de llamadas de emergencia.

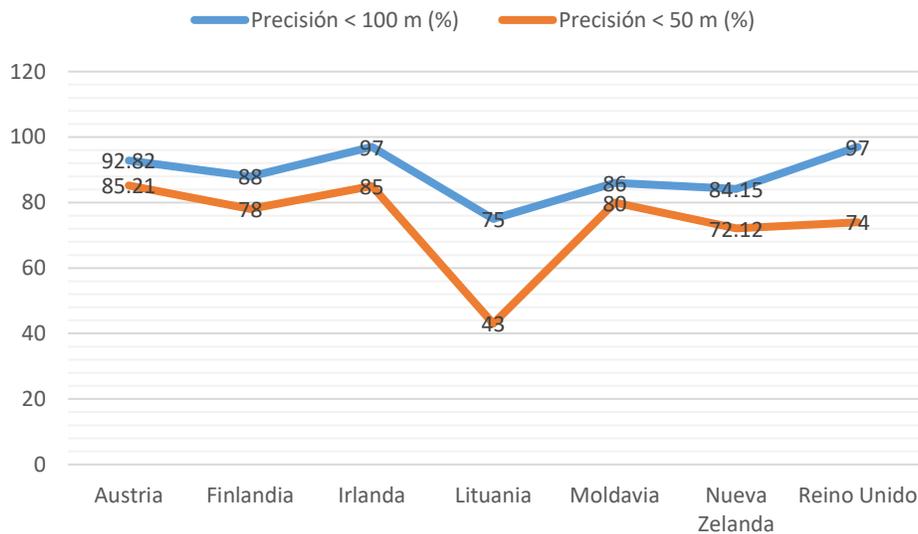


Figura 4. Comparación de precisión con el uso de AML en países europeos.
(Elaboración propia con base en datos reportados por la EENA)

Los datos recabados del marco internacional ilustran los beneficios de la tecnología AML con respecto a la precisión de la geolocalización además de mejorar el tiempo de entrega de las coordenadas de localización, ya se requieren entre 10 y 30 segundos para que los centros de atención cuenten con dicha información. De esta manera, AML resulta como una tecnología potencialmente idónea para la atención de los casos de emergencia.

Ahora bien, en México la localización geográfica de llamadas de emergencia al 911 se lleva a cabo utilizando las tecnologías de triangulación y GPS, conforme a lo establecido en los Lineamientos. El lineamiento CUADRAGÉSIMO de los Lineamientos estableció las precisiones obligatorias, así como el rendimiento dependiendo del tipo de localidad en la que sea generada la llamada de emergencia para las distintas tecnologías de localización geográfica. En vista de

la información recabada en el presente documento, las tecnologías contempladas en los Lineamientos pudieran ser complementadas con el uso de AML con la finalidad de aminorar la dependencia de la red celular en la obtención de la geolocalización.

Por lo tanto, ante la necesidad de contar con una regulación actualizada y alineada a los avances tecnológicos en la materia, el Instituto a través de la Unidad de Política Regulatoria propone revisar la posible integración de la tecnología AML para la geolocalización de las llamadas de emergencia, en apego a las mejores prácticas internacionales. Lo anterior obedece a que dicha tecnología ofrece una notable mejora en la precisión de la geolocalización y el tiempo de envío de esta información a los centros de atención de emergencias, derivando en una mejora en el servicio que puede traducirse en salvaguardar la vida de los usuarios

Por otro lado, se encontró información respecto de que la implementación de AML conlleva costos marginales, dado que no requiere infraestructura adicional e implica ajustes mínimos por parte de los operadores de las redes móviles, con excepción del establecimiento del punto terminal o *endpoint* y algunos cambios de configuración por software.

En conclusión, esta se propone analizar la factibilidad de la implementación de la tecnología AML en las redes que brindan el servicio móvil en México con el objetivo de mejorar la precisión de localización del origen de las llamadas y el tiempo de envío de dicha información.

Finalmente, la Figura 5 muestra la línea de tiempo asociada a la visión de prospectiva regulatoria presentada por la Unidad de Política Regulatoria del Instituto.



Figura 5. Visión de prospectiva regulatoria en materia de geolocalización de llamadas de emergencia.

En una primera instancia, se pone a consideración del público en general un cuestionario con el fin de recabar información de parte de los actores interesados acerca de la factibilidad técnica y económica de implementar AML cuyos resultados serán analizados por el Instituto. En segundo lugar y dependiendo de los resultados del cuestionario, se presentaría una propuesta de actualización del marco regulatorio en materia de geolocalización de llamadas de emergencia, es decir, los Lineamientos y la Metodología. En su caso, dicha propuesta de actualización sería sometida a consulta pública conforme a lo establecido en el artículo 51 de la LFTR con el fin de obtener opiniones, retroalimentación e información que ayude a robustecer la propuesta de actualización. Al término de la eventual consulta pública, se llevaría a cabo el análisis de la misma para generar el proyecto final de actualización del marco regulatorio.

Finalmente, y de ser el caso, se contaría con un periodo para llevar a cabo los ajustes necesarios, así como la implementación de la propuesta.

ANEXO I MECANISMOS DE LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

En cuanto a los diversos mecanismos de localización de una llamada en tiempo real establecidos en los Lineamientos, éstos abarcan dos tipos de localización geográfica: la que está basada en la red celular o triangulación y la proporcionada por el dispositivo móvil utilizando el Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés). Los siguientes incisos describen, de manera general, las características y bondades de cada uno de estos mecanismos:

a) Localización geográfica basada en la red celular (Cell ID y triangulación)

En una red móvil, las antenas de una radiobase conforman áreas conocidas como celdas o células, las cuales constituyen el área de servicio o cobertura que brinda una radiobase. Los dispositivos móviles constantemente están negociando con las radiobases quién les proporcionará el servicio de acuerdo al nivel de señal recibido desde la ubicación en la que el dispositivo móvil se encuentra posicionado. Posteriormente, la red móvil decide automáticamente qué radiobase debe brindar el servicio. Por lo tanto, la red móvil debe tener conocimiento constantemente de la celda en que se encuentra un dispositivo móvil encendido de tal manera que la red móvil consiga direccionar las llamadas entrantes a la radiobase que da cobertura dicho dispositivo.

Considerando estas premisas, la geolocalización de llamadas parte del conocimiento que tiene la red móvil de las radiobases a través de las que se establece una llamada; ya que mediante las coordenadas geográficas de dichas radiobases y la cobertura de éstas, se determina la localización aproximada de un equipo terminal móvil situado dentro del área de cobertura. Esta tecnología de localización se basa en la identidad celular (Cell ID) o identificación de radiobases mediante las que se ofrece el servicio para el establecimiento de una llamada. Bajo este mecanismo de localización, no es posible efectuar la ubicación exacta de un dispositivo o equipo terminal móvil.

El mecanismo de triangulación puede obtener una mejor ubicación en tiempo real. Lo anterior se logra cuando el cálculo de la distancia del dispositivo móvil se realiza con al menos tres radiobases (tri-angulación); considerando la distancia aproximada del dispositivo móvil a la radiobase, estimada por el tiempo que tarda la señal en ir de radiobase a radiobase, así como por el factor de la fuerza de la señal recibida que se utiliza para efectuar una serie de cálculos trigonométricos que permiten mejorar la ubicación con un margen de error.

Las tecnologías de localización basadas en red celular contempladas en los Lineamientos incluyen: ToA (Time of Arrival), AoA (Angle of Arrival), UTDOA (Uplink Time Difference of Arrival), AECID (Adaptive Enhanced Cell ID), WLS (Wireless Location Signatures) y tecnologías de localización basadas en la identidad celular (ej. CGI Cell o CELL-ID).

b) Geolocalización basada en el dispositivo móvil (GPS)

El Sistema de Posicionamiento Global o GPS²⁴ es un sistema de navegación que utiliza conjuntamente una red de ordenadores y una constelación de satélites para determinar una posición geográfica o geolocalización. La geolocalización con GPS se describe a través de tres dimensiones altitud, longitud y latitud, para cualquier objeto cerca de la superficie terrestre. Actualmente, GPS se ha vuelto una tecnología accesible, pues se encuentra incorporada en muchos dispositivos electrónicos como son los dispositivos móviles.

La geolocalización a través de GPS opera mediante señales transmitidas por los satélites (cada satélite trasmite una señal con información acerca de su ubicación en intervalos de tiempo regular). Dichas señales viajan a la velocidad de la luz y son interceptadas por el receptor de GPS en el dispositivo. El receptor, a su vez, calcula la distancia en que se encuentra del satélite, a partir del tiempo que le tomó recibir el mensaje (la distancia entre el receptor GPS y un satélite se mide multiplicando el tiempo que tarda en llegar la señal emitida desde el satélite por su velocidad de propagación). Para lograr la geolocalización por medio de GPS, es necesario que los relojes de los satélites y de los receptores estén sincronizados. Ahora bien, para determinar una geolocalización lo más exacta posible, no sólo se debe considerar la señal de un satélite, sino al menos, tres de ellos. Esto quiere decir que entre más sean los satélites con los que el dispositivo móvil se sincroniza, el receptor podrá realizar una triangulación de las señales y entonces devolver una ubicación geográfica con mayor precisión.

Las siguientes tecnologías de geolocalización²⁵ basadas en el dispositivo móvil: GPS son contempladas en los Lineamientos: (Global Position System), A-GPS (Assisted GPS), OTD (Observed Time Difference) y E-OTD (Enhanced Observed Time Difference).

²⁴ <https://www.gps.gov/spanish.php>

²⁵ <https://www.gi.com/test-location-based-services-lbs-wireless-networks.html>