

Proyecto SafeMoving

Informe: detalles y funcionamiento

Autores: Celie, Nicolás; Fontana, Santiago; Cichero, Tomás; Ríos, Alan; Valero, Juan B.

1.0 General

La idea principal de SafeMoving es la prevención y detección temprana de situaciones peligrosas en el ámbito del transporte urbano privado. Más específicamente, el sistema está apuntado a la prevención y detección temprana de secuestros, robos, abusos y amenazas en automóviles que proveen servicio de movilidad personal urbana (Taxi, Uber, Cabify, Remis, etc.).

En un sentido básico, el sistema se compone de un dispositivo físico que graba, crackea y filma el viaje, y se apoya sobre los teléfonos tanto del conductor como del pasajero. Además, se plantea la presencia de una estructura interna ajena a los usuarios donde se realiza el análisis de la información obtenida en tiempo real.

2.0 Problemática

La idea original surge de la observación de los múltiples casos de secuestros y abusos o aprovechamientos de los conductores hacia los pasajeros. En cierto sentido, estas situaciones generan desconfianza en la población a la que apuntan este tipo de servicios de transporte, especialmente la población femenina o menores de edad. Además de esto, es un hecho que las aplicaciones modernas no sólo no tienen, sino que el mercado en el que se mueven demanda que los requisitos para ser chofer sean bajos, dejando de lado aspectos psicofísicos y de seguridad. En otras palabras, cualquier persona que tenga acceso a un auto y a un registro de conducir vigente puede transportar personas sin mayor inconveniente.

De esta manera, la problemática global se plantea como la falta de seguridad en el transporte urbano personal. En un punto de vista específico, la problemática se denomina como “la falta de seguridad”

3.0 Objetivo

El objetivo principal de SafeMoving es prevenir y detectar tempranamente situaciones anormales o potencialmente peligrosas en el transporte automovilístico privado. Está mayormente apuntada a la seguridad de el o los pasajeros, aunque en algún punto podría proveer seguridad al conductor (con una vuelta de tuerca más puede estar apuntado a los dos al 100%).

El método de aplicación principal es mediante el conductor, apelando a este para que aplique el sistema y ofrezca así un servicio seguro y avalado por un tercero. Mediante la

identificación de estos automóviles adheridos, pretendemos que la demanda de los pasajeros por este rasgo (“Si no tiene SafeMoving, no me subo”) lleve a una incorporación total o general del sistema.

4.0 Componentes

La propuesta se compone de básicamente cuatro elementos clave, que trabajando en conjunto se convierten en un sistema de seguridad cerrado con pocas falencias:

Tracker: El Tracker es un dispositivo cerrado de estructura interna inaccesible al usuario, el cual cuenta con un localizador GPS, dos cámaras de enfoque amplio, un micrófono, y una serie de leds indicadores de estado. Además, cuenta con una batería, un cable de alimentación (conexión directa al “cenicero” o 12 V), un módulo de comunicación telefónica, y un circuito interno simple. El software que corre es un programa de inteligencia artificial (IA) básico, basado en machine learning, y su objetivo principal es detectar situaciones anormales, y transmitir video y sonido de ser necesario. Cada Tracker posee un código de identificación único.

Teléfono del conductor: Este elemento corre la aplicación de SafeMoving en modo conductor, y su objetivo principal es la vinculación del dispositivo con el chofer. Además de esto, es la herramienta principal del conductor para activar y desactivar el sistema.

Teléfono del usuario: Este elemento es quizás el que tiene mayor relevancia, ya que es en el que interactúan directamente los viajeros. Principalmente, corre la app de SafeMoving en modo pasajero, la cual posee el radar de automóviles adheridos, y le permite confirmar que comenzó un viaje en un auto específico del sistema, reportar durante el viaje una situación anormal o peligrosa (“botón de pánico”), reportar un viaje como finalizado, y recibir notificaciones del centro de monitoreo.

Centro de monitoreo: El centro de monitoreo es donde se analiza la información de los viajes en curso y se brinda atención y soporte en caso de situaciones anormales o peligrosas. Este se compone de un sistema informático que cuenta con un software basado en IA y machine learning avanzado, y un grupo de operadores humanos que poseen contacto con la policía local. Debido a que la infraestructura que supone un centro de monitoreo propio es compleja y cara, el sistema está pensado para ser compatible y aplicarse en los centros de monitoreo ya existentes en las distintas localidades (Ej.: Centros de monitoreo de CABA).

5.0 Funcionamiento

El funcionamiento del sistema puede resultar complejo, pero consideramos que es de fácil comprensión. A continuación, se trata de describir con detalle cómo opera desde el punto de vista de los distintos involucrados y en general.

5.1 Punto de vista del conductor

Cuando un conductor se quiere adherir a SafeMoving, lo primero que hace es adquirir el Tracker y descargar la aplicación gratuita. Luego de esto, se siguen los siguientes pasos:

1. Registro: El conductor se registra a la aplicación con su nombre completo real y su número de DNI (o identificación válida en caso del extranjero). Luego, carga una foto de su identificación en la que aparezca su rostro, al mismo tiempo de una foto de su rostro que tomará en ese momento. El sistema es similar a los servicios de creación de

- cuentas bancarias por internet. Por último, registra su auto (marca, modelo, patente) y el código único del Tracker adquirido.
2. Sincronización: Después de registrarse, el conductor conecta el Tracker a los 12 V del automóvil y este se encenderá en modo de “pairing” (led verde parpadea). Seguidamente, presiona “Sincronizar” en la aplicación, y el teléfono emitirá un código de sonido en frecuencias inaudibles que el micrófono del Tracker captará (similar al utilizado por Google Home). Después, el Tracker marcará una sincronización exitosa (“led estático”). En este punto, el Tracker se encontrará sincronizado con todos los datos del conductor y el vehículo.
 3. Activación: Hasta este paso, el sistema se encuentra en estado “nominal”, y en la aplicación de SafeMoving en el teléfono del conductor aparecerá la opción de activar. Cuando esta opción se activa, el auto se hace visible en el radar de los pasajeros que utilizan el sistema.

Cabe destacar que junto con el Tracker se incluyen varios adhesivos con código QR que el conductor deberá colocar en partes específicas del automóvil (puertas traseras). Estos códigos son únicos y poseen la información del Tracker instalado. Más adelante se explicará su función.

5.2 Punto de vista del pasajero

Cuando un pasajero desea subirse a un automóvil con SafeMoving, su herramienta principal es la aplicación. Hay que destacar que SafeMoving no se encarga de buscar autos ni organizar o administrar los viajes, solo de monitorearlos.

Dicho esto, a continuación, se explica la dinámica de funcionamiento del sistema desde el punto de vista de un pasajero.

Antes que nada, el viajero debe registrarse en el sistema. Este proceso es similar al registro de conductores, en el que el usuario se registra con su número de identidad, su nombre completo real, y da fe de esto con una foto de su rostro y una imagen de una identificación válida con foto. Además de esto, el usuario tiene la posibilidad de agregar hasta tres contactos de su teléfono a los cuales se notificará y brindará información en el caso de situaciones anómalas. Finalmente, se le pide al usuario que repita repetidas veces en distintos tonos una “palabra clave” que proporciona la aplicación.

Una vez registrado, el usuario puede entrar a la aplicación, donde como página principal se presenta un plano de la zona del pasajero y los vehículos adheridos con el sistema activo cercanos (500 m). Esta sección también posee la opción de buscar vehículos, donde el usuario puede ingresar la patente de un automóvil para verificar si posee o no SafeMoving activado.

De esta manera, cuando el pasajero pide un taxi, Uber, Cabify, etc., puede verificar con la patente del automóvil si efectivamente el vehículo que pidió o desea abordar es parte activa de SafeMoving.

Posteriormente, una vez que el automóvil llega a la localización del pasajero, este último debe presionar la figura correspondiente (es decir, el auto más cercano) en el radar, e indicar que abordará dicho vehículo. En este punto, el pasajero deberá escanear el código QR del auto mencionado anteriormente (Punto de vista conductor), lo cual hará que en la app aparezca la información del auto. Si esta información coincide, el pasajero confirma la acción, y desde el punto de vista del sistema, ese pasajero específico se encuentra en un estado de “Viaje” en un vehículo específico con un Tracker específico.

5.3 Estado de “Viaje”

Como se mencionó antes, definimos el “estado de viaje” a partir del momento en el que se confirma el abordaje a un vehículo con SafeMoving. El pasajero deja de estar en “estado de viaje” cuando este finaliza. Para que el viaje esté finalizado y el usuario deje de estar en “estado de viaje” el pasajero debe finalizar el viaje desde la aplicación. En caso de que el viaje finalice de manera incorrecta, esto significa que el sistema detecta que la persona sigue en el vehículo después de ser marcado como finalizado, el dispositivo entrará en “Estado de Alerta” y de ser necesario en “Estado de Peligro”.

Cuando un pasajero se encuentra en “Estado de Viaje”, se producen ciertos cambios:

- El Tracker comienza a procesar la imagen de la cámara y el audio, al mismo tiempo que transmite la ubicación GPS en tiempo real. Un led iluminado indicará que el dispositivo está captando imagen, aunque sea solo para procesamiento interno, por razones legales. Cabe destacar que en esta instancia el Tracker no transmite audio ni video al centro de monitoreo.
- El conductor deja de tener la opción de desactivar el sistema, la cual solo se reactivará cuando el viaje se considere terminado.
- La aplicación del pasajero ahora mostrará dos botones principales; el botón de alerta, y el botón de pánico. Además de eso, el pasajero podrá recibir notificaciones de SafeMoving o directamente del centro de monitoreo.

Con esto dicho, y estas nuevas herramientas del pasajero disponibles, el “estado de viaje” asegura que la acción de transporte está siendo monitoreada.

En el caso de que todo se dé normalmente, el conductor llevará al pasajero a su destino, este descenderá del vehículo, y la aplicación dará la opción de dar el viaje como terminado, a la cual el pasajero confirmará. Así, el viaje termina y, por consiguiente, ya no hay más “estado de viaje”.

Por otro lado, si algo anormal ocurre en el proceso de transporte, el viaje podría tomar dos estados posibles; “Estado de Alerta” o “Estado de Peligro”

Se clasifica en Estado de Alerta a un viaje en el cual el pasajero y/o el Tracker indican que se desarrolla una situación que tiene el potencial de convertirse en una circunstancia de peligro para la integridad física o psicológica del pasajero.

En cambio, se clasifica como Estado de Peligro a un viaje en el cual el pasajero y/o el Tracker (con confirmación del centro de monitoreo) indican que se desarrolla una situación en la que efectivamente corre peligro la integridad física o psicológica del pasajero. Este estado representa un aviso formal a la fuerza policial local, o a la autoridad correspondiente, (“Llama a la policía”) y un aviso a los contactos seleccionados del pasajero.

Para entender como se llega a cualquiera de estos dos estados, se debe describir cómo trabaja el sistema de monitoreo.

5.4 Sistema de monitoreo

El sistema de monitoreo de viajes de SafeMoving posee distintos niveles, los cuales se componen por software de inteligencia artificial en los niveles más bajos y operadores humanos de los niveles más altos. Cada uno de estos se encarga de analizar los datos obtenidos y tomar acción a partir de estos.

En orden de jerarquía, los niveles son:

1. **IA Tracker (Nivel I):** El primer nivel se encuentra en el Tracker, el cual procesa y analiza en tiempo real la ubicación GPS, el audio y el video. Este sistema de inteligencia artificial simple monitorea toda la duración del viaje, y al detectar una situación anómala envía una alerta al centro de monitoreo.
2. **IA Centro de Monitoreo (Nivel II):** El segundo nivel es el servidor del centro de monitoreo, el cual recibe todas las alertas que genera el primer nivel. Esta computadora central posee un sistema de inteligencia artificial más potente, y verifica si la información enviada desde el Tracker es realmente una situación anormal. Para esto, analiza la información específica que alertó al Tracker y los segundos anteriores y posteriores a la alerta. En el caso de ser una falsa alarma, la alerta se descarta. Sin embargo, si el servidor detecta que la situación reportada por el Tracker representa un posible peligro, el viaje analizado automáticamente se clasifica como en “Estado de Alerta”, y el video en vivo pasa a un operador humano general.
3. **Operador Humano General (Nivel III):** El tercer nivel está representado por un Operador Humano General. Este operador monitorea varios viajes considerados en “Estado de Alerta” (los que pasan el segundo nivel), de manera que simultáneamente observa entre 9 y 16 viajes en vivo. En otras palabras, cuando una alerta de Tracker llega al tercer nivel, este comienza a transmitir audio y video en directo al operador general, de manera que este último analiza la situación. Si luego de cinco o diez minutos el operador considera que la situación es una falsa alarma, la alerta se descarta. Sin embargo, si el operador percibe que una de las situaciones monitoreadas es realmente una situación de peligro, este la clasifica como en “Estado de Peligro” y la transfiere a un Operador Específico.
4. **Operador Humano Específico (Nivel IV):** Cuando un viaje considerado en “Estado de Alerta” se re clasifica como en “Estado de Peligro”, este pasa directamente a la supervisión de un Operador Específico. En este punto, el operador solo monitorea en vivo una situación a la vez, y es el encargado de notificar a la fuerza policial de ser necesario. Además de esto, cuando una situación llega a este nivel de monitorización, una notificación es enviada al pasajero involucrado indicando que la cabina está siendo monitoreada en vivo, de manera que se da tranquilidad a este último. Cabe destacar que dentro de SafeMoving solo las alertas que llegan a este cuarto nivel son notificadas a la policía.

Este proceso de escalado de niveles muestra como SafeMoving puede monitorear y tomar acción sobre un viaje de manera sistemática. Sin embargo, debido al error computacional y al error humano, esta no es la única forma en la que un viaje puede clasificarse como en Estado de Alerta o de Peligro. Como se mencionó anteriormente, cuando el pasajero se encuentra en Estado de Viaje, la aplicación muestra un botón de “Alerta” y uno de “Pánico”. Estos dos le dan la posibilidad al pasajero de sortear el sistema automático, y elevar su viaje al Nivel III o IV directamente. Además de esto, también se incluye a las funciones una “Activación por palabra clave”.

- **Botón “Alerta”:** La funcionalidad del Botón Alerta es proporcionar al pasajero una manera de indicar al Centro de Monitoreo que se considera en una situación anómala. Esto quiere decir que el pasajero siente desconfianza, miedo, incomodidad o inseguridad en el trayecto de su viaje.

Cuando este botón se presiona, el viaje en cuestión se clasifica automáticamente como en “Estado de Alerta”, y se posiciona directamente en el Nivel III de monitoreo. Debido a razones de seguridad, el monitoreo de estos casos debe llevarse a cabo hasta que el viaje se dé por terminado. Como esto representa un gasto extra para SafeMoving, el pasajero que haya presionado el Botón de Alerta será notificado de que está siendo monitoreado (brindar tranquilidad) y cada 10 minutos se le notificará si desea seguir siendo monitoreado o si se considera de nuevo seguro. En el caso de que se indique la segunda opción, el monitoreo en vivo se detendrá y el sistema continuará funcionando normalmente.

- **Botón “Pánico”:** La funcionalidad del Botón Pánico es otorgar al pasajero la posibilidad de indicar que se considera en una situación de peligro. El presionado de este botón se traduce a la clasificación inmediata del viaje como en “Estado de Peligro”, el posicionamiento directo en el Nivel IV de monitorización, y la emisión de una alerta a la fuerza policial.

En otras palabras, si un pasajero presiona el Botón Pánico en la aplicación, se considera a la acción equivalente a llamar a la policía, por lo que el nivel de monitorización es máximo, y SafeMoving emite una alerta a la policía y a los contactos seleccionados del pasajero. Con la fuerza policial se comparten todos los datos de la situación (ubicación, involucrados, datos del vehículo, video interior, grabaciones de audio), mientras que a los contactos solo se les notifica y se les comparte información parcial (ubicación, características del vehículo, información del pasajero).

- **Activación por palabra clave:** La activación por palabra clave es una tercera opción que se le brinda al pasajero para indicar una situación anómala sin recurrir a su teléfono móvil. Básicamente, cada usuario al registrarse a SafeMoving como pasajero debe grabar en varias ocasiones y en distintos tonos de voz una palabra clave que proporciona la aplicación. Estas palabras clave están diseñadas para no solo ser fáciles de recordar, sino para ser poco utilizadas en una conversación normal y pasar desapercibidas en caso de ser necesario.

Cuando el pasajero pronuncia esta palabra clave, el Tracker del vehículo la capta y alerta al Centro de Monitoreo. Utilizar la palabra clave equivale a presionar el Botón Alerta, debido a que como esta puede ser mencionada accidentalmente se requiere de una verificación previa antes de considerar el viaje en “Estado de Peligro”. Es por esto que la Activación por Palabra Clave no alerta a la policía, sino que eleva el viaje a un Nivel III de monitorización y un “Estado de Alerta”.

5.5 Terminación del viaje

La terminación del viaje es una acción importante en el sistema de monitorización, ya que desvincula al pasajero con el auto en el que viajaba y deja al Tracker en estado de espera. Por este motivo, un viaje puede darse por terminado de dos maneras:

- **Terminación Manual:** Cuando se detecta que el vehículo se detuvo o llegó a destino, la aplicación le da la opción al usuario de terminar el viaje. En este caso, el pasajero deberá confirmar la terminación, desvinculados del vehículo y permitiendo que este se muestre nuevamente en el radar como disponible.
- **Terminación Automática:** Si por alguna razón el pasajero olvidara dar el viaje como terminado manualmente, el conductor tendrá la opción en la aplicación de solicitar que se de al viaje como terminado. En este caso, se considerarán las ubicaciones GPS del vehículo y del pasajero, y se analizará el video de la cabina. Si la información respalda, el viaje se dará automáticamente como terminado.

Más allá de esto, cabe la posibilidad de que el pasajero, en algún punto, defina el viaje como terminado sin que esto sea realmente cierto. A estos casos se los denomina “Terminación Forzada”, y se dan cuando el pasajero indica la terminación del viaje y el sistema detecta que sigue dentro del vehículo. En este caso, el viaje seguirá siendo monitoreado, y la situación se clasificará como en “Estado de Alerta”. Además, se elevará la monitorización Nivel III, ya que el conductor podría haber obligado al pasajero a terminar el viaje manualmente.

6.0 Activación y desactivación del sistema

El único control que posee el conductor sobre el sistema es, además de solicitar una terminación de viaje automática, el de activar y desactivar el sistema.

En lo que a activación se refiere, una vez que se terminan los pasos de instalación, el conductor puede activar instantáneamente el sistema, sin ningún tipo de retraso temporal. La activación implica la aparición del vehículo en el sistema y la aplicación de pasajeros de SafeMoving.

En lo que a desactivación se refiere, esta es un tanto más complejo. Primeramente, el conductor no tiene la posibilidad de desactivar el sistema cuando hay un viaje en transcurso. En caso de que intente la desactivación, la aplicación notificará que es imposible y el viaje se clasificará como en “Estado de Alerta”.

De esta manera, la desactivación del sistema solo se podrá realizar sin viajes en progreso. Además, cuando el conductor indique que desea desactivar el sistema, el proceso llevará 10 minutos desde que se seleccione la opción en la aplicación. Cuando se presiona la opción de desactivar, automáticamente el estado del vehículo pasa a ser “Desactivado”, y se muestra como tal en el radar de la aplicación. De esta manera, los pasajeros no solo sabrán que un auto está en proceso de desactivado, sino que no podrán confirmar un viaje con este. Luego de 10 minutos, el automóvil desaparece completamente del radar y el Tracker se apaga.

Este proceso de desactivación se pensó para evitar situaciones en las que el conductor desactiva SafeMoving un instante antes de que el pasajero aborde el vehículo. Además, en el caso de suceder, el pasajero no podrá confirmar el viaje y sabrá que el vehículo se encuentra en proceso de desactivación.