NOTAS DE APLICACIÓN

SISTEMA SAFE ALERT SYSTEM (SAS) CON SMARTWATCH H09

DESCRIPCIÓN TÉCNICO-FUNCIONAL, CASOS DE USO, LÍMITES DE APLICACIÓN, CLÁUSULAS DE SALVAGUARDA Y DE LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Introducción

El sistema SAS con smartwatch H09 es una plataforma tecnológica de apoyo a la seguridad operativa del personal, destinada a contextos en los que el trabajador pueda encontrarse en condiciones de riesgo, aislamiento, exposición a peligros específicos, necesidad de supervisión remota, obligación de cumplimiento de procedimientos de seguridad o necesidad de activación rápida de flujos de trabajo de emergencia.
El dispositivo H09 no es un wearable de consumo convencional. Es un terminal operativo especializado, diseñado para realizar en segundo plano actividades de monitorización, recopilación de señales, clasificación de eventos, verificación del cumplimiento de procedimientos, localización del operario, interacción local ante eventos críticos e inclusión de la persona en un flujo estructurado de alerta, escalado, comunicación y auditoría.
El sistema no se limita al terminal ponible, sino que comprende también los módulos de software de procesamiento local, las lógicas de configuración centralizada, los canales de comunicación, los servicios de backend, los sistemas de registro y trazabilidad y, cuando así se prevea, la control room u otra estructura organizativa encargada de la supervisión y la gestión de los eventos.
El sistema constituye una ayuda tecnológica a la seguridad operativa. No constituye un producto sanitario, no constituye un medio de asistencia sanitaria, no realiza diagnósticos, no sustituye la vigilancia humana y no sustituye los procedimientos internos de emergencia, vigilancia, prevención y socorro.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Índice

4 ..... Naturaleza del sistema y uso previsto
4 ..... Arquitectura funcional general
5 ..... Arquitecturas avanzadas
5 ..... Principio general de funcionamiento
6 ..... Heartbeat operativo y telemetría de estado
6 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas al heartbeat operativo
6 ..... Detección de inmovilidad
7 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas a la detección de inmovilidad
7 ..... Interfaz del operario
9 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas a la interfaz del operario
9 ..... Páginas operativas avanzadas
10 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas a las páginas operativas avanzadas
10 ..... Detección de caídas
12 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas a la detección de caídas
12 ..... Monitorización de parámetros vitales
13 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas a la monitorización de los parámetros vitales
13 ..... Verificación de la presencia en la muñeca
14 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas a la verificación de la presencia en la muñeca
14 ..... Flujo de trabajo de aviso, alarma, latencia, escalado y anulación
15 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas al flujo de trabajo de alarma
15 ..... Función SOS voluntaria
15 ..... SOS por voz
16 ..... SOS silencioso
16 ..... Latencia de anulación del SOS
16 ..... Activación de la grabación de audio y vídeo
17 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas a la función SOS
17 ..... Comunicación multicanal
18 ..... Seguridad de las comunicaciones
18 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas a la comunicación adaptativa
18 ..... Comunicación adaptativa entre la Control Room y el operario
18 ..... Cláusulas de salvaguarda
19 ..... Gestión exclusiva multiusuario de las alarmas y organización de su asignación

20 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas a la gestión exclusiva multiusuario de las alarmas
20 ..... Gestión de EPI no Bluetooth mediante QR code o selección
21 .....Cláusulas de salvaguarda relativas a los EPI no Bluetooth con QR code o selección
21 .....Posicionamiento y localización del operario
23 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas al posicionamiento
23 .....Localización asistida de los equipos de rescate y apoyo para alcanzar el objetivo
23 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas a la localización asistida del objetivo
23 .....Configurabilidad del sistema y dependencia del caso de uso
24 ..... Actualizaciones remotas y reconfiguración de la plataforma
24 .....Cláusulas de salvaguarda relativas a las actualizaciones y a la reconfiguración
24 .....Actualización automática y silenciosa de la aplicación en modo OTA
25 ..... Cláusulas de salvaguarda relativas a la actualización OTA
26 ..... Cláusulas de salvaguarda genéricas relativas a la configuración
26 .....Estado de carga y suspensión de las funciones operativas
26 .....Cláusulas de salvaguarda relativas al estado de carga
26 .....Integración del smartwatch en el ecosistema de seguridad
26 .....Cláusulas de salvaguarda relativas a la integración en el ecosistema
26 ..... Cláusulas generales de salvaguarda sobre el uso
27 .....Cláusulas de exclusión de carácter médico
27 ..... Cláusulas de limitación de responsabilidad
27 ..... Declaración final

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Naturaleza del sistema y uso previsto

El sistema está destinado al apoyo de la seguridad operativa en todos los casos en que resulte útil:

- detectar con mayor probabilidad eventos traumáticos o dinámicas compatibles con una caída;
- permitir la activación voluntaria de solicitudes de ayuda;
- monitorizar parámetros vitales con fines preventivos pero no diagnósticos;
- mantener una estimación continua, o casi continua, de la posición del operario;
- verificar el cumplimiento respecto de los equipos de protección individual requeridos por el contexto operativo;
- asociar eventos, posición, estado del dispositivo y reglas de zona en un único marco de supervisión;
- activar flujos de comunicación, notificación, escalado y trazabilidad hacia sistemas remotos o estructuras de control.

El uso previsto del sistema se refiere, por tanto, a la mitigación del riesgo, al aumento de la probabilidad de detección de condiciones anómalas, al apoyo a la rapidez organizativa de la intervención y a la mejora de la trazabilidad de los eventos.

El sistema no está destinado a sustituir las obligaciones de prevención del empresario ni a constituir la única medida de seguridad del trabajador.

Arquitectura funcional general

En el terminal ponible se realizan la adquisición de datos de los sensores, el procesamiento local, la clasificación preliminar de los eventos, la interacción con el operario, la gestión de flujos de trabajo predefinidos y la recopilación del contexto operativo. En el backend residen las configuraciones, los perfiles, los parámetros de umbral, las lógicas de comunicación, las reglas de zona, las listas de EPI, las políticas de localización, los criterios de notificación, los sistemas de almacenamiento histórico y los canales de integración con la control room. A nivel organizativo, la estructura de supervisión recibe los eventos, los evalúa y activa los procedimientos previstos.

La control room no representa únicamente el nivel organizativo de recepción, evaluación y gestión de los eventos generados por los dispositivos ponibles, sino que constituye una parte activa y estructural de la arquitectura SAS, como nodo central de orquestación de los estados de seguridad del emplazamiento. En este modelo, la control room está diseñada también como fuente nativa de alarmas, notificaciones operativas y órdenes de coordinación, dirigibles de forma selectiva a operarios individuales, equipos, grupos homogéneos o a todo el emplazamiento, en función del escenario en curso, del perfil de los

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

destinatarios, de su posición lógica o geográfica y de la disponibilidad de conectividad individual.
Este planteamiento permite a la plataforma distribuir en tiempo casi real instrucciones, estados de alerta e indicaciones de comportamiento derivados de la situación global del emplazamiento. En este marco se incluyen, por ejemplo, la emisión de órdenes de evacuación, la convocatoria a puntos de reunión, la activación de procedimientos de confinamiento o alejamiento y la difusión de alarmas relativas a eventos del emplazamiento.
En este mismo modelo operativo, el smartwatch puede además asumir la función de terminal de entrega directa de órdenes, instrucciones y mensajes operativos enviados por el backend (que también pueden ser leídos en voz alta por el dispositivo), de modo que el operario disponga de inmediato de contenidos prescriptivos o de comportamiento sin que sea necesariamente precisa una lectura activa de la pantalla, aumentando la eficacia de la comunicación en contextos dinámicos, ruidosos o de elevada criticidad.
Este planteamiento hace que la plataforma sea idónea para dar soporte no solo a la notificación de eventos sufridos por el trabajador, sino también a la distribución coordinada de medidas de protección activas, incluidas las orientadas a alcanzar equipos de protección colectiva específicos, puntos seguros, puntos de reunión o rutas de alejamiento definidos en función de la naturaleza del peligro detectado. La control room, como centro lógico del ecosistema SAS, no constituye, por tanto, un simple destinatario final de la alarma, sino un componente estructural de gobierno dinámico de la seguridad del emplazamiento, capaz de generar, correlacionar y propagar alertas operativas en función del estado global del sistema.

Arquitecturas avanzadas

La control room del ecosistema SAS puede ponerse a disposición según diferentes modelos de arquitectura, de modo que se adapte a las características de infraestructura, organización y conectividad del emplazamiento o del cliente. En una primera configuración, la control room puede prestarse de forma centralizada a través del cloud de Safe S.r.l., lo que permite una gestión unificada de los dispositivos, los eventos, los flujos de trabajo de alarma, las configuraciones y las interacciones operativas, incluso en varios emplazamientos o tenants distribuidos.
Para contextos en los que no se disponga de una conectividad continua y/o estable, la misma arquitectura puede gestionarse on premises, de modo que el sistema sea operativo incluso en presencia de restricciones de aislamiento de red, requisitos de autonomía local o políticas de infraestructura que impongan el mantenimiento de las funciones críticas dentro

del perímetro del emplazamiento. En esta configuración, la Safety control room y el backend que le da soporte funcionan localmente, manteniendo la continuidad de las funciones de supervisión, gestión de alarmas, almacenamiento histórico, localización y coordinación operativa incluso en ausencia de conexión permanente con servicios remotos externos.
En los casos en que el cliente ya disponga de una control room operativa preexistente, la Safety control room del ecosistema SAS puede integrarse a nivel de aplicación en la estructura existente, lo que evita la creación de un entorno separado y favorece, en cambio, la ampliación de las capacidades de la control room ya en uso. Esta integración puede realizarse a través de las API expuestas por el sistema, que permiten la gestión bidireccional de las alarmas, las notificaciones, los estados operativos y las interacciones descritas anteriormente, permitiendo así tanto la transferencia a la control room existente de los eventos generados por el ecosistema SAS como la activación, desde la propia control room, de alarmas, flujos de trabajo y órdenes destinados a los dispositivos y subsistemas conectados.
La plataforma SAS puede funcionar tanto como control room completa como componente integrado de una control room existente, manteniendo en ambos casos la misma lógica de orquestación bidireccional de la seguridad operativa.

Principio general de funcionamiento

El sistema funciona según una lógica de monitorización no invasiva. Los principales procesamientos se realizan en segundo plano; la interacción directa con el operario se produce cuando se detecta una situación que merece atención, cuando debe confirmarse o anularse un evento, cuando debe activarse una comunicación o cuando el sistema requiere una acción de procedimiento específica.

Heartbeat operativo y telemetría de estado

El sistema prevé la generación periódica de heartbeats operativos por parte del dispositivo, entendidos como «mensajes de estado» transmitidos al backend o a la control room con fines de supervisión, verificación de la accesibilidad y actualización del cuadro operativo del trabajador. El heartbeat no representa una simple señal de presencia en la red, sino un contenedor de información configurable que puede incluir, en función del perfil de aplicación, el nivel de carga del dispositivo, los principales parámetros de conectividad, el estado de colocación y otros metadatos útiles para la supervisión.
Desde el punto de vista de la aplicación, el heartbeat permite a la plataforma mantener una visión actualizada del estado del terminal y de su funcionamiento, incluso en ausencia de

alarmas explícitas. De este modo, la control room puede distinguir con mayor eficacia entre ausencia de eventos y ausencia de accesibilidad, entre continuidad normal de funcionamiento y posible degradación del terminal, así como entre condiciones de plena operatividad y condiciones en las que algunas funciones estén temporalmente limitadas o no disponibles (por ejemplo, ausencia de conexión Wi-Fi).
La periodicidad, el contenido y el nivel de detalle del heartbeat pueden configurarse en función del caso de uso, del contexto de riesgo, de las restricciones de conectividad y de las políticas energéticas del sistema. En escenarios ordinarios, la transmisión puede mantenerse en niveles más conservadores; en escenarios de alta criticidad o en presencia de eventos, el contenido o la frecuencia de los mensajes de estado pueden adaptarse para aumentar la capacidad de supervisión remota.

Cláusulas de salvaguarda relativas al heartbeat operativo

La presencia de heartbeats regulares no constituye garantía absoluta de plena operatividad de todas las funciones del dispositivo, del mismo modo que la ausencia temporal de heartbeat no equivale automáticamente a una avería cierta ni a un estado de peligro del operario. La disponibilidad de dichos mensajes depende de la conectividad, del estado energético, de la configuración, de la integridad del dispositivo y del correcto funcionamiento de la cadena de transmisión.
El heartbeat constituye una herramienta de apoyo a la supervisión operativa y no sustituye los procedimientos de verificación, el control organizativo ni la gestión humana de las situaciones de posibles anomalías.

Detección de inmovilidad

El sistema prevé una función de detección de la inmovilidad del operario. El dispositivo la realiza de forma continua y en segundo plano, en coherencia con la lógica de monitorización no invasiva que caracteriza toda la arquitectura. La función se basa en el análisis del movimiento del terminal ponible únicamente, lo que garantiza además la anonimización del trabajador. Cuando el dispositivo permanece en ausencia total de movimiento durante un intervalo de tiempo predefinido y configurable a petición, fijado en 40 segundos en la configuración de fábrica, el sistema interpreta dicha condición como potencialmente anómala y activa una alarma.
La gestión del evento se estructura en dos niveles sucesivos. En una primera fase, la alarma se gestiona localmente en el dispositivo, que ofrece al operario la posibilidad de anularla dentro de los primeros 10 segundos desde su activación. Este intervalo permite al trabajador

indicar activamente que se encuentra en condiciones normales y limita así la propagación de avisos no pertinentes hacia la control room. Si la alarma no se anula dentro de dicho intervalo, el evento se transmite a la control room. La control room lo asume, lo verifica y activa, cuando sea necesario, los procedimientos previstos.
Desde el punto de vista de la aplicación, la detección de inmovilidad permite a la plataforma interceptar situaciones en las que el operario podría no estar en condiciones de activar por sí mismo una solicitud de ayuda.
La función es totalmente configurable. El control de inmovilidad puede activarse o desactivarse durante la configuración inicial sin comprometer el funcionamiento general del dispositivo. Los parámetros temporales que determinan la activación de la alarma y el intervalo de anulación pueden definirse en función del caso de uso, de la tarea desempeñada y del contexto operativo. Esto permite adaptar la sensibilidad de la función a las modalidades reales de trabajo, evitando que actividades que implican de forma natural largos periodos de inmovilidad generen alarmas indebidas.

Cláusulas de salvaguarda relativas a la detección de inmovilidad

La detección de inmovilidad se basa en la ausencia de movimiento del dispositivo llevado puesto y no en una evaluación directa del estado físico del operario. En consecuencia, la activación de una alarma de inmovilidad no equivale automáticamente a un estado de peligro o de indisposición del operario. Del mismo modo, la ausencia de alarma no constituye garantía de su integridad física.
La eficacia de la función depende de su activación efectiva en la configuración, de los parámetros temporales establecidos, de la correcta colocación del dispositivo, de su estado energético y de la disponibilidad de la conectividad necesaria para la transmisión del evento a la control room.
La detección de inmovilidad no sustituye los procedimientos de verificación, el control organizativo ni la gestión humana de las situaciones de posible emergencia.

Interfaz del operario

La interfaz del operario del dispositivo H09 está diseñada como una interfaz esencial, robusta y orientada a un uso rápido en el contexto operativo, con especial atención a la reducción de la carga cognitiva, a la minimización de las activaciones accidentales y a la posibilidad de uso incluso en condiciones de estrés, urgencia o atención limitada del trabajador. El planteamiento general de la interfaz prioriza, de hecho, la claridad funcional, la legibilidad

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

inmediata del estado del dispositivo y la rapidez de acceso a las funciones críticas, evitando estructuras de navegación complejas o incoherentes con un terminal ponible de seguridad.
El dispositivo dispone de pantalla táctil, cámara frontal, micrófono y altavoz, lo que permite no solo la interacción visual directa, sino también funciones de comunicación de audio y, en los contextos en que se prevea, de soporte de vídeo. Estos componentes se complementan con dos botones físicos. El primero está destinado a las funciones de encendido y apagado del terminal. El segundo, identificado como botón plateado, está asociado a la función SOS (silenciosa o no) y a la activación del escaneo de los equipos de protección individual (EPI).
Además de los botones físicos, la interfaz táctil incorpora botones virtuales adicionales, que permiten ampliar las funciones disponibles sin introducir complejidad mecánica adicional en el dispositivo. El conjunto de botones físicos y virtuales está configurado para reducir el riesgo de activaciones involuntarias mediante lógicas de pulsación prolongada. El inicio de la pulsación va acompañado de una breve vibración que señala el comienzo de la secuencia de activación, mientras que una segunda breve vibración confirma la validez de la pulsación y, por tanto, la recepción efectiva de la orden. Esta elección de diseño persigue un doble objetivo: por un lado, limitar las acciones involuntarias debidas a golpes, roces o contactos accidentales; por otro, proporcionar al operario una respuesta háptica inmediata, útil también cuando la atención visual a la pantalla sea reducida o nula.
El sistema está pensado para quienes llevan el reloj bajo la ropa de trabajo y deben poder utilizarlo sin mirarlo. Está activo de forma predeterminada. Fuera de una situación de alarma, la pantalla está en negro y muestra únicamente, en la parte superior izquierda, un círculo de color verde, que sirve para comprobar que el reloj funciona correctamente.
En el lado izquierdo, aparecerán iconos cada vez que se produzca una situación que requiera atención:


Sin conexión Wi-Fi, solo red móvil disponible. Este icono aparece en pantalla únicamente si el dispositivo ha sido configurado y conectado a una red Wi-Fi; en caso contrario, este icono no se mostrará nunca.


Sin conexión (ni Wi-Fi ni red móvil).


Recepción GPS débil. Error de localización estimado en torno a 50 metros.


Sin recepción GPS.


Batería baja, inferior al 30 %.


Batería baja, inferior al 10 %.

 H09 no colocado correctamente.

Durante una alarma, aparecerán en pantalla dos botones grandes. En la parte superior se mostrará el pulgar verde, que indica «Todo OK», y en la parte inferior el icono con un micrófono. El botón «Todo OK», si se pulsa dentro de los 10 segundos siguientes al envío del SOS, puede anular la llamada, mientras que si se pulsa una vez activada la alarma permite comunicar a la Control Room que la situación está bajo control. El micrófono, en cambio, inicia una grabación ambiental y solo puede utilizarse una vez activada la alarma. Esta grabación permanecerá activa mientras la Control Room no se conecte con el dispositivo. Una vez conectada la Control Room, la grabación se detiene automáticamente y se envía simultáneamente a la Control Room, que la mostrará en pantalla.
Cuando se activa una llamada de Teams, la interfaz se adapta automáticamente abriendo, en la parte inferior de la pantalla, una vista de renderizado (render view) dedicada a la comunicación audiovisual. Esta zona se muestra automáticamente mediante desplazamiento, de modo que el operario pueda ver a su interlocutor de la control room o, en cualquier caso, el componente de vídeo asociado a la sesión de comunicación. Al finalizar la llamada de Teams, la vista de renderizado desaparece y la interfaz vuelve a la configuración estándar. En su conjunto, la interfaz del operario está, por tanto, diseñada para conciliar inmediatez de uso, robustez frente a activaciones involuntarias, acceso rápido a las funciones críticas y adaptación dinámica a los flujos de trabajo en curso, manteniendo una estructura sencilla y coherente con el empleo del dispositivo como terminal ponible de seguridad.

Cláusulas de salvaguarda relativas a la interfaz del operario

La interfaz del dispositivo está diseñada para reducir el riesgo de activaciones accidentales y para favorecer el uso rápido de las funciones críticas, pero **no puede eliminar de forma absoluta la posibilidad de activaciones involuntarias, pulsaciones válidas no realizadas, errores de interacción o uso incorrecto en condiciones operativas especialmente exigentes.** La eficacia de la interacción depende también de factores externos como el uso de guantes, la postura del brazo, las condiciones ambientales, los golpes, las vibraciones, el estado de atención del operario, la integridad de la pantalla táctil, el funcionamiento de los botones físicos y el estado general del dispositivo.
Los iconos e indicadores de estado mostrados en pantalla constituyen una representación sintética de las condiciones operativas detectadas por el sistema y no deben interpretarse como garantía absoluta de disponibilidad continua de la función correspondiente.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

La disponibilidad de la cámara frontal, del micrófono, del altavoz o de la vista de renderizado de la llamada no garantiza por sí misma la calidad, la continuidad ni la utilidad efectiva de la comunicación de audio y vídeo en todas las circunstancias. Dichas funciones dependen de la conectividad, del estado del dispositivo, de las condiciones ambientales, de la calidad de la señal, de la configuración del sistema y de la disponibilidad de los servicios remotos implicados.
La interfaz del operario, aunque esté diseñada para un uso rápido en contextos de seguridad, no sustituye la formación, el adiestramiento, los procedimientos operativos ni los protocolos de emergencia. El uso correcto de las funciones de SOS, anulación (abort), confirmación, comunicación y registro de EPI requiere que el personal haya sido instruido previamente de forma coherente con el caso de uso adoptado.

Páginas operativas avanzadas

La interfaz del dispositivo puede ampliarse, en función de la configuración aplicada, mediante páginas operativas dedicadas a necesidades específicas de seguridad, supervisión o apoyo a la acción. Dichas páginas no constituyen simples pantallas informativas genéricas, sino componentes funcionales de la arquitectura de la aplicación, que pueden activarse en relación con el perfil del operario, el contexto de riesgo, el estado del sistema o el flujo de trabajo en curso.
Entre las configuraciones posibles se incluyen, a título de ejemplo, páginas dedicadas a la consulta sintética de los parámetros vitales, páginas de apoyo a la navegación asistida hacia puntos de reunión o puntos seguros en escenarios de evacuación, así como páginas orientadas a la localización o al acceso a equipos de protección colectiva específicos u otros elementos de apoyo a la gestión de emergencias presentes en el emplazamiento, como botiquines de primeros auxilios, desfibriladores, medios de protección contra incendios u otros puntos de interés operativos análogos.
En estos casos, el dispositivo no desempeña únicamente la función de generador o receptor de alarmas, sino también la de terminal de apoyo contextual a la acción, capaz de poner a disposición del operario indicaciones sintéticas y operativas coherentes con la situación en curso.

Cláusulas de salvaguarda relativas a las páginas operativas avanzadas

Las «páginas operativas avanzadas» constituyen herramientas de apoyo contextual y no sustituyen la formación, el conocimiento del emplazamiento, la señalización de seguridad, los procedimientos de emergencia ni la coordinación humana. La utilidad efectiva de la

información mostrada depende de la corrección de la configuración, de la calidad de los datos de contexto, de la disponibilidad de la localización y de la actualización de la información del backend.

Detección de caídas

El subsistema de detección de caídas se basa en el análisis acelerométrico e inercial en tiempo real, con una lógica multifase que no reduce la decisión a la presencia de un único pico de aceleración. El sistema analiza, en cambio, una secuencia dinámica global compatible con una posible caída real de la persona, distinguiéndola de gestos bruscos, golpes ocasionales en la muñeca, vibraciones mecánicas, actividades laborales enérgicas, impactos no traumáticos, caída del dispositivo por sí solo o simple inmovilidad del terminal.
La fase inicial de la evaluación consiste en la búsqueda de una condición plausible de aligeramiento gravitacional, es decir, de una reducción significativa de la aceleración aparente compatible con una pérdida de apoyo. Esta fase no se trata como condición suficiente, sino como elemento centinela que activa un análisis más profundo. Para ser considerada relevante, debe presentar coherencia temporal y no poder explicarse mejor como ruido, oscilación aleatoria o movimiento carente de relevancia traumática.
A continuación, el sistema busca la presencia de una fase de impacto coherente, es decir, de una variación acelerométrica compatible con la conclusión de una dinámica de caída. Tampoco el impacto se trata como criterio autosuficiente, ya que no todos los impactos corresponden a caídas reales y no todas las caídas producen un impacto nítido. La función del impacto es reforzar la credibilidad de la secuencia cuando su amplitud y su momento son compatibles con la fase anterior.
A este análisis se asocia una fase de observación posterior, destinada a evaluar la reducción de la actividad motora o una condición de inmovilidad relativa. La inmovilidad no se considera un criterio autónomo y suficiente, ya que un dispositivo inmóvil podría simplemente estar apoyado, retirado o no llevarse puesto. La reducción posterior de la actividad adquiere, en cambio, valor cuando se presenta tras una dinámica ya considerada significativa y refuerza la hipótesis de que el evento observado ha tenido efectos reales sobre la persona.
El sistema evalúa, además, la postura final y la variación de orientación del terminal, considerándolas factores de coherencia adicionales. Estos elementos pueden contribuir a distinguir una caída real de un simple gesto brusco, de un golpe aislado o de una vibración no compatible con un evento traumático.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

En la lógica de clasificación intervienen también mecanismos de histéresis, validación multimuestra, ventanas temporales de observación, penalizaciones para patrones incompatibles con un evento real y criterios de robustez orientados a reducir las activaciones indebidas. En particular, la verificación de que el dispositivo se lleva efectivamente puesto permite atenuar el riesgo de que la caída del terminal por sí solo se interprete como caída de la persona, aunque sin eliminarlo de forma absoluta.
Desde el punto de vista de la aplicación, el caso de uso típico es el del trabajador que sufre una pérdida repentina de equilibrio o un desplome con una dinámica lo suficientemente marcada como para producir una secuencia de aligeramiento, impacto y posterior reducción del movimiento. En este escenario, el sistema puede generar un aviso (warning) local, registrar el evento, transmitirlo a los sistemas centrales y, en ausencia de anulación, activar el procedimiento de escalado previsto.
Un segundo caso de uso se refiere al evento ambiguo o límite, en el que la dinámica detectada presenta algunos elementos compatibles con una caída, pero no una coherencia completa. En estas circunstancias, el sistema puede adoptar una clasificación prudente, solicitar la interacción del operario o activar flujos de trabajo menos agresivos, en función de la configuración aplicada.
Un tercer caso de uso se refiere al falso positivo típico de la muñeca, en el que actividades físicas enérgicas, golpes repetidos o movimientos rápidos generan patrones parcialmente similares a una caída. En estos casos, la arquitectura multifase, la verificación posterior al evento y la posibilidad de anular el aviso constituyen las principales herramientas para contener el ruido en la toma de decisiones.
A pesar del grado de elaboración del análisis multifase y de la presencia de mecanismos de validación progresiva, de penalización de los patrones incoherentes y de modulación del riesgo final, el subsistema de detección no puede eliminar de forma absoluta la posibilidad de falsos positivos o falsos negativos. La complejidad del fenómeno biomecánico real, la ubicación del sensor en la muñeca, la variabilidad individual de los movimientos, la naturaleza no perfectamente determinista de las caídas reales y la necesidad de operar en un dispositivo embebido de bajo consumo hacen que la existencia de un margen residual de error de decisión sea inherente. El análisis multifase aumenta la robustez del modelo y reduce la dependencia de picos aislados o de criterios demasiado simplistas, pero no convierte el sistema en un clasificador infalible del evento traumático. En términos de aplicación, el modelo está, por tanto, diseñado para incrementar la probabilidad de interceptación correcta de las caídas compatibles con las señales observables, y no para garantizar el reconocimiento cierto y universal de todo evento posible.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

El subsistema de detección de caídas adopta una lógica explícitamente optimizada para dispositivos wearables embebidos de bajo consumo, en la que el equilibrio entre precisión de detección, rapidez de decisión, consumo energético, ocupación de memoria y sostenibilidad computacional constituye una elección de diseño estructural y no una limitación accidental de la implementación. En este contexto, la frecuencia de muestreo acelerométrica no se lleva a los valores máximos teóricamente posibles, sino que se mantiene en un nivel compatible con la monitorización continua en un dispositivo ponible, con el fin de preservar la autonomía operativa, la estabilidad del sistema y la sostenibilidad de la carga de procesamiento a largo plazo.
La adopción de una frecuencia de muestreo moderada presenta ventajas relevantes: reduce el consumo de los sensores y de la CPU, limita la presión sobre los callbacks de los sensores, contiene el tráfico interno de datos, reduce el riesgo de acumulación de procesamiento pendiente (backlog) y hace más sostenible una monitorización continua durante toda la duración del turno. Esta elección favorece además una mayor compatibilidad con una arquitectura embebida en la que el dispositivo debe desempeñar simultáneamente otras funciones, como la comunicación, la localización, la gestión de los flujos de trabajo de alarma, la interacción con el usuario y el control del estado operativo general.
Frente a estas ventajas, una frecuencia de muestreo no elevada conlleva también compromisos técnicos concretos. En particular, reduce la resolución temporal con la que se observan los transitorios más rápidos, puede hacer menos detallada la reconstrucción precisa de eventos impulsivos de muy corta duración y puede disminuir la sensibilidad a micropatrones extremadamente rápidos o poco persistentes. Para compensar esta limitación, el sistema no basa la decisión en una única muestra, sino que adopta una lógica de ventanas temporales y validación multimuestra, en la que el evento se interpreta como estructura dinámica global y no como sucesión de picos (spikes) elementales.
En síntesis, el subsistema de detección de caídas está diseñado según una lógica de compromiso controlado: la frecuencia acelerométrica se elige de modo que sea sostenible la monitorización continua en el wearable, mientras que el procesamiento por lotes (batching) y el análisis por ventanas se adoptan para recuperar robustez semántica, reducir el ruido y contener el coste computacional. El resultado no es un modelo orientado a la máxima reactividad bruta, sino un modelo orientado a la mejor fiabilidad operativa compatible con las limitaciones reales de un dispositivo embebido de muñeca.

Cláusulas de salvaguarda relativas a la detección de caídas

El subsistema de detección de caídas constituye una herramienta de apoyo a la seguridad personal y no garantiza el reconocimiento cierto de todo evento traumático. Pueden no

interceptarse caídas lentas, desplomes progresivos, resbalones con apoyo parcial, eventos con dinámica atípica, eventos con movimiento residual significativo de la muñeca o eventos producidos con el dispositivo no colocado correctamente.
El sistema no garantiza la ausencia de falsos positivos ni la ausencia de falsos negativos. La detección depende de la dinámica del evento, de la posición del dispositivo, del estado de colocación, de las condiciones operativas y de la configuración aplicada.
La falta de detección de una caída o la generación de una alarma indebida no constituyen, por sí mismas, prueba automática de un mal funcionamiento cierto ni fundamento de responsabilidad objetiva del fabricante o proveedor.
El subsistema de detección de caídas no sustituye la vigilancia humana, los procedimientos internos de emergencia, la evaluación de riesgos, la formación del personal, las medidas preventivas, los EPI especializados ni otros medios de seguridad previstos por el contexto operativo.

Monitorización de parámetros vitales

El sistema integra un subsistema de monitorización de los parámetros vitales, destinado a la detección de condiciones fisiológicas potencialmente anómalas durante la actividad laboral. La monitorización está diseñada como **función preventiva no diagnóstica** y se basa en la recopilación de parámetros vitales que puede adquirir el dispositivo llevado puesto, transformados en indicadores de aplicación de atención o riesgo.
El tratamiento de los parámetros vitales no se limita a la evaluación del valor instantáneo de cada medición. Cada parámetro se considera, en cambio, a lo largo del tiempo como serie histórica, sobre la cual el sistema puede elaborar medias, estadísticas progresivas, indicadores de variabilidad, desviaciones respecto al comportamiento habitual, condiciones de persistencia y criterios de estabilidad de la señal. Este planteamiento permite distinguir con mayor eficacia entre oscilaciones transitorias de escasa relevancia y anomalías repetidas o persistentes.
El sistema puede, por tanto, identificar diferentes situaciones de aplicación.

- El trabajador presenta un parámetro que supera un umbral de atención de forma estable o significativamente anómala respecto a su propio perfil histórico. El sistema puede generar un «aviso» (warning), que se tratará según el flujo de trabajo configurado.
- La anomalía no deriva tanto del valor absoluto como de la desviación significativa respecto a la media individual. En este escenario, la función de monitorización resulta especialmente útil en los dispositivos asignados de forma estable al mismo operario, ya que el historial personal mejora la sensibilidad ante alteraciones no necesariamente extremas en valor absoluto, pero relevantes respecto al comportamiento fisiológico ordinario de la persona.

- Varios parámetros concurrentes presentan desviaciones moderadas pero coherentes. El sistema puede entonces agregar las contribuciones de los distintos módulos en una evaluación global del riesgo, tratando el cuadro de forma más sistémica y menos dependiente de una única medición aislada.

La monitorización de los parámetros vitales interactúa, además, con la verificación de presencia en la muñeca. La adquisición de dichos valores solo tiene significado técnico si el dispositivo se lleva verosímilmente puesto y el contacto con el cuerpo es suficientemente fiable. En ausencia de estas condiciones, el valor informativo del dato puede reducirse considerablemente.

Cláusulas de salvaguarda relativas a la monitorización de los parámetros vitales

La monitorización de los parámetros vitales tiene como finalidad el apoyo a la seguridad operativa y no tiene finalidades diagnósticas, terapéuticas ni clínicas. El sistema no es un producto sanitario, no emite informes médicos, no sustituye las valoraciones médicas y no puede utilizarse como única herramienta para confirmar, descartar o tratar una patología.
Las mediciones en la muñeca pueden verse influidas por múltiples factores, entre ellos un contacto no óptimo con la piel, el movimiento de la extremidad, un ajuste inadecuado del dispositivo, la perfusión periférica, la sudoración, la temperatura ambiente, las condiciones de luz o de señal, el estado del sensor, la retirada del dispositivo o un uso incorrecto.
La presencia de una alarma no equivale a la confirmación de una indisposición o patología; la ausencia de alarma no equivale a la exclusión de condiciones clínicas relevantes. La responsabilidad de la valoración clínica corresponde a los profesionales sanitarios competentes.

Verificación de la presencia en la muñeca

La verificación de la presencia en la muñeca es una función transversal de la arquitectura SAS, ya que incide en la calidad interpretativa de varios subsistemas, entre ellos los parámetros vitales, las caídas y la gestión de algunos flujos de trabajo de alarma. Su finalidad es distinguir las condiciones en las que el dispositivo se lleva verosímilmente puesto de aquellas en las que podría estar apoyado, retirado o utilizado de forma no coherente con el uso previsto.
Desde el punto de vista de la aplicación, esta función es especialmente importante en tres escenarios.

1. Evita que los parámetros vitales recogidos sin que el dispositivo se lleve realmente puesto se interpreten como informativos.

2. Reduce el riesgo de que la caída del terminal por sí solo se confunda con la caída del trabajador.
3. Contribuye a calificar con mayor fiabilidad algunos eventos de estado o de inactividad.

La verificación no equivale a una detección física absoluta de que el dispositivo se encuentre efectivamente en la muñeca. Es el resultado de una clasificación por software basada en las señales disponibles y, por tanto, mejora la robustez global del sistema sin poder asumir valor de certeza plena.

Cláusulas de salvaguarda relativas a la verificación de la presencia en la muñeca

La clasificación del dispositivo como puesto o no puesto constituye una estimación de la aplicación y no una prueba absoluta del estado material del terminal. Por tanto, pueden producirse clasificaciones que no se ajusten perfectamente a la situación real.
La utilidad de esta función consiste en **reducir** los errores de interpretación y las activaciones indebidas, **no en eliminarlos de forma absoluta.**

Flujo de trabajo de aviso, alarma, latencia, escalado y anulación

El sistema SAS adopta un flujo de trabajo de gestión de eventos estructurado, progresivo y diferenciable por clase de evento. El proceso no se agota en la emisión de una notificación, sino que comprende la adquisición del evento, su clasificación, la verificación de su admisibilidad, una eventual latencia, la señalización local, el registro, la notificación remota, la posible anulación por parte del operario y el eventual escalado hacia la estructura de vigilancia.
Cuando una función del sistema produce un evento relevante, el dispositivo puede, en primer lugar, generar un aviso local mediante notificación en pantalla, señal acústica, mensaje de voz o vibración, con el fin de informar directamente al operario y permitirle una primera reacción. Al mismo tiempo, el evento puede quedar ya registrado y transmitido a los sistemas remotos con fines de auditoría, registro (log) y trazabilidad.
En función de la configuración, el evento puede someterse a una latencia de aplicación. La latencia cumple una función técnica y organizativa precisa: permite dejar un intervalo útil para la eventual anulación de un falso positivo, posibilita una primera verificación local y reduce el reenvío indiscriminado de eventos aún no confirmados.
La latencia no equivale a la pérdida del evento, sino a su retención temporal cualificada dentro del flujo de trabajo.

Si el evento no se anula dentro de los plazos previstos (10 segundos), el sistema puede proceder al escalado hacia los destinatarios remotos configurados. El escalado puede seguir políticas diferenciadas según el tipo de alarma, el grado de prioridad, el perfil del operario, el contexto de la zona u otros criterios de aplicación.
El sistema integra, además, mecanismos de deduplicación y de tiempo de espera (cooldown), que evitan la reiteración excesiva de eventos homogéneos en ventanas temporales próximas. Esta función es esencial en los casos en que una misma anomalía genera múltiples disparadores consecutivos, ya que evita la sobrecarga de información del backend, del operario y de la control room.
Un caso de uso típico es el de la alarma de caída con aviso local e intervalo de anulación. Si el operario está consciente y el evento es falso, puede interrumpir el flujo de trabajo. Si no interviene, el sistema continúa con el escalado. Un segundo caso de uso se refiere a eventos que, aun sin tener una dinámica traumática, requieren notificación y una posible verificación remota. Un tercer caso de uso se refiere a alarmas de procedimiento o de cumplimiento, que pueden seguir flujos diferentes, menos orientados a la emergencia inmediata y más orientados a la gestión organizativa.
La acción de anulación por parte del operario detiene el escalado posterior, pero no borra necesariamente el registro histórico del evento ya registrado. La trazabilidad del evento anulado forma parte integrante, de hecho, de la función de auditoría del sistema.

Cláusulas de salvaguarda relativas al flujo de trabajo de alarma

La generación de avisos o alarmas constituye una clasificación de la aplicación y no una certificación absoluta del evento. La existencia de un flujo de trabajo de escalado no equivale a una garantía de que la intervención se active, se reciba o se complete siempre en los plazos deseados.
La latencia, la posibilidad de anulación, la deduplicación y los tiempos de espera son herramientas de equilibrio entre rapidez, gestión de los falsos positivos y sostenibilidad del flujo operativo. Estas elecciones **no eliminan ni el riesgo de alarmas indebidas ni el riesgo de activaciones fallidas.**
La eficacia del flujo de trabajo depende del correcto funcionamiento del dispositivo, de la disponibilidad de la conectividad, de la corrección de la configuración, de la presencia de los servicios remotos y de la capacidad organizativa de la estructura de vigilancia.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Función SOS voluntaria

El sistema SAS integra una función SOS voluntaria destinada a permitir al operario solicitar asistencia de forma explícita, incluso en ausencia de una detección automática de caída, de una anomalía en los parámetros vitales o de otro evento generado por los subsistemas de monitorización. La función SOS representa, por tanto, un canal de activación directa de la alarma por parte del trabajador y constituye un componente esencial de la arquitectura de seguridad, ya que permite gestionar situaciones en las que el operario percibe subjetivamente el peligro antes incluso de que este sea técnicamente detectable por los sensores.
La función puede configurarse según diferentes modalidades operativas, de modo que se adapte al contexto de riesgo, a la naturaleza de la actividad desempeñada y al tipo de reacción organizativa requerida.

SOS por voz

La modalidad de SOS por voz está concebida para todos los casos en que el operario pueda activar abiertamente una solicitud de ayuda y sea conveniente que el dispositivo ofrezca una indicación local de la activación realizada. En este escenario, el terminal puede proporcionar respuestas explícitas, como confirmaciones de voz, sonoras, hápticas o visuales, para informar al trabajador de que la solicitud ha sido recibida y de que se ha iniciado el flujo de trabajo correspondiente.
El caso de uso típico es el de un operario que se encuentra en dificultades por indisposición, accidente, desorientación, aislamiento, necesidad de apoyo urgente u otra situación crítica en la que la manifestación abierta de la alarma no suponga un agravamiento del riesgo. En estas circunstancias, la confirmación local de la activación representa un elemento útil desde el punto de vista operativo, ya que permite a la persona percibir de inmediato el inicio del proceso de asistencia.

SOS silencioso

La modalidad de SOS silencioso está concebida para escenarios en los que la activación de la alarma no deba hacerse evidente al exterior ni producir señales perceptibles por terceros. Esta configuración resulta especialmente relevante en situaciones de agresión, amenaza, coacción, violencia, intento de robo, entorno hostil o, más en general, en todos los casos en que una manifestación explícita de la alarma podría aumentar el peligro para el operario.
En esta modalidad, el sistema puede recibir la solicitud de ayuda sin generar respuestas locales reconocibles o limitando dichas respuestas a formas no perceptibles desde el exterior. El evento se transmite entonces según el flujo de trabajo configurado, preservando

en la medida de lo posible la discreción de la activación y permitiendo a la control room o a la estructura de vigilancia recibir el aviso sin que el agresor o el entorno hostil tengan constancia inmediata de ello.
Desde el punto de vista de la aplicación, el SOS silencioso constituye una función diferenciada en el ámbito de la seguridad personal, ya que está diseñado para contextos en los que la discreción de la alarma representa un requisito esencial de protección.

Latencia de anulación del SOS

La función SOS puede configurarse con o sin latencia de anulación. En una primera modalidad, el sistema puede prever un breve intervalo de anulación (abort), útil para permitir al operario interrumpir la activación en caso de activación involuntaria o error operativo. Esta configuración resulta especialmente útil en los contextos en que deba contenerse el riesgo de activaciones accidentales sin renunciar a la disponibilidad de la función.
En una segunda modalidad, el SOS puede configurarse, en cambio, sin latencia de anulación, de modo que el evento se transmita inmediatamente al backend o a la control room. Este ajuste resulta especialmente adecuado cuando la rapidez de la activación tenga prioridad absoluta o cuando el contexto de riesgo haga inoportuno cualquier retraso introducido por un intervalo de confirmación o anulación.
La elección entre SOS con posibilidad de anulación y SOS inmediato depende, por tanto, del caso de uso, del perfil de riesgo, de la tarea y de las políticas organizativas adoptadas.

Activación de la grabación de audio y vídeo

La función SOS puede asociarse, además, en función de la configuración del proyecto, a la activación silenciosa de mecanismos de grabación de audio y vídeo. Esta posibilidad permite asociar al evento de emergencia no solo un aviso de alarma, sino también una recopilación simultánea de elementos informativos útiles para la comprensión del escenario, la reconstrucción del evento, la calificación del riesgo en curso y el apoyo a las decisiones operativas de la estructura de vigilancia.
Desde el punto de vista de la aplicación, la grabación de audio puede resultar útil para captar ruidos ambientales, diálogos, señales de agresión, peticiones de ayuda u otros elementos contextuales que no pueden deducirse de inmediato a partir de los datos de estado del dispositivo. La grabación de vídeo puede añadir un nivel adicional de contextualización visual, especialmente relevante en casos de agresión, intrusión, amenaza o evento operativo complejo.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Cláusulas de salvaguarda relativas a la función SOS

La función SOS constituye una herramienta de activación voluntaria de la alarma y no garantiza, por sí misma, la recepción cierta, la gestión inmediata ni el tratamiento efectivo del evento en todas las circunstancias. La eficacia de la función depende de la disponibilidad del dispositivo, de la conectividad, de la configuración del flujo de trabajo, de la accesibilidad de los sistemas remotos y de la presencia de una estructura organizativa capaz de recibir y tratar el evento.
La eventual activación de grabaciones de audio o vídeo no garantiza la captación completa del evento ni la utilidad absoluta del material recopilado. La calidad y la utilidad efectiva de las grabaciones dependen del contexto ambiental, de la posición del dispositivo, de la disponibilidad del canal de audio y vídeo, de las condiciones de luz, del ruido ambiental y de la continuidad operativa del sistema.
La función SOS, incluso en sus modalidades más avanzadas, no sustituye los procedimientos de emergencia, las medidas de protección personal, los medios de seguridad, la organización del socorro ni los protocolos internos de gestión de agresiones y emergencias.

Comunicación multicanal

El sistema admite funciones de comunicación multicanal, que pueden incluir llamadas, notificaciones asíncronas, mensajes de estado y, cuando así se prevea, canales de respaldo (fallback). La comunicación no se trata como una función accesoria, sino como un componente fundamental del modelo operativo de seguridad, ya que permite transformar la detección local en un evento gestionable por personas remotas.
En el caso del SOS voluntario, el operario puede activar directamente una solicitud de ayuda. El caso de uso típico es el del trabajador que, aun en ausencia de detección automática de caída o de desviación de los parámetros vitales, percibe un peligro, una dificultad o una situación crítica y solicita asistencia. En este escenario, el sistema desempeña la función de terminal de activación consciente de la emergencia. En otros casos de uso, la comunicación representa la continuación de una alarma automática ya clasificada por el sistema. El dispositivo puede entonces integrarse en una estrategia de contacto y notificación hacia la control room u otros destinatarios configurados, utilizando el canal principal disponible y, si es necesario, canales de apoyo o de respaldo.
La comunicación entre el dispositivo, el backend y la control room no es necesariamente uniforme, sino que puede gestionarse según políticas adaptativas que diferencian los canales y los protocolos utilizados en función de la naturaleza del dato, de la frecuencia de actualización requerida, del nivel de prioridad del evento, de la necesidad de continuidad de

la conexión y del impacto energético previsto en el terminal. En este planteamiento, el sistema puede adoptar estrategias diferentes para la transmisión de heartbeats, telemetría, alarmas, actualizaciones de posición, solicitudes de contacto, mensajes asíncronos o sesiones de comunicación interactiva, con el fin de optimizar el compromiso entre rapidez, fiabilidad, continuidad operativa y sostenibilidad energética.
Esta arquitectura permite evitar el uso indiscriminado de un único esquema de transmisión para todas las clases de información, priorizando, en cambio, una gestión contextual del tráfico de la aplicación coherente con la función de seguridad del sistema y con las limitaciones propias de un dispositivo ponible alimentado por batería.

Seguridad de las comunicaciones

Las comunicaciones entre el dispositivo H09 y la plataforma están protegidas mediante cifrado TLS y autenticación mutua (mTLS). Cada dispositivo dispone de su propio certificado digital X.509, emitido por una infraestructura PKI dedicada y sujeto a renovación automática. Los canales de comunicación utilizados por el dispositivo, tanto MQTT como HTTPS, están cifrados. El acceso a la plataforma web por parte de los usuarios de la Control Room está protegido mediante conexión HTTPS y autenticación de dos factores (TOTP).

Cláusulas de salvaguarda relativas a la comunicación adaptativa

La adopción de lógicas de comunicación adaptativas mejora la eficiencia global del sistema, pero no garantiza de forma absoluta la continuidad, la ausencia de retrasos ni la entrega cierta de cada mensaje en todas las condiciones operativas o de infraestructura.

Comunicación adaptativa entre la Control Room y el operario

En los casos previstos por la configuración, el sistema puede permitir la apertura del canal de comunicación por parte de la control room sin requerir una aceptación manual previa por parte del operario en el dispositivo. Esta modalidad resulta especialmente relevante en los contextos en que el trabajador no esté en condiciones de interactuar a tiempo con el terminal o en los que la rapidez de establecimiento del contacto represente un requisito operativo prioritario.
En este marco, los distintos tipos de comunicación pueden seguir lógicas diferenciadas. Las sesiones de comunicación basadas en Teams o en canales equivalentes pueden ser gestionadas por la control room como parte integrante del flujo de trabajo de asistencia y

supervisión, mientras que otras comunicaciones de voz tradicionales pueden seguir modalidades de gestión diferentes en función de la configuración aplicada, del caso de uso y de la disponibilidad de los servicios asociados.

Cláusulas de salvaguarda

La posibilidad de apertura remota del canal de comunicación no garantiza, por sí misma, la plena inteligibilidad de la conversación, la disponibilidad continua del audio o del vídeo ni la posibilidad efectiva de interacción del operario en todas las circunstancias. La calidad de la sesión depende de la conectividad, del estado del dispositivo, de las condiciones ambientales, del ruido, de la configuración y de la disponibilidad de los servicios remotos implicados.
La adopción de una pluralidad de canales tiene una función de resiliencia de la aplicación. El objetivo es reducir la probabilidad de que un único punto de fallo imposibilite la gestión del evento. La presencia de varios canales de comunicación no garantiza la entrega absoluta, la disponibilidad continua ni el establecimiento cierto del contacto en todas las circunstancias.
La comunicación depende de la cobertura radioeléctrica, del estado de las redes, de los servicios de terceros, de la configuración, de la integridad del backend, del estado del dispositivo y de la disponibilidad de los destinatarios.
La activación del SOS o de otros canales de emergencia no sustituye la estructura organizativa del socorro y no constituye garantía de que la solicitud haya sido recibida, comprendida o gestionada en los plazos esperados.

Gestión exclusiva multiusuario de las alarmas y organización de su asignación

El sistema adopta una lógica de gestión exclusiva multiusuario de las alarmas, destinada a garantizar que cada evento sea asumido en un momento dado por un único operador de la control room, evitando solapamientos, intervenciones concurrentes, duplicación de actividades o ambigüedades en la responsabilidad operativa. En este modelo, cuando una alarma pasa del estado de nuevo aviso a un estado de gestión operativa, deja de estar disponible en la lista activa de los demás operadores y queda, por tanto, asociada de forma exclusiva a la persona que ha iniciado su gestión.
Esta arquitectura permite mantener una trazabilidad clara de la responsabilidad operativa del evento durante la fase de intervención, reduciendo el riesgo de que varios operadores actúen simultáneamente sobre la misma alarma con acciones descoordinadas, redundantes o que interfieran entre sí.

Si el operador que ha asumido la alarma interrumpe su gestión sin llevarla hasta el cierre previsto del flujo de trabajo, el evento puede liberarse y volver a un estado disponible, de modo que vuelva a ser visible para los demás operadores de la control room y pueda asignarse de nuevo. En este planteamiento, el sistema combina la exclusividad de la gestión con la posibilidad de liberación y reasignación, con el fin de preservar tanto el orden operativo como la resiliencia organizativa en caso de abandono, indisponibilidad, transferencia de la responsabilidad o necesidad de redistribución de la carga.
El sistema puede prever, además, que una alarma que haya permanecido en el estado «NEW» sin ser asumida dentro de un tiempo máximo predefinido, configurado de modo que garantice la rapidez necesaria en relación con el caso de uso, active automáticamente un escalado interno en la control room hacia los directivos o responsables competentes. En esta configuración, la falta de asunción del evento dentro del intervalo temporal esperado no queda confinada al nivel operativo de primera atención, sino que activa un nivel adicional de atención organizativa, destinado a reducir el riesgo de retrasos incompatibles con los protocolos de servicio o con la criticidad del evento.
La control room está organizada con una cobertura operativa dimensionada para ofrecer la máxima rapidez razonablemente alcanzable en la asunción de las alarmas y en la gestión de los procedimientos correspondientes. La estructura de vigilancia, el número de operadores, los niveles de escalado y la distribución de responsabilidades pueden definirse en función del número de emplazamientos atendidos, del nivel de riesgo, del número de dispositivos y de los protocolos operativos del cliente.
El flujo de trabajo de intervención asociado a una alarma no es necesariamente uniforme en toda la plataforma, sino que puede diferenciarse por tenant, por emplazamiento o por otras subdivisiones organizativas previstas en la arquitectura de la aplicación. Esta diferenciación permite ajustar a los protocolos del cliente los procedimientos de evacuación, las reglas de escalado, los criterios de prioridad, los destinatarios de la notificación, las modalidades de liberación o reasignación del evento y, en general, el comportamiento operativo de la control room en función de las particularidades del contexto atendido.
En este marco, el sistema no impone un único modelo abstracto de intervención, sino que permite adaptar el ciclo de vida de la alarma a los procedimientos internos, a los planes de emergencia, a las lógicas del emplazamiento y a las reglas organizativas que rigen concretamente la asunción y la gestión del evento.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Cláusulas de salvaguarda relativas a la gestión exclusiva multiusuario de las alarmas

La gestión exclusiva multiusuario de las alarmas mejora el orden operativo, la trazabilidad de la responsabilidad y la reducción de interferencias entre operadores, pero no garantiza por sí misma la ausencia absoluta de retrasos, liberaciones indebidas, reasignaciones no óptimas o discontinuidades en la gestión del evento. La eficacia del mecanismo depende de la correcta configuración del flujo de trabajo, de la disponibilidad del personal de vigilancia, de la continuidad de los sistemas de backend y de la calidad de la organización operativa de la control room.

El escalado interno de una alarma no asumida dentro del tiempo máximo configurado constituye una medida organizativa de salvaguarda destinada a reducir el riesgo de falta de rapidez, pero no garantiza por sí mismo que cada evento sea asumido o gestionado sin retraso en todas las circunstancias. Su eficacia depende del correcto dimensionamiento de la vigilancia, de la disponibilidad de los responsables implicados, de la configuración de los umbrales temporales y de la continuidad de la plataforma.

La diferenciación del flujo de trabajo por tenant, por emplazamiento o por protocolo del cliente mejora la adecuación de la plataforma a los procedimientos efectivos de emergencia y coordinación, pero requiere una fase adecuada de diseño, configuración, validación y mantenimiento de las reglas. Las configuraciones incompletas, incoherentes o no actualizadas pueden afectar a la correcta ejecución del ciclo de vida de la alarma y a la coherencia entre el comportamiento del sistema y los procedimientos del cliente.

El sistema proporciona un apoyo estructurado a la gestión operativa de las alarmas, pero no sustituye la vigilancia humana, la formación de los operadores de la control room, el correcto dimensionamiento del servicio, los protocolos de intervención del cliente ni las responsabilidades organizativas relativas a la gestión de las emergencias.

Gestión de EPI no Bluetooth mediante QR code o selección

El sistema admite también el registro de EPI no Bluetooth mediante el escaneo de un QR code o, en los casos previstos, mediante la selección en una lista en la interfaz del dispositivo. Esta función permite ampliar el control de procedimientos también a equipos que, por decisión organizativa, deben registrarse manualmente al inicio del turno o antes de una actividad determinada.

En el caso de uso más sencillo, el trabajador registra el EPI requerido escaneando el QR code correspondiente. En un caso de uso alternativo, el trabajador selecciona en la lista del dispositivo el EPI o el kit de procedimiento pertinente. En ambos casos, el sistema almacena la adquisición realizada como elemento de cumplimiento de la aplicación.
Una característica importante de esta función es que la verificación de la ausencia de EPI no Bluetooth no coincide necesariamente con el primer instante del inicio del turno. El sistema puede, de hecho, prever un intervalo inicial dedicado al registro correcto, para evitar que la falta de adquisición inmediata genere alarmas prematuras mientras el procedimiento de entrada sigue en curso.
El caso de uso típico es el del trabajador que debe declarar o registrar los equipos antes de iniciar la actividad. Si el sistema no detecta, dentro de las condiciones y los plazos configurados, la adquisición de los EPI requeridos, puede generar una alarma de incumplimiento, única o repetida, según la lógica definida de forma centralizada.
Esta función tiene, por tanto, un carácter eminentemente procedimental: pretende reforzar el cumplimiento de las reglas de entrada en la actividad o en la zona y proporcionar a la plataforma una evidencia de aplicación de que se ha realizado el paso requerido.
La dotación obligatoria de EPI no Bluetooth es configurable en varios niveles y puede definirse en función del tenant, del emplazamiento operativo concreto, de la tarea asignada, del perfil de cada operario y, en general, de las reglas organizativas aplicables al caso de uso específico. En una lógica de proyecto avanzada, esta configuración puede, además, integrarse a nivel de backend con sistemas legacy o aplicaciones preexistentes de gestión de permisos de trabajo, autorizaciones operativas, procedimientos de acceso a zonas o actividades y otras restricciones organizativas, de modo que el control de los EPI sea coherente con el marco de autorizaciones global del emplazamiento.
La selección o el escaneo de los QR code de los EPI no está necesariamente previsto como paso obligatorio en todas las configuraciones de aplicación del sistema. En función del modelo organizativo adoptado, del nivel de integración del proyecto y de las reglas definidas para el emplazamiento, el procedimiento puede establecerse como obligatorio, opcional o no requerido en absoluto.

Cláusulas de salvaguarda relativas a los EPI no Bluetooth con QR code o selección

El registro mediante QR code o selección constituye una evidencia de aplicación de la adquisición en el sistema y **no una prueba absoluta de la posesión material efectiva, de la correcta colocación, de la idoneidad técnica ni del mantenimiento continuo del EPI durante toda la duración del turno**.

Posicionamiento y localización del operario

La función de posicionamiento no se basa en una sola fuente, sino en una política multisensor diseñada para mantener una estimación lo más robusta posible de la posición del operario, con activación exclusivamente en caso de alarma, en entornos heterogéneos, con especial atención al compromiso entre precisión, continuidad del dato y sostenibilidad energética del dispositivo ponible.

La localización integra información procedente de varias tecnologías disponibles, entre ellas GNSS (Global Navigation Satellite System), servicios de localización asistida, proveedores de localización fusionada, IMU (Inertial Measurement Unit), navegación por estima (dead-reckoning) inercial, WiFi fingerprinting, Bluetooth fingerprinting y, cuando esté disponible, RTLS (Real-Time Location System) u otras fuentes contextuales. La estimación final se obtiene de la combinación de dichas aportaciones en un único marco de fusión, con el fin de limitar la dependencia de una sola fuente y mejorar la resiliencia del dato.

Un principio fundamental del subsistema es la adopción de estrategias de adquisición oportunista. El sistema no fuerza en todo momento la activación máxima del receptor de posición, sino que evalúa en primer lugar si existe un fix reciente y suficientemente fiable ya disponible en caché. Cuando, en cambio, la caché ya no se considera adecuada, el sistema procede a una nueva adquisición activa.

La adquisición activa no es uniforme en todas las condiciones. La estrategia puede, de hecho, adaptarse al contexto, priorizando modalidades diferentes en función del estado operativo del dispositivo, de la calidad de la señal disponible, del eventual estado de alarma, de la naturaleza previsiblemente interior o exterior del escenario y del nivel de precisión requerido. De este modo, el sistema busca el mejor equilibrio entre precisión y sostenibilidad energética.

Otro elemento esencial es la validación de la coherencia de los fixes. La posición candidata no se acepta automáticamente solo por estar disponible, sino que puede compararse con la posición anterior, con la precisión declarada, con la antigüedad de la medición y con la verosimilitud del movimiento implícito en el paso de un fix a otro. Esto permite atenuar saltos de posición incompatibles con el movimiento real de la persona y reducir los efectos de errores esporádicos del proveedor o de condiciones radioeléctricas degradadas.

Esta arquitectura permite diversos casos de uso. En exteriores abiertos, el sistema puede basarse con mayor fiabilidad en las fuentes satelitales o en los proveedores de posición fusionada, obteniendo una estimación relativamente directa. En interiores o en zonas apantalladas, la localización puede depender en mayor medida de información inercial, huellas radioeléctricas o reglas de zona. En estado de alarma, el sistema puede intensificar

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

el ritmo de las actualizaciones para que el rastro operativo resulte más útil a la estructura de vigilancia. En condiciones de uso ordinario, puede en cambio adoptar políticas más conservadoras para preservar la autonomía y la continuidad general del dispositivo.
La gestión del posicionamiento se aborda normalmente con un enfoque de proyecto, configurado en función de las características del emplazamiento operativo y de las infraestructuras efectivamente disponibles. En este planteamiento, el subsistema de localización puede integrarse, cuando estén presentes y debidamente configurados, con redes WiFi, mapas de huellas radioeléctricas (fingerprinting), lógicas de zona, referencias topológicas del emplazamiento y otras fuentes contextuales idóneas para mejorar la robustez de la estimación de la posición, en particular en entornos interiores o mixtos.
La política de localización no es, por tanto, necesariamente única, sino que se define en relación con el caso de uso, el nivel de precisión requerido, las restricciones energéticas del dispositivo, la disponibilidad de infraestructuras locales y el grado de continuidad del seguimiento que se considere necesario en el contexto de aplicación.
En la configuración básica, el sistema utiliza exclusivamente los servicios de localización fusionada que ofrece Google Play Services, adoptando una gestión adaptativa de las solicitudes de posición. En esta configuración, el nivel de precisión requerido, la frecuencia de actualización y la intensidad de la búsqueda se modulan dinámicamente en función del estado operativo del dispositivo y del contexto detectado, distinguiendo, por ejemplo, condiciones ordinarias de situaciones de alarma, escenarios interiores de escenarios exteriores y fases de monitorización normal de fases en las que se requiera una mayor reactividad informativa hacia los sistemas remotos.
También en esta configuración básica, la localización se gestiona, por tanto, según criterios de equilibrio entre precisión, continuidad del dato y sostenibilidad energética, evitando enfoques rígidamente uniformes y priorizando, en cambio, una estrategia adaptativa coherente con la función de seguridad del sistema y con las limitaciones operativas de un terminal ponible.

Cláusulas de salvaguarda relativas al posicionamiento

El posicionamiento proporcionado por el sistema es una estimación técnica obtenida mediante fusión multisensor y criterios de validación por software. No constituye una medición absoluta, continua e infalible de la posición real del operario en cada instante.
La calidad de la estimación depende del contexto interior o exterior, de la cobertura satelital, de las perturbaciones inducidas por artefactos o por multitrayecto (multipath), de la calidad de la señal de radio, de la disponibilidad de las fuentes auxiliares, de la dinámica del

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

movimiento, del estado energético del dispositivo, de la configuración y de las condiciones ambientales.
El sistema no garantiza la localización continua, la precisión uniforme en todos los entornos, la ausencia de retrasos, la ausencia de deriva ni la disponibilidad permanente de todas las fuentes de posición. **El dato de posición debe interpretarse como ayuda operativa y no como certeza absoluta.**

Localización asistida de los equipos de rescate y apoyo para alcanzar el objetivo

En configuraciones de proyecto avanzadas, el subsistema de localización puede emplearse para ayudar a las personas encargadas de la intervención, la verificación o el rescate a alcanzar un objetivo operativo.
Esta función adquiere especial relevancia en contextos complejos, extensos, interiores o de visibilidad limitada, en los que la mera disponibilidad de una posición abstracta no sea suficiente y resulte, en cambio, necesario apoyar la coordinación operativa del acceso.

Cláusulas de salvaguarda relativas a la localización asistida del objetivo

Incluso en las configuraciones avanzadas de localización asistida, el sistema proporciona un apoyo operativo y no una garantía absoluta de que se alcance de forma rápida, precisa o libre de errores a la persona o el punto de destino. La eficacia depende de la calidad de las infraestructuras del emplazamiento, de la disponibilidad de las fuentes de localización, de la coherencia de la cartografía y de las condiciones ambientales reales.

Configurabilidad del sistema y dependencia del caso de uso

El sistema SAS es altamente configurable. Los parámetros de umbral, las lógicas de alarma, los tiempos de latencia, las políticas de comunicación, los criterios de localización, las reglas de zona, las listas de EPI, las frecuencias de actualización y los comportamientos de la interfaz pueden adaptarse al caso de uso y personalizarse por tenant, por emplazamiento, por grupo, por tarea y por equipo, hasta el nivel individual.
Esta configurabilidad constituye uno de los principales puntos fuertes de la plataforma, ya que permite aplicarla en contextos diferentes sin reducir todas las situaciones operativas a un único modelo estándar. Al mismo tiempo, hace que el sistema dependa en gran medida

de la corrección de la configuración aplicada. Una función bien diseñada pero parametrizada de forma incoherente con respecto al emplazamiento, al riesgo y a la organización puede generar resultados de aplicación insatisfactorios.

Actualizaciones remotas y reconfiguración de la plataforma

La configurabilidad de la plataforma se extiende también a la posibilidad de actualizar de forma remota parámetros, reglas, perfiles de aplicación, páginas operativas, dotaciones requeridas, políticas de localización, lógicas de aviso y otros elementos funcionales del sistema, con el fin de adaptar el comportamiento del dispositivo y del backend a la evolución del emplazamiento, de los procedimientos o del modelo organizativo adoptado. Esta capacidad permite mantener el sistema alineado con el contexto operativo sin requerir necesariamente intervenciones manuales locales en cada terminal, salvo en los casos en que la arquitectura de despliegue específica o las políticas del cliente prevean modalidades diferentes.

Cláusulas de salvaguarda relativas a las actualizaciones y a la reconfiguración

Las actividades de actualización y reconfiguración mejoran la adaptabilidad del sistema, pero requieren una gobernanza adecuada del ciclo de vida de la aplicación, la validación de los cambios y el control de la coherencia entre la configuración distribuida y el caso de uso real. Los cambios no validados correctamente o incoherentes con el contexto pueden alterar el comportamiento operativo del sistema.

Actualización automática y silenciosa de la aplicación en modo OTA

El sistema puede admitir procedimientos de actualización de la aplicación en modo OTA (Over-The-Air), destinados a permitir la distribución remota de nuevas versiones del software sin requerir intervenciones manuales locales en cada dispositivo. En esta configuración, la actualización del APK puede gestionarse de forma automática y silenciosa, según las políticas de seguridad, los privilegios del sistema y las modalidades de despliegue previstas por la arquitectura adoptada.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Esta capacidad desempeña un doble papel en la aplicación. Por un lado, constituye una herramienta de mantenimiento evolutivo, ya que permite distribuir mejoras funcionales, correcciones, optimizaciones, adaptaciones de compatibilidad, perfeccionamientos de los algoritmos, actualizaciones de la interfaz y mejoras de las lógicas de comunicación, localización o gestión de alarmas. Por otro, representa también un elemento importante de apoyo a las personalizaciones de proyecto, ya que permite introducir, actualizar o adaptar de forma controlada componentes de software específicos de cada cliente, emplazamiento, tarea o caso de uso concreto implementado.

Desde el punto de vista operativo, la actualización silenciosa permite reducir los tiempos de propagación de los cambios, homogeneizar con mayor rapidez el parque de dispositivos, limitar la necesidad de reconfiguraciones manuales sobre el terreno y mantener una mayor coherencia entre la versión de software, la configuración del backend y la arquitectura de la aplicación en su conjunto. En un ecosistema distribuido como SAS, esta función contribuye de forma significativa a la gobernabilidad de la plataforma, tanto en contextos centralizados como en contextos on premises o de gestión híbrida.

La actualización OTA puede utilizarse, además, para sostener la evolución incremental del sistema a lo largo del tiempo, acompañando la ampliación de las integraciones con el ecosistema de seguridad, la introducción de nuevas funcionalidades, la ampliación de las páginas operativas, la modificación de las lógicas de interacción con la control room o la adaptación a requisitos de proyecto específicos que surjan durante el ciclo de vida de la solución.

Por razones de continuidad operativa y de sostenibilidad energética, la actualización OTA se pospone normalmente a la primera fase de carga posterior a la publicación de la nueva versión, con el fin de reducir al mínimo el impacto sobre las actividades en curso, evitar interferencias con las funciones operativas del dispositivo durante el turno y contener los efectos del proceso de actualización sobre la autonomía residual de la batería. En este planteamiento, el momento de la publicación y el de la instalación efectiva no coinciden necesariamente, ya que la arquitectura prioriza una lógica de distribución compatible con el uso real del terminal sobre el terreno.

Desde esta perspectiva, la actualización automática y silenciosa no debe entenderse únicamente como una herramienta técnica de distribución de software, sino como un **componente estructural de la mantenibilidad y de la evolución controlada de la plataforma**, capaz de sostener tanto la evolución estándar del producto como la gestión de perfiles de aplicación y personalizaciones específicas.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Cláusulas de salvaguarda relativas a la actualización OTA

La disponibilidad de mecanismos de actualización automática y silenciosa no garantiza, por sí misma, que cada actualización se distribuya, descargue, instale o ponga en funcionamiento con éxito en todas las circunstancias. La eficacia del proceso depende de la disponibilidad de la conectividad, del estado del dispositivo, de la compatibilidad de la versión distribuida, de la correcta gestión del ciclo de publicación, de la disponibilidad del espacio necesario, de las políticas de seguridad del terminal y de la correcta integración entre el backend, el paquete de la aplicación y la arquitectura de despliegue.
El aplazamiento de la instalación a la siguiente fase de carga reduce normalmente el impacto sobre las operaciones y sobre la autonomía del dispositivo, pero no garantiza por sí mismo que la actualización se aplique inmediatamente después de su publicación o dentro de un intervalo uniforme en todo el parque de terminales. El momento efectivo de la instalación puede depender de los ciclos reales de uso y recarga, de la disponibilidad de la conectividad en el momento previsto, del estado del terminal y de las reglas de distribución adoptadas.
La actualización de software, aunque tiene como finalidad la mejora evolutiva y la gestión controlada de las personalizaciones, requiere procedimientos adecuados de validación, verificación y gobernanza de la publicación. Los cambios no validados correctamente o incoherentes con el contexto operativo pueden afectar al comportamiento de la aplicación del sistema, a la continuidad de algunas funciones o a la coherencia con las configuraciones del emplazamiento.
La presencia de funcionalidades de actualización remota **no elimina la necesidad de planificar el ciclo de mantenimiento, controlar las versiones distribuidas, realizar verificaciones posteriores a la publicación y supervisar a nivel organizativo los cambios introducidos**. Incluso con actualización silenciosa, sigue siendo necesario garantizar la coherencia entre la evolución del software, los requisitos del caso de uso, la configuración del backend y los procedimientos operativos del cliente.

Cláusulas de salvaguarda genéricas relativas a la configuración

El sistema debe utilizarse únicamente en configuraciones coherentes con el contexto operativo, con la tarea, con los procedimientos internos y con las finalidades para las que se ha adoptado. Las configuraciones incompletas, incoherentes, no validadas o no actualizadas pueden alterar notablemente la sensibilidad, la especificidad, la rapidez y la utilidad de la información generada.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Estado de carga y suspensión de las funciones operativas

Cuando el dispositivo se pone a cargar de forma estable según las modalidades previstas para el final del turno o para su almacenamiento operativo, el sistema suspende automáticamente las funciones de monitorización y de generación de eventos, con el fin de evitar interpretaciones indebidas del terminal en condiciones no compatibles con su uso normal en la muñeca. En esta configuración, el paso al estado de carga no equivale únicamente a un suministro de energía, sino que puede constituir también un indicador de aplicación de salida del contexto ordinario de uso del dispositivo.

Cláusulas de salvaguarda relativas al estado de carga

La puesta en carga del dispositivo conlleva la suspensión de algunas funciones operativas; por tanto, cuando se encuentre en dicha condición, el terminal no debe considerarse plenamente equivalente a un dispositivo llevado puesto y activo durante el turno de trabajo normal.

Integración del smartwatch en el ecosistema de seguridad

El smartwatch H09 no está concebido como un terminal aislado, sino como nodo personal de un ecosistema de seguridad más amplio, en el que el valor operativo deriva de la integración entre dispositivos individuales, sensores distribuidos, infraestructuras del emplazamiento, sistemas de supervisión y módulos de software avanzados de interpretación del contexto. En esta arquitectura, el dispositivo ponible puede actuar tanto como fuente de eventos y datos como punto terminal de recepción de avisos, alarmas, instrucciones operativas, estados contextuales y contenidos de apoyo procedentes del resto del ecosistema.

Cláusulas de salvaguarda relativas a la integración en el ecosistema

La integración del smartwatch con otros elementos de hardware y software del ecosistema de seguridad amplía el marco informativo disponible y las posibilidades de coordinación operativa, pero no garantiza por sí misma la exhaustividad absoluta, la continuidad ininterrumpida ni la corrección infalible de la representación del riesgo. La eficacia global depende de la calidad y disponibilidad de los subsistemas integrados, de la corrección de las interfaces, de la coherencia del diseño de la arquitectura, del estado de mantenimiento de las infraestructuras, de la disponibilidad de conectividad y de la correcta configuración de las reglas de correlación.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Cláusulas generales de salvaguarda sobre el uso

El sistema debe integrarse en un modelo organizativo estructurado, que comprenda la formación del personal, los procedimientos de emergencia, la supervisión, el mantenimiento de los dispositivos, el control de las configuraciones, la verificación periódica del uso correcto y la disponibilidad de una estructura de vigilancia, cuando así se prevea.
El sistema no es idóneo para constituir el único medio de seguridad del trabajador. Debe complementarse con las medidas humanas, técnicas, organizativas y de procedimiento requeridas por el contexto específico.
El uso indebido, el hecho de no llevar puesto el dispositivo, la desactivación de las funciones, la manipulación del software, las configuraciones no conformes, el uso en entornos incompatibles o la falta de mantenimiento pueden reducir de forma significativa la eficacia de aplicación del sistema.

Cláusulas de exclusión de carácter médico

El sistema SAS con smartwatch H09 no es un producto sanitario, no es un sistema de monitorización clínica, no es una herramienta de diagnóstico, no es un medio terapéutico y no es un sistema de soporte vital certificado.
Los parámetros vitales, los datos de comportamiento, las estimaciones de caída y las clasificaciones generadas por el software deben interpretarse como indicadores técnicos de apoyo a la seguridad operativa y no como informes médicos, pruebas clínicas ni certificaciones diagnósticas.

Cláusulas de limitación de responsabilidad

El sistema no garantiza la detección universal de todo evento traumático, parámetro vital, evento de procedimiento o contextual. No garantiza la ausencia de falsos positivos, la ausencia de falsos negativos, la continuidad absoluta del servicio, la entrega cierta de cada comunicación, la disponibilidad permanente del dato de posición ni la verificación material absoluta de la presencia efectiva de los EPI. La eventual falta de detección de un evento, la clasificación imperfecta de una situación, el retraso de una notificación, la falta de registro de un EPI, la inexactitud de la posición o la indisponibilidad temporal de una función no constituyen, por sí solos, prueba automática de un mal funcionamiento cierto ni responsabilidad objetiva del fabricante o proveedor.
Corresponde a la organización usuaria la responsabilidad de definir el caso de uso correcto, validar la configuración, formar al personal, mantener el sistema en condiciones de funcionamiento, establecer procedimientos de emergencia e integrar el sistema con todas las medidas complementarias necesarias.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com

Declaración final

El sistema SAS con smartwatch H09 es una plataforma tecnológica de apoyo a la seguridad operativa.
El sistema está diseñado para incrementar la probabilidad de interceptación de los eventos críticos, reforzar el cumplimiento de los procedimientos, mejorar la capacidad de supervisión remota y apoyar la organización de la respuesta. No obstante, funciona dentro de los límites propios de un dispositivo ponible de muñeca, de sensores no clínicos, de lógicas de software inferenciales, de una infraestructura de comunicación no siempre totalmente controlable y de un contexto operativo real variable.
Por estas razones, el sistema no constituye un producto sanitario, no sustituye la vigilancia humana, no sustituye los procedimientos internos de emergencia y no garantiza de forma absoluta la detección, la clasificación, la transmisión o la gestión de todo evento en todas las circunstancias.

Safe s.r.l. Unipersonale
Via Pastore n. 14 · 25046 Cazzago S. Martino (BS) · +39 030 7751504
Capitale Sociale Euro 1.000.000,00 i.v. · C.F. 01604520989 · Partita IVA 03223860176 · Iscrizione REA e CCIAA di Brescia 329091
info@safesafety.com · www.safesafety.com