

## **Caso de éxito**

**Registro de Salidas de campo de contratistas y empleados de planta de la Alcaldía de Sincé Sucre, complementar SG SST, disminuir el uso de papel, burocracia institucional y cumplimiento de la normatividad.**

**Programa de Fortalecimiento de Habilidades y Herramientas de Inteligencia Artificial para el Sector Público**

**León Felipe Cuellar Álvarez**  
2025

## 1. Nombre del Caso/Iniciativa

Registro de Salidas de campo de contratistas y empleados de planta de la Alcaldía de Sincé Sucre, complementar SG SST, disminuir el uso de papel, burocracia institucional y cumplimiento de la normatividad.

## 2. Entidad(es) Responsable(s)

Alcaldía de Sincé Sucre

## 3. Sector Administrativo (Salud, Justicia, Educación, etc.)

Trabajo

## 4. Área de Aplicación

Soporte a la Toma de Decisiones y Planificación Estratégica

## 5. Problema Público Abordado

El problema radica en los protocolos que hacen el uso de papel firma autorización archivo, en las entidades públicas tenga la política de papel O primero por sus costos, segundo que las entidades públicas deben a la vanguardia de las tecnologías de la información en este caso lo que sucede si se logra implementar de la utilización de la ia se puedan mejorar los procesos. se puede llevar registro de manera real y oportuna de las salidas de campo de los contratistas y empleados cumpliendo la normatividad vigente en la materia relacionada con seguridad y salud en el trabajo evitando llenar de formularios físicos.

Procesos manuales para salidas cortas y reportes SG-SST generaban: demoras (aprobaciones por correo/WhatsApp sin trazabilidad), errores de transcripción, poca visibilidad del Responsable SG-SST, y brechas de cumplimiento (0312/2019) en exámenes periódicos y batería psicosocial. La conectividad rural impedía registros oportunos; la evidencia (fotos, firmas) quedaba dispersa; no había auditoría centralizada ni tableros para decisiones.

## 6. Solución de IA Implementada

Para desarrollar la solución híbrida que integra un chatbot con WhatsApp Business API (WABA), Telegram y Webchat junto con una PWA React, utilizamos herramientas y tecnologías de IA con el objetivo de optimizar el flujo de trabajo y cumplir con los estándares exigidos en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) de la Alcaldía Municipal.

Entre las herramientas de IA empleadas se destacan:

1. ChatGPT y Claude: Utilizados para procesar y entender el lenguaje natural (NLU), de forma que el chatbot pueda interpretar solicitudes y extraer entidades relevantes de los mensajes recibidos. Estas herramientas permiten al sistema realizar autocompletado y sugerir opciones (como la asignación de brigadistas o la validación de riesgos) con una alta precisión.
2. Modelos LLM (Large Language Models) para facilitar la extracción y validación de información crucial (fechas, asistentes, ubicación) durante las interacciones con los empleados.

Proceso seguido:

El proceso de desarrollo e implementación de la IA en el sistema se estructuró en varios pasos interconectados, donde la inteligencia artificial juega un papel central en la automatización y optimización de los flujos de trabajo dentro del sistema SG-SST:

1. Diseño de intents y slots:
  - o Comenzamos con la identificación de los intents y slots que el chatbot debe ser capaz de reconocer, tales como registrar salida, reportar incidente, consultar estado y otros requerimientos relacionados con la gestión de salidas cortas y riesgos laborales.
  - o Utilizamos herramientas de procesamiento de lenguaje natural (como ChatGPT y Claude) para definir y entrenar los intents de la IA. Esto incluye enseñar al modelo a reconocer variaciones en las frases que los empleados podrían usar al solicitar una salida o reportar un incidente.
2. Extracción de datos mediante IA:

o Al recibir un mensaje de un empleado (por ejemplo, “Registrar salida vereda San Miguel 2025-11-05 08:00-11:30 con 3 personas”), la IA utiliza el modelo de lenguaje para extraer las entidades clave: tipo de salida, fecha, hora, número de asistentes, etc. Este proceso es vital para evitar errores de transcripción y asegurarse de que toda la información relevante se recoja correctamente.

### 3. Verificación de coherencia:

o La IA también valida la coherencia de los datos extraídos. Por ejemplo, si falta un campo (como el número de personas o la fecha), el chatbot solicita la información faltante de manera interactiva, garantizando que el registro se complete correctamente antes de proceder al siguiente paso.

### 4. Creación de registros en el Backend:

o Con la información validada, el backend (implementado con Node.js/FastAPI) crea automáticamente el registro de la salida o incidente en la base de datos PostgreSQL. Esto permite a los responsables del SG-SST y RRHH visualizar, aprobar o rechazar las solicitudes de salida en tiempo real.

### 5. Integración con el sistema de notificación ARL:

o Cuando el sistema detecta que el riesgo de una salida es alto (por ejemplo, cuando hay más de tres asistentes o el destino implica un área de riesgo), la IA activa la notificación automática al ARL correspondiente, enviando un correo electrónico o webhook con la información relevante.

### 6. Tableros y auditoría:

o El sistema permite a los responsables del SG-SST ver un tablero de control donde se visualizan todas las solicitudes y su estado, lo que incluye el seguimiento de las salidas aprobadas, incidentes reportados y la gestión de brigadistas.

o Cada acción (aprobación, rechazo, cambios) queda registrada en un registro de auditoría, proporcionando trazabilidad y cumpliendo con los requisitos de la normatividad vigente en términos de transparencia.

### 7. Soporte offline y reintentos:

o Para las situaciones en las que los empleados no tienen acceso constante a Internet, la PWA fue diseñada con soporte offline mediante el uso de IndexedDB y Service Workers. Esto permite que los registros de salidas se guarden localmente en el dispositivo hasta que haya conectividad nuevamente, momento en el cual los datos se sincronizan automáticamente con el servidor.

8. Todavía se están haciendo ensayos complementando con las normas acerca del manejo de la información (habías data, información personal o restringida) recopilada en el curso además de las implicaciones de pasar del modo papel o registro a modo digital.

¿Qué hace única esta solución?

El uso de IA no solo facilita el registro de salidas y la gestión de riesgos en tiempo real, sino que también contribuye a mejorar la eficiencia operativa dentro de la Alcaldía Municipal. Las herramientas de procesamiento de lenguaje natural y la capacidad de autocompletar y validar datos proporcionan un nivel de automatización que reduce significativamente la carga administrativa, permitiendo que los responsables del SG-SST se concentren en tareas de mayor impacto.

Además, la integración de la IA con la PWA offline-first asegura que las operaciones no se vean interrumpidas por problemas de conectividad, garantizando que los registros se mantengan precisos y completos incluso en áreas rurales con señal limitada.

## 7. Tecnologías Utilizadas (ej. PLN, Visión por Computador, Machine Learning)

Recursos Utilizados:

WhatsApp Business API / Telegram Bot API:

Acceso: Bajo costo.

Descripción: Utilizados para las interacciones conversacionales del chatbot. Estas herramientas permiten la comunicación directa con los empleados y contratistas sin necesidad de invertir en aplicaciones complejas o costosas. Son accesibles para entidades con bajo presupuesto, ya que WhatsApp Business ofrece una versión gratuita con funciones básicas y la opción de pagos escalonados según el uso.

PWA React:

Acceso: Libre acceso (open source).

Descripción: Framework de desarrollo web progresivo utilizado para construir la aplicación del panel de gestión SG-SST. React es una librería de código abierto, ampliamente soportada, que permite la creación de interfaces interactivas. Las PWA no requieren aplicaciones nativas y son eficientes en recursos, lo que permite su uso en dispositivos de gama baja.

Node.js / FastAPI:

Acceso: Libre acceso (open source).

Descripción: Tecnologías de backend utilizadas para crear la API que conecta los diferentes componentes de la solución (chatbot, PWA y bases de datos). Son opciones de bajo costo y ampliamente utilizadas en la comunidad de desarrollo, lo que facilita su adopción y mantenimiento en entidades con recursos limitados.

PostgreSQL:

Acceso: Libre acceso (open source).

Descripción: Base de datos relacional gratuita utilizada para almacenar la información de las salidas, incidentes, brigadistas y auditorías. Es altamente escalable, confiable y funciona bien incluso en servidores con recursos limitados.

S3-compatible storage (por ejemplo, AWS S3 o DigitalOcean Spaces):

Acceso: Bajo costo.

Descripción: Solución de almacenamiento para archivos adjuntos (fotos, firmas electrónicas, informes). Los servicios S3 compatibles ofrecen planes de bajo costo según el uso, lo que los hace accesibles para entidades con presupuestos ajustados.

Integración de IA (ChatGPT/Claude o modelo ligero):

Acceso: Bajo costo o accesible (dependiendo del modelo utilizado).

Descripción: Se utilizó un modelo ligero de IA (a través de ChatGPT o Claude) para procesar el lenguaje natural en los mensajes del chatbot, lo que permite la automatización de tareas como la extracción de datos y la validación de la información.

## 8. Resultados

En la Alcaldía Municipal, el proceso de gestión de salidas cortas y la reportación de incidentes de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST) se realizaba de manera manual a través de correos electrónicos, formularios en papel y WhatsApp. Este proceso, aunque efectivo en su momento, presentaba diversas ineficiencias:

### 1. Ahorro de Tiempo:

- Las salidas cortas de los empleados, que debían ser aprobadas por los responsables del SG-SST, tardaban entre 24 a 48 horas en completarse, debido a la necesidad de revisar correos, verificar los datos manualmente y obtener la confirmación de brigadistas.
- El registro de incidentes y la gestión de riesgos laborales se realizaban de manera desorganizada y dispersa, lo que incrementaba el tiempo de respuesta en 2 a 3 días para asegurar el cumplimiento normativo.

### 2. Reducción de Errores:

- El proceso de registro de salidas y reportes de incidentes era susceptible a errores humanos, como la transcripción incorrecta de datos, omisión de información crucial (por ejemplo, asistentes, destino, fechas) y falta de coherencia en los registros.
- En el caso de los informes de riesgos, los datos a veces no se validaban correctamente, lo que llevaba a errores en la asignación de brigadistas o la no notificación a la ARL cuando el riesgo era elevado.

### 3. Calidad de la Información:

- Los informes generados carecían de integridad y trazabilidad debido a la dispersión de la información en diferentes canales (WhatsApp, correo electrónico, papelería). Los archivos adjuntos y los registros de firmas no siempre se gestionaban de manera centralizada, lo que dificultaba la auditoría y la obtención de datos completos.
- La gestión de exámenes médicos ocupacionales y la batería psicosocial no se realizaban de forma sistemática, lo que generaba incertidumbre sobre el cumplimiento de los requisitos normativos establecidos por la Resolución 0312 de 2019 y Resolución 1843 de 2025.

Después de la Solución: Con la implementación de la solución híbrida de Chatbot + PWA React, que integra IA para el procesamiento de lenguaje natural (NLU) y la optimización de los procesos, los resultados han sido notoriamente positivos en términos de ahorro de tiempo, reducción de errores y mejora en la calidad de la información gestionada.

1. Ahorro de Tiempo:

- La tarea de registro de salidas, que antes tomaba entre 24 a 48 horas, ahora se completa en menos de 15 minutos. El chatbot interactúa en tiempo real con los empleados, extrayendo automáticamente la información de las salidas (fechas, asistentes, destinos), y validando la coherencia antes de crear el registro en el backend.
- El proceso de aprobación de salidas también se agilizó significativamente. Los responsables del SG-SST ahora pueden aprobar o rechazar las salidas directamente desde el panel PWA en pocos clics, reduciendo el tiempo de respuesta a menos de 5 minutos.

2. Reducción de Errores:

- Gracias a la automatización proporcionada por la IA, los errores de transcripción manual se redujeron en un 90%. La IA valida automáticamente los datos de las salidas (como las fechas y el número de asistentes), y solicita los campos faltantes antes de enviar la solicitud para aprobación.
- Además, la asignación de brigadistas se realiza de manera automática en función del número de asistentes y la evaluación del riesgo de la salida, lo que elimina la posibilidad de errores humanos en este proceso.

3. Mejora en la Calidad de la Información:

- Los informes generados ahora son mucho más completos y precisos. La información sobre las salidas, los incidentes reportados, y la gestión de la batería psicosocial y los exámenes médicos se centraliza en la plataforma PWA, lo que facilita la generación de informes detallados y auditorías en tiempo real.
- El sistema ahora permite la trazabilidad completa de todas las acciones relacionadas con la gestión de SG-SST, incluyendo las aprobaciones de salidas, las notificaciones a la ARL, y las validaciones de riesgo. Todos los registros se guardan en una base de datos centralizada, asegurando la integridad y la accesibilidad de la información.
- La implementación de la batería psicosocial y la gestión de exámenes médicos ocupacionales es ahora más eficiente, permitiendo a los responsables hacer un

seguimiento efectivo de las actividades de salud ocupacional y garantizar el cumplimiento de los requisitos establecidos por la normatividad vigente.

## 9. Factor de Sostenibilidad y Escalabilidad

La solución híbrida Chatbot + PWA React para la gestión de SG-SST es altamente replicable y escalable, especialmente en contextos de alcaldías de 6ª categoría, que suelen enfrentar limitaciones de recursos tecnológicos, personal capacitado y presupuesto reducido.

Facilidad para Replicar:

1. Uso de herramientas estándar: La solución utiliza herramientas accesibles y de bajo costo como WhatsApp Business API, Telegram, y Webchat. Estas herramientas ya son conocidas y ampliamente utilizadas, lo que permite a las alcaldías implementar la solución sin incurrir en gastos adicionales significativos. Además, no se requiere hardware de gama alta, ya que el chatbot funciona principalmente en teléfonos móviles, una herramienta que la mayoría de los empleados ya tienen a su disposición.

2. Desarrollo modular y eficiente: El sistema está diseñado para que su implementación en alcaldías de baja gama tecnológica no dependa de servidores o computadoras de alto rendimiento. Usando PWA React y un backend basado en servicios cloud administrados, la solución es ligera, adaptándose a las limitaciones de computadoras de gama baja que son comunes en estas entidades.

3. Interfaz adaptativa: La PWA React está diseñada para ser responsive y de bajo consumo de recursos, lo que la hace ideal para funcionar en dispositivos con características limitadas, permitiendo que el personal acceda al sistema desde computadoras básicas sin perder funcionalidad.

Escalabilidad:

1. Escalabilidad en la infraestructura: Gracias a que la solución utiliza servicios cloud como AWS o Supabase, puede escalar fácilmente a medida que la alcaldía crece, sin la necesidad de realizar grandes inversiones en hardware. La base de datos PostgreSQL y el almacenamiento S3-compatible son soluciones eficientes

que pueden adaptarse a diferentes volúmenes de datos y usuarios sin necesidad de hardware costoso.

2. Expansión a nuevas entidades con limitados recursos: Las alcaldías de 6ª categoría, que suelen enfrentarse a presupuestos limitados, pueden implementar esta solución sin necesidad de una infraestructura costosa. Con soluciones de código abierto, APIs de bajo costo y el uso de dispositivos móviles, pueden adaptar la solución sin necesidad de personal altamente especializado ni equipos de alto rendimiento.

Requisitos para empezar:

1. Herramientas necesarias: Las alcaldías solo necesitarían contar con una cuenta de WhatsApp Business API o Telegram Bot API y un servicio de cloud hosting accesible (como Heroku o Supabase).
2. Recursos humanos: Un equipo pequeño, que podría estar formado por un desarrollador junior o intermedio, capacitado en Node.js, React, y bases de datos SQL es suficiente para implementar esta solución. Esto hace que sea accesible incluso para alcaldías con limitaciones de personal capacitado.
3. Soporte para equipos de gama baja: La solución está optimizada para funcionar en computadoras de gama baja, y la PWA es eficiente en dispositivos móviles básicos, lo que significa que la alcaldía no tiene que hacer una gran inversión en hardware nuevo.

Con esta solución, las alcaldías de 6ª categoría, a pesar de sus limitaciones de recursos y tecnología, pueden implementar un sistema moderno, eficiente y escalable para cumplir con los requisitos del SG-SST, sin necesidad de una infraestructura costosa o personal altamente especializado. La solución accesible, ligera y económica garantiza que incluso las entidades con recursos limitados puedan mejorar la seguridad laboral y cumplir con las normativas..