

NOTA TÉCNICA

Edición #1 | 22 de septiembre de 2023

Proyecto SIMA Sistema Integral de Monitoreo y Alerta



Escrito por:
Dr. Carlos Bran
Director Instituto de Investigación
e Innovación en Electrónica
Universidad Don Bosco, El Salvador



“En El Salvador de forma aproximada más del 90% del territorio presenta algún nivel de vulnerabilidad por lo que el territorio es muy susceptible a eventos naturales”.

El despliegue de sistemas de alerta debe garantizar los siguientes factores para ser efectivamente preventivos y reducir los impactos en la población:

- Acceso a diversos tipos de sensores que registren datos relevantes de las variables afectadas por los eventos naturales.

- Capacidad para coleccionar y gestionar los sensores en tiempo real a través de infraestructuras de red resilientes y de bajo costo.
- Estrategias de clasificación, procesamiento y analítica de los datos en bruto para generar conocimiento oportuno para la prevención de desastres.
- Competencias técnicas para poder replicar sensores y multiplicar el volumen de datos para hacer más precisos los modelos preventivos.

Establecer modelos flexibles que cubran estos factores y que puedan evolucionar a sistemas más precisos es una apuesta fundamental para la prevención y mitigación de desastres.

Sistema integral de monitoreo y alerta.

Es una propuesta técnica para desplegar un banco de pruebas para un sistema de alerta temprana que sirva como marco experimental para evolucionar sistemas más complejos y escalables que se puedan transferir a la sociedad.

El modelo de operación de SIMA se basa en 5 estados fundamentales que funcionan como un proceso continuo que se auto mejora en el tiempo. La representación gráfica del modelo se muestra en la figura 1.

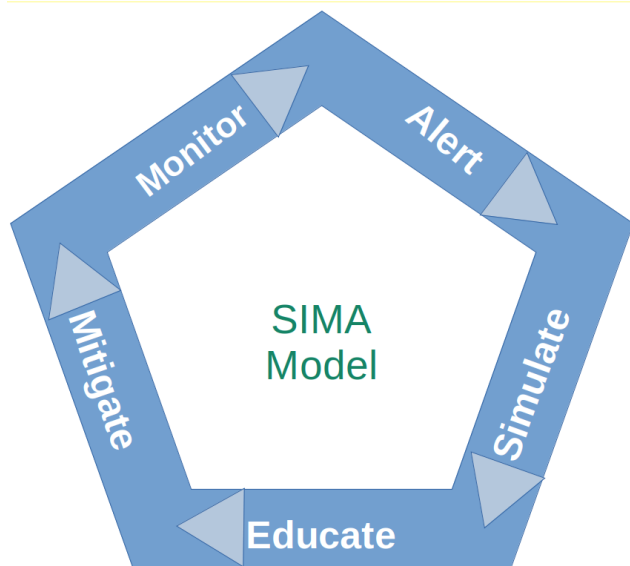


Figura 1 Modelo SIMA

El primer estado del sistema se basa en el fortalecimiento de la capacidad de monitoreo, ampliando el número de sensores desde los cuales obtener datos que alimenten de forma básica un sistema reactivo de alerta. El segundo estado es el sistema de alerta reactivo que en una primera fase responderá a los datos de los sensores según la zona de localización.

El tercer estado es la capacidad de aprovechar los datos registrados a lo largo del tiempo de los sensores y agregar datos generados por escenarios posibles que permitan modelar los efectos en caso de que estos se cumplan con el fin de evolucionar los modelos de alerta reactivos a modelos preventivos.

El cuarto estado es la capacidad de usar estas infraestructuras reales y simuladas para educar y generar conciencia en la población y las autoridades locales de los posibles efectos de escenarios que pueden ocurrir a futuro con potenciales fenómenos naturales. Por último, la mitigación constituye el estado final donde se aprovecha el conocimiento generado por los estados anteriores para tomar acciones preventivas y fortalecer el sistema de alerta, con mejores sistemas de monitoreo, alertas más precisas y escenarios de simulación más complejos que mantenga el funcionamiento del modelo de forma continua.

Componentes de SIMA

Para el desarrollo base de SIMA se intervendrá en 5 componentes:

- **Laboratorio de sensores de bajo costo.** Para el fortalecimiento de las capacidades para diseñar, prototipar y calibrar sensores con componentes embebidos de bajo costos y comparables a las soluciones comerciales.
- **LPWAN (Low Power Wide Area Networks).** Diseño y despliegue de infraestructura de red para la comunicación de sensores independiente de un proveedor comercial y con puntos de conexión a Internet usando un modelo de canal compartido para la recopilación global de los datos de los sensores.
- **Sistema de procesamiento de datos.** Desarrollo de la arquitectura basada en el procesamiento en la nube para la analítica de los datos colectados de los sensores y el motor de simulación para la experimentación con escenarios potenciales de fenómenos naturales.
- **Sistema de alerta temprana pública.** Diseño de una aplicación para aprovechar el conocimiento generado por el sistema para la emisión de alertas basado en la posición del usuario y con la capacidad de interactuar para mejorar los metadatos de la alerta.

- **Laboratorio experimental para la educación y concienciación.**

Componente educativo que desarrollara contenido para la formación de la población y un pequeño parque experimental donde se puedan apreciar a pequeña escala y en campo las distintas amenazas y riesgos que se pueden dar por los fenómenos naturales.

SIMA proyecta integrar información de distintos actores públicos y privados para ampliar la disponibilidad de sensores como el ya operativo en el río Tomayate (ver figura 2), incorporación de información ya procesada por otros organismos como el Observatorio de Amenazas del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) de El Salvador, la Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador (OPAMSS), Dirección General de Protección Civil. Asimismo, se cuenta con otros acuerdos de cooperación para el desarrollo de investigaciones o nuevos sensores, mejoramiento de modelos de inferencia y recursos para el sostenimiento de otras fuentes.

La apuesta a mediano y largo plazo de SIMA es contar con una plataforma donde se puedan integrar sensores, información y conocimiento de distintos actores comprometidos con los sistemas preventivos de alerta, a fin de que el modelo pueda ser escalado, robustecido y madurado para poder ser transferido a la sociedad a mediano plazo del área metropolitana y a largo plazo al país.

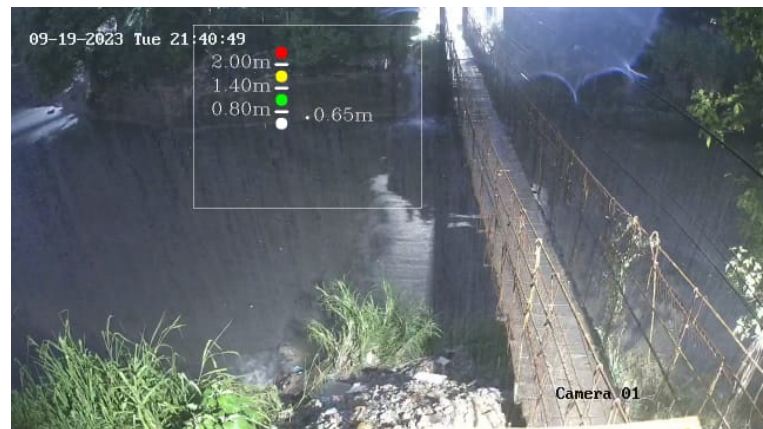


Figura 2 Sensor de alerta basado en IA y visión por computadora río Tomayate.

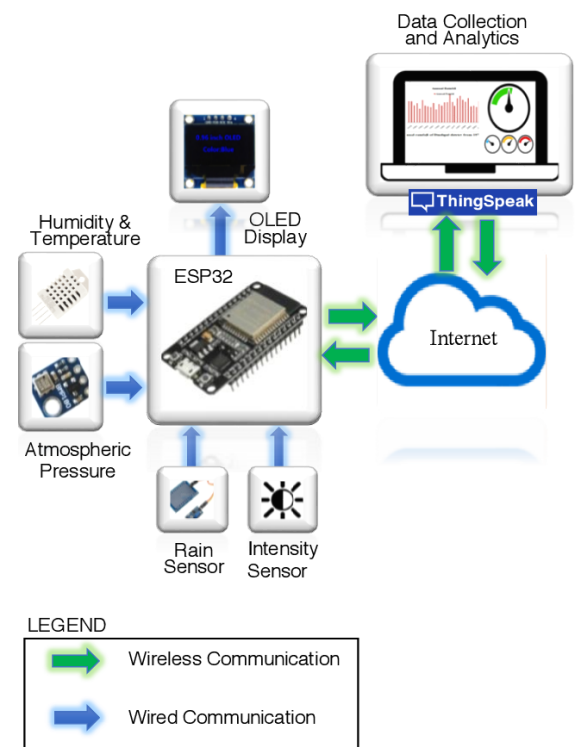


Figura 3. Laboratorio de sensores

Resiliencia Urbana es un proyecto regional de la Cooperación Alemana, ejecutado por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH y financiado por el Ministerio Federal de Desarrollo Económico y Cooperación de Alemania (BMZ, por su sigla alemana) en coordinación con el Consejo Centroamericano de Vivienda y Asentamientos Humano (CCVAH) a través de la Secretaría de la Integración Social Centroamericana (SISCA), como parte de la alianza entre la República Federal de Alemania y el SICA.