

La **informática** frente a los **estragos** de un sismo

Los tres primeros días son críticos para rescatar con vida a las víctimas de una ciudad sacudida por un gran terremoto. Urge su atención. Los alcaldes y gabinetes ahora pueden usar RieSis, un *software* que recibe por internet peticiones desde los sitios dañados, registra a los damnificados, administra el envío de rescatistas, voluntarios y otros recursos, e informa, mediante mapas en internet e imágenes, sobre su condición.

Introducción

Ante sismos de gran magnitud, como los que ocurrieron en México en 1985 y 2017, uno de los retos más importantes de los gobiernos es la coordinación de los servicios de emergencia, rescate, atención hospitalaria y seguridad pública. Para ayudar a resolver dicha problemática y apoyar en la atención a una contingencia sísmica se ha construido el *software* RieSis (riesgo sísmico), desarrollado en el Centro de Investigación en Computación (CIC) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).





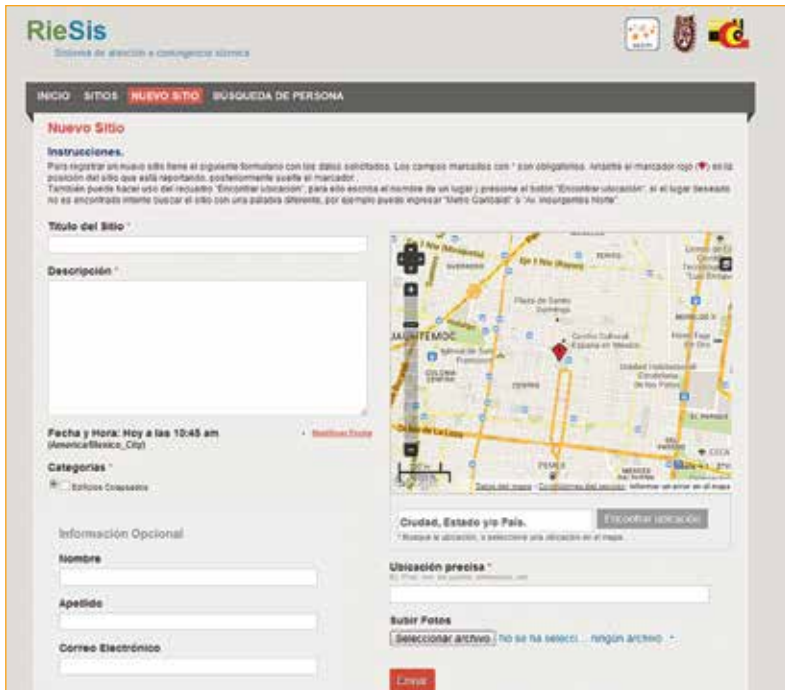


Figura 1. Creación de un nuevo reporte en RieSis por parte del público.

Cuando ocurre una contingencia sísmica severa, la Secretaría de Seguridad Pública (SSP) y la población en general pueden aportar información de un sitio dañado, mediante su localización en un mapa en internet (véase la Figura 1) y, de manera opcional, con alguna fotografía tomada con un dispositivo móvil. Así, RieSis registra y da a conocer, en tiempo real, las zonas e inmuebles afectados. Cuando el coordinador de sitio llega al lugar asignado, usa los mapas en RieSis para registrar a los damnificados, heridos y fallecidos, así como al personal que colabora en la contingencia y las necesidades adicionales del sitio en cuanto a recursos humanos, equipos, herramientas, etcétera.

RieSis tiene bases de datos donde deben registrarse previamente –y actualizarse– las listas de recursos humanos (personal de mando, rescatistas, paramédicos, coordinadores de sitio e ingenieros dictaminadores, entre otros), equipo, maquinaria, instalaciones hospitalarias, refugios temporales y otros inmuebles que serán (o podrán ser) usados para atender la contingencia. Así, en el momento de la emergencia, el sistema proporciona información suficiente para la toma de decisiones.

El personal que atiende la contingencia emite órdenes que, esencialmente, envían ciertos recursos a un sitio determinado. En RieSis se lleva el control de las órdenes emitidas, atendidas o canceladas, la hora en que ocurren y quién las dio. Se pone a disposición la información en tiempo real para dar a conocer periódicamente a las autoridades que atienden la contingencia, así como a la población capitalina, del país y del extranjero, la situación real y el avance en el desarrollo de la atención al desastre. Así, este *software* permite que las demás personas puedan prestar ayuda y hacer los donativos pertinentes según las necesidades mostradas en cada sitio dañado.

Disponibilidad

RieSis ya está hecho y entregado. Fue patrocinado por el entonces Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal (ahora Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Ciudad de México). RieSis surgió por iniciativa del ingeniero Luis Wintergerst Toledo, quien fue Director General de Protección Civil del Gobierno del Distrito Federal y Premio Nacional de Protección Civil 2013, y el *software* fue construido bajo su dirección y supervisión; es propicio aquí agradecer su eficaz ayuda. Actualmente el IPN, a través del CIC, pone este *software* a disposición de las demás autoridades municipales, estatales y federales encargadas de la protección civil y la atención durante estos desastres.

Las bases de RieSis

Todo plan rector de protección civil contempla:

1. Conocer los orígenes, causas y efectos de los fenómenos naturales, para planear medidas de prevención, mitigación y atención.
2. Conocer de antemano los recursos que se usarán durante la contingencia.
3. Conocer rápidamente y cuantificar los daños.
 - RieSis permite que la SSP y el público en general registren los sitios dañados.

- Las personas pueden enviar fotografías y comentarios durante todo el proceso.
 - A la comunicación necesaria, RieSis añade internet.
 - RieSis usa mapas de Google Maps, visibles desde internet.
 - Cada sitio tiene su bitácora que muestra los daños, las víctimas, los recursos en el sitio y la historia de lo que ahí ha ocurrido.
4. Enviar auxilio oportuno a los sitios dañados.
 - RieSis envía a cada sitio de manera automática un grupo inicial de rescatistas, paramédicos, coordinador de sitio e ingeniero dictaminador.
 - RieSis encauza las labores de atención hacia las autoridades responsables y les provee de mapas específicos.
 - Cada autoridad trabaja sobre mapas que muestran los problemas por atender.
 5. La administración del proceso.
 - Qué recursos se enviaron a dónde y cuándo.
 - Dónde se encuentra cada víctima.
 - Bitácora de las acciones y órdenes emitidas, por sitio.

RieSis permite registrar, según ocurran:

- Los daños en cada sitio.
- Los recursos enviados.
- Las órdenes dadas.
- La ubicación de cada víctima, persona y recurso usado para atender la contingencia.

Funcionamiento básico

RieSis es un sistema basado en *web* que se centra en la atención a los daños provocados por un sismo de gran magnitud en una zona urbana. Para tal fin cuenta con una base de datos donde se almacena la información de los grupos humanos y recursos necesarios para la atención efectiva y oportuna a las víctimas. Esta información debe alimentarse previamente y actualizarse de manera periódica por las autoridades involucradas en la atención a la contingencia. Así, cuando ésta ocurra, tendrán a la

mano la información exacta sobre los recursos disponibles para proporcionar atención.

El sistema RieSis cuenta con dos modos de funcionamiento: *modo escucha* y *modo activo*. Desde su instalación en el Centro de Control (ya sea C4 o C5) de la ciudad, RieSis se encuentra en modo escucha. En este modo el público en general puede acceder al sistema, conocerlo y probarlo mediante la realización de reportes desde una computadora (véase la Figura 1), o bien desde su celular. En el modo escucha todos los reportes que se reciban por parte del público serán registrados, pero el sistema no tomará acción alguna sobre los reportes recibidos.

Después de un sismo de gran magnitud en la ciudad afectada, en cuanto su presidente municipal o jefe de gobierno declare “estado de emergencia por contingencia severa”, RieSis cambiará al modo activo. En este modo se descartan los reportes realizados por el público en general hasta media hora antes; todo reporte nuevo recibido será atendido, al igual que los reportes realizados por el personal de la SSP, que se consideran “fidedignos”.

En modo activo RieSis comenzará a enviar coordinadores de sitio, ingenieros dictaminadores, asistentes informáticos, paramédicos, rescatistas y personal de mano de obra a cada sitio dañado (véase la Figura 2). De cada persona que colaborará en la

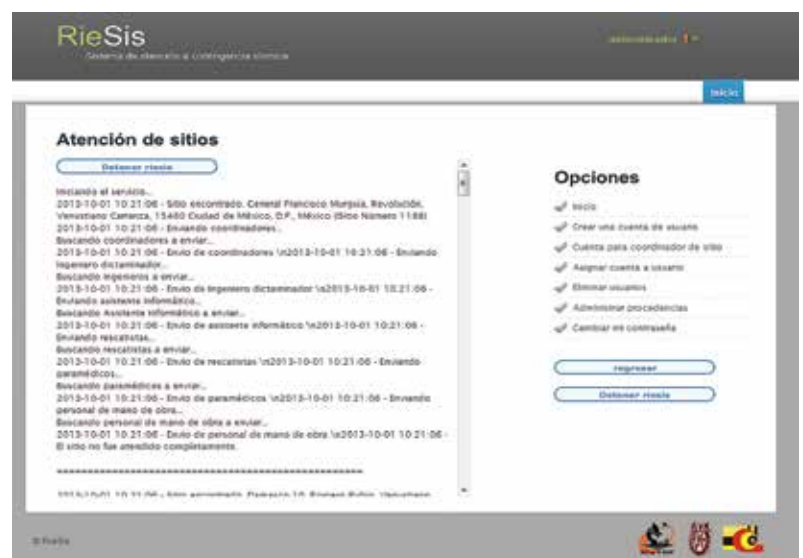


Figura 2. El despachador de RieSis envía correos y SMS al personal inicial que atenderá la emergencia en cada sitio.

emergencia, el sistema conoce el código postal de su lugar de trabajo (y horario) y de su domicilio (información previamente depositada en la base de datos), su número de teléfono, correo electrónico, etcétera. Así, las personas enviadas a un sitio son las más cercanas a éste, lo que expedita la atención. El aviso es mediante correo electrónico y mensajes SMS, si la red telefónica está disponible; el mensaje les recuerda lo que tienen que llevar. Como probablemente se dañarán cientos de edificios, es importante enviar en pocos minutos a varios miles de personas, y sería impráctico hacer esto a través de teléfono o radio.

Al llegar al sitio indicado, el ingeniero dictaminador lo inspeccionará y declarará si es habitable o no habitable, mediante la emisión de la constancia respectiva. Por su parte, el coordinador de sitio dirigirá la atención, organizará las acciones y solicitará, en su caso, más personal, recursos, etcétera. En RieSis se registra a los voluntarios que acuden al sitio a prestar ayuda.

Junto con el personal que ya se encuentra en el sitio, comenzarán a atender a las víctimas. Un trabajo primordial es buscar personas atrapadas. Si el inmueble no es habitable, los damnificados ilesos serán enviados a un refugio temporal (algunos indicarán que irán con un pariente). Los heridos serán atendidos en el sitio por los paramédicos que acudan; otros serán enviados a un hospital. Además, se llevará a los fallecidos a un depósito de cadáveres. A cada una de estas personas se le coloca un brazalete (véase la Figura 3), se le toma una foto y se registra su nombre, así como su estado: damnificado, herido,



Figura 3. Ejemplo de brazalete que se colocará a las personas que se encuentren en el sitio.



Figura 4. Pantalla de registro de víctimas en el sistema RieSis.

etcétera (véase la Figura 4). El asistente informático lleva la bitácora del sitio dañado y produce información que está siempre disponible en internet.

Los sitios que reportaron heridos que requieren atención hospitalaria aparecerán en el mapa “Lugares con heridos reportados” (véase la Figura 5), que será analizado por el personal respectivo para ordenar el envío de ambulancias. Puede haber varias personas que despachen estos vehículos de emergencia, quienes tienen a mano la lista de unidades disponibles. En otro mapa estarán visibles las órdenes de envío de ambulancias.

Al llegar el vehículo al lugar indicado, el paramédico, a través del coordinador del sitio, registrará



Figura 5. Mapa de los sitios con personas heridas que requieren atención hospitalaria.

en el sistema a qué hospital se enviará a cada herido que requiera hospitalización. Para ello, RieSis muestra un mapa con los hospitales registrados, así como la disponibilidad y el sobrecupo de cada uno. En el hospital al que se enviará al herido se tendrá conocimiento de que cierta ambulancia se dirige hacia allá con una o más personas a bordo.

Al llegar al hospital, se registra el brazalete del herido, por lo que RieSis ya sabe dónde se encuentra ahora esa persona. Asimismo, se indica que la ambulancia ya se encuentra disponible para realizar más traslados.

Por su parte, para los parientes interesados se facilita la localización de sus familiares mediante un buscador de personas por nombre (véase la Figura 6), sean víctimas o personal que atiende la contingencia. Para cada uno RieSis sabe dónde está, y de muchos se tiene su condición y su fotografía.

El sistema también almacena en su base de datos la información de la maquinaria, equipo, transporte y servicios de emergencia disponibles. Esta información deberá ser proporcionada (y actualizada periódicamente) antes de que el sismo se presente. RieSis dispone de cuentas de usuario para los puestos de mando donde habrá personal encargado de realizar órdenes para el envío de dichos recursos y servicios, según corresponda.

Cabe señalar que RieSis segmenta la atención a la contingencia mediante mapas temáticos, según los diferentes tipos de auxilio a prestar. Así, hay ma-



Figura 6. Buscador de personas.

pas de sitios con heridos (Figura 5); mapas de sitios que requieren equipo; los que requieren maquinaria; necesidades de transporte, etcétera. Estos mapas son muy útiles para el personal encargado de enviar o proporcionar tales servicios.

Asimismo, la bitácora de un sitio dañado muestra cronológicamente sus eventos ocurridos. En todo momento el público en general puede agregar comentarios, detalles y fotografías a la bitácora de algún sitio.

Conclusiones

RieSis es quizá el primer sistema de su tipo en el mundo, y puede ser utilizado en urbes expuestas a terremotos frecuentes y grandes.

Debemos estar preparados para un desastre sísmico severo; es necesario saber qué hacer, quién y cuándo. La previsión es la clave del éxito. La información sobre los recursos debe estar, preferentemente, dentro de una computadora, pues el uso de la informática, a través de un *software* que apoye las acciones de protección civil y atención a contingencias sísmicas severas, será de gran utilidad.

Adolfo Guzmán Arenas

Laboratorio de Ciencia de Datos y Tecnología de Software, Centro de Investigación en Computación, Instituto Politécnico Nacional.

a-guzman.blogspot.com

