

## Comparaciones preliminares en la estimación de pérdidas para el sismo del 19 de septiembre de 2017

### Introducción

Dado el fenómeno sísmico reciente que ha causado daños muy importantes en la ciudad de México y en los estados de Puebla y Morelos, nos hemos dado a la tarea de realizar una revisión rápida de la información que hasta el momento se tiene disponible.

### Intensidad sísmica

Existen varias fuentes de información de las intensidades sísmicas reportadas en las diferentes zonas afectadas. Algunas de las fuentes son información publicada inmediatamente después del evento como son los mapas de intensidad que publica la agencia americana USGS y la información a nivel nacional incluidos mapas y estaciones de registro sísmico de la UNAM.

Un paso obligado en la calibración de los modelos de estimación de pérdidas es la comparación de las intensidades sísmicas reportadas con las que son estimadas por los sistemas que desarrollamos. En la figura siguiente se muestran los mapas de intensidad (aceleración del terreno) publicados por el USGS (izquierda) y por el Instituto de Ingeniería de la UNAM (derecha).

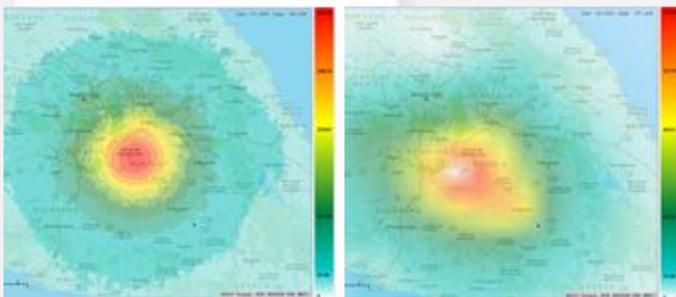


Figura 1. Mapas de aceleración del suelo. Izquierda: USGS; derecha: II-UNAM

Los modelos de estimación de pérdidas contienen mapas similares que son empleados en la evaluación de pérdidas. En la siguiente figura, del lado izquierdo, se muestra el mapa de aceleración del suelo del evento 9719, con magnitud 7.18, uno de los más de 13500 posibles temblores que nuestro sistema R-Plus® incluye. Puede observarse que la ocurrencia de eventos como el del reciente 19 de septiembre estaba ya contemplada en nuestro sistema. En el lado derecho de la figura presentamos la estimación de intensidad que hicimos una vez que se dieron a conocer las principales características del evento en cuestión (magnitud, localización hipocentral, orientación del plano de ruptura). Se observa también buena coincidencia con las aceleraciones registradas, lo cual nos da confianza en los métodos de estimación de movimiento del suelo que estamos usando.

#### Referencias / References:

- USGS (<https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/>)
- SSN (<http://www.ssn.unam.mx/>)
- Mapeo Colaborativo 19s (<https://www.google.com/maps>)

Elaboró / Elaborated by:

Benjamín Huerta Garnica ([benjamin.huerta@ern.com.mx](mailto:benjamin.huerta@ern.com.mx))

Revisó / Reviewed by:

Mario Gustavo Ordaz Schroeder ([mario.ordaz@ern.com.mx](mailto:mario.ordaz@ern.com.mx))

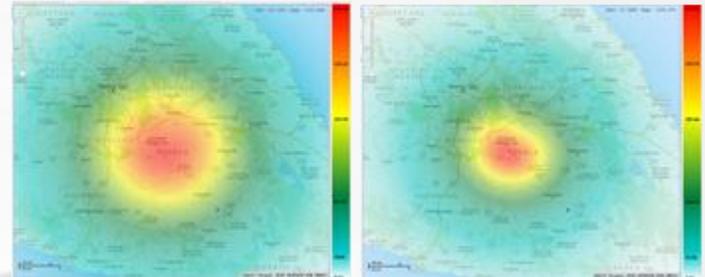


Figura 2. Mapas de aceleración del suelo Sistema R-PLUS oficial y actualización

De las comparaciones anteriores se puede obtener las siguientes conclusiones.

- Las intensidades sísmicas son similares en los cuatro mapas mostrados, con una máxima de alrededor de  $300 \text{ cm/s}^2$ .
- El mapa de la UNAM considera las estaciones que registraron el evento y por ello tienen una forma menos circular.

### Daños en la CDMX

En el siguiente mapa, del lado izquierdo, se muestran los cerca de 40 colapsos reportados por fuentes de información pública. Del lado derecho se presentan los edificios que, de acuerdo con las estimaciones de nuestro sistema R-Plus®, presentarían pérdidas elevadas durante el evento que se discute. Ambos mapas contienen de fondo la información del periodo del suelo que es una característica del potencial de amplificación del suelo blando de la ciudad y que también es considerado en nuestro sistema R-Plus®; la zona en tono gris representa los periodos de 0.5 a 1.0 segundo también conocida como la zona de transición.

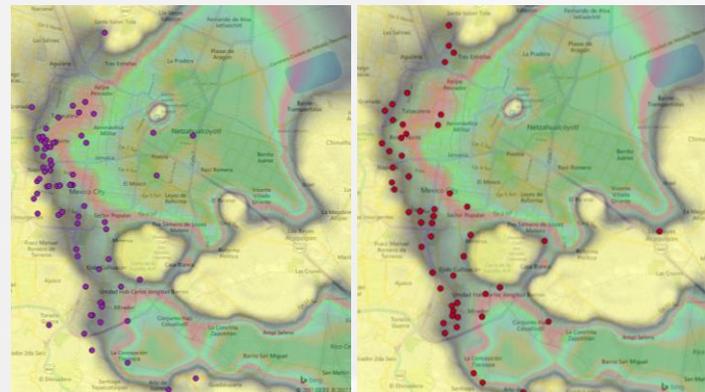


Figura 3. Mapas de colapsos reales (izquierda) y pérdidas estimadas severas (derecha), estimadas empleando el sistema R-Plus® y una cartera de edificios representativa del sector asegurador

En estos mapas es notable la coincidencia entre daños reportados y modelados en la zona poniente de la ciudad sobre la zona de transición del suelo blando.

La primera conclusión sobre este punto es que las características del sismo provocaron un movimiento del suelo desfavorable en muchas de las construcciones de esa zona con un número de pisos cercanos a 5 niveles. Seguramente el detalle de este comportamiento será revisado en los siguientes meses.