

# CARTELES GANADORES DEL PRIMERO, SEGUNDO Y TERCER LUGAR EN LA SEMANA DE RIESGOS

## MONITOREO SÍSMICO EN TIEMPO REAL COMO ELEMENTO DE APOYO AL SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

Citlali Pérez, Ana Laura Ruiz, Rosario Delgado, Héctor Sandoval, Arturo Quiroz  
Área de Procesamiento de Datos, Coordinación de Instrumentación Sísmica



### Introducción

México presenta una actividad sísmica relevante, lo cual puede poner en riesgo importantes núcleos de población. El contar con redes sísmicas que registren el movimiento durante la ocurrencia de un temblor, permite generar productos con información suficiente y oportuna para una eficaz gestión del riesgo sísmico. Este trabajo muestra el enlace existente entre diversas disciplinas y entidades, en la búsqueda de una sociedad menos vulnerable.

### Objetivo

El Puesto Central de Registro del II-UNAM (PCR) tiene entre sus objetivos, la integración de sistemas de monitoreo, adquisición y análisis de señales y generación de información que será notificada a las autoridades competentes para la activación de los planes de emergencia y la mitigación de sus efectos en la población.

### Resultados

El II-UNAM ha reforzado y modernizado tanto sus equipos de registro acelerográfico, como la infraestructura para la transmisión y adquisición de datos en tiempo real, implementando el intercambio de información entre diversos centros de registro sísmico bajo una misma plataforma.

El monitoreo, control y procesamiento de señales en el Puesto Central de Registro del II-UNAM, han permitido alimentar otros sistemas para la generación de mapas de intensidad de movimiento esperado ante un temblor importante, tanto para el Valle de México como a nivel nacional. Dicha información es notificada automáticamente a las instancias competentes a través de cuentas de correo electrónico, radio localizadores y radio enlace.

### Conclusiones

Así como los sismos seguirán ocurriendo debido a la naturaleza de nuestro planeta, el crecimiento de la población e infraestructura del país también aumentarán, por lo que estos factores siguen enlazándose en la búsqueda de un fin común en beneficio de la sociedad. En este sentido, se encuentra en curso la realización de trabajos encaminados a la ampliación de la cobertura de registro, al fortalecimiento de la infraestructura de comunicación y sistemas redundantes, así como desarrollos que permitan la integración de la información en sistemas georeferenciados para el análisis y visualización de escenarios de riesgo.





# SISTEMA PARA EL MONITOREO AUTOMÁTICO Y EVALUACIÓN DE RIESGO DE HURACANES EN MÉXICO

Octavio Hinojoza, Mario Ordaz, Benjamin Huerta, Eduardo Reinoso y Miguel A. Jaimes



ERNA, Evaluación de Riesgos Naturales e Instituto de Ingeniería, UNAM, México D.F.  
\*octavio\_hinojoza@ern.com.mx, \*mors@pumas.i.unam.mx, \*benjamin\_huerta@ern.com.mx,  
\*ere@pumas.i.unam.mx, \*mjaimest@ingen.unam.mx



## OBJETIVO

Presentar las características y funcionamiento de un sistema automático de monitoreo y evaluación de huracanes generados en las zonas Atlántico y Pacífico del Océano a la República Mexicana; en cuanto los registros un evento de huracán en la zona de estudio de la NOAA y dicho aviso será dentro de la zona de peligro de la República Mexicana.

## IMPORTANCIA

La importancia de un sistema de monitoreo de huracanes radica en la estimación temprana de daños materiales y población afectada ante el pronóstico de un inminente impacto de huracán en territorio nacional.

Esta información permitirá, al grupo de protección civil, contar con parámetros que contribuyan a la implementación de un plan de acción bien planeado y organizado para lograr una atención inmediata ante las emergencias, con el propósito de minimizar los efectos que estos fenómenos producen a la población.

## OBJETIVO DE LOS AVISOS DE HURACÁN

El sistema utiliza los datos suministrados por la página de la NOAA, contenidos en archivos "shape" con formato de puntos para cada aviso recibido; esta información se distribuye a través de una generación FTP preparada para este propósito.

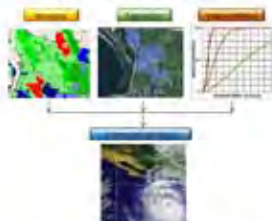
Nombre	Latitud	Longitud	Altitud	Profundidad	Temperatura	Velocidad	Presión	Humedad	Visibilidad	Estado del cielo	Estado del mar
1	19.2	-98.5	1000	1000	25.0	10.0	1010.0	80.0	10.0	0.0	0.0
2	19.5	-98.2	1000	1000	25.5	10.5	1010.5	80.5	10.5	0.0	0.0
3	19.8	-97.9	1000	1000	26.0	11.0	1011.0	81.0	11.0	0.0	0.0
4	20.1	-97.6	1000	1000	26.5	11.5	1011.5	81.5	11.5	0.0	0.0
5	20.4	-97.3	1000	1000	27.0	12.0	1012.0	82.0	12.0	0.0	0.0

Contenido de archivo "shape" de información de "shape" de información de "shape"



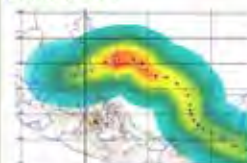
Mapa de México con zonas de riesgo de huracanes

## METODOLOGÍA



Esquema del proceso expresado en la estimación de riesgo

## AMENAZA



- Posición del ojo del huracán en coordenadas geográficas
- Fecha y hora en el formato UTC (Coordinated Universal Time)
- Dirección central en millas por hora
- Velocidad máxima en millas por hora

Diagrama de velocidad del huracán Ales

## EXPOSICIONES



- Escuelas
- Unidades Médicas
- Vivienda
- Caminos y carreteras
- Sitios arqueológicos y turísticos
- Muchos otros

## VULNERABILIDAD

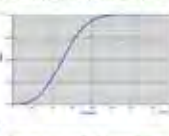
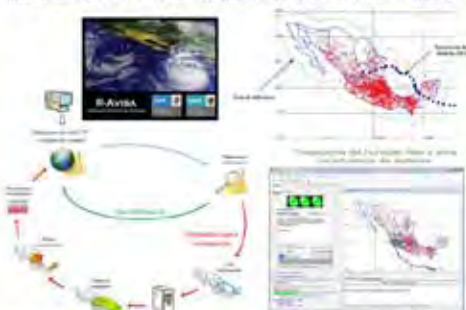


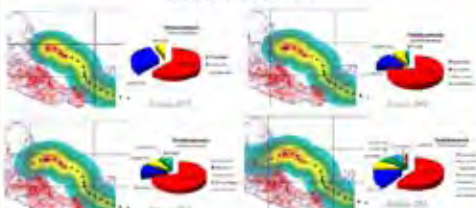
Diagrama de curva de vulnerabilidad para México

## MODELO DE EVALUACIÓN DE PÉRDIDAS



Esquema del proceso de monitoreo y evaluación de eventos de huracán

## RESULTADOS



Campo de vientos y pérdidas estimadas para cada aviso del huracán Ales en la base de datos de Ales



Pérdidas acumuladas por unidad de riesgo (municipios)

## CONCLUSIONES

Para la estimación de pérdidas por huracán se requiere contar con un modelo matemático que permita automatizar los procedimientos de dicho proceso automatizado, lo que minimiza la necesidad de utilizar un modelo de huracán propio para nuestro país. También se consideró la información más completa de los bases de datos correspondientes a la exposición humana y humana en territorio mexicano y sus vulnerabilidades con el propósito de tener evaluaciones confiables del riesgo.

Para el desarrollo del sistema se han incluido los mismos documentos y modelos que están al alcance y que forman parte de este proyecto. Sin embargo, los resultados que arroja el mismo son de índole preliminar y provisional solo en función de los pocos resultados de eventos de huracán a la luz del estado actual del conocimiento. De manera que, el sistema requiere resultados que no constituyen predicciones exactas de un futuro dictado por resultados precisos de eventos catastróficos. Así con las exposiciones e información que los índices de riesgo pueden presentar, debe representarse las mismas herramientas que existen, hasta el momento, para medir el impacto de un fenómeno natural como el analizado en este trabajo.

## RECONOCIMIENTOS

Se agradece el apoyo económico de la Secretaría de Hacienda S.H., para la realización del proyecto. También, se agradece el apoyo de la empresa ERNA en el desarrollo del programa ERNA.



# SEMANA DE RIESGOS NATURALES Y ANTROPOGENICOS





# Modelación integral de flujos de inundación: río Tonalá, Tabasco

Adrián Pedrozo Acuña, Juan P. Rodríguez Rincón, Miguel A. Laverde Barajas, Alejandra Amaro Loza, Fernando González Villareal

En México, año con año se presentan inundaciones, siendo las más notorias las que están asociadas a los ríos. En Tabasco (2007), más de **1 millón de personas** resultaron damnificadas y las pérdidas económicas se estimaron en **3,000 millones de dólares**. Esto indica la necesidad de plantear soluciones integrales para la gestión de los riesgos asociados a estos eventos.



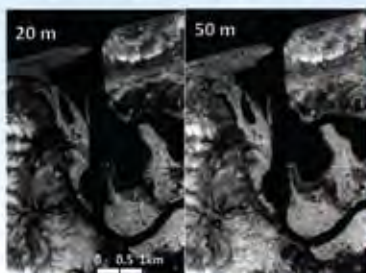
Este trabajo presenta una metodología integral, que permite la generación de **mapas de inundación más confiables** y en consecuencia una mejor gestión de sus riesgos.

Los mapas de inundación actuales no consideran lo siguiente:

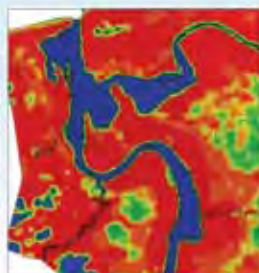
- La variabilidad espacial de los parámetros hidráulicos (ej. Rugosidad, humedad del terreno, la no-estacionariedad de los sistemas naturales)
- La calidad de la información topo-batimétrica utilizada.
- Cuantificación de la incertidumbre.



Fotografías Inundación año 2009



Modelos Digitales de Elevación de 20 y 50 m de resolución generados a partir de una nube de puntos LIDAR y malla de modelación utilizada con rugosidad variable.



## Metodología

Compuesta por datos de percepción remota de alta resolución, mediciones de campo y un modelo hidrodinámico en 2D.

El modelo validado se utiliza para identificar zonas vulnerables ante eventos de gastos extremos que transitan por el río.

A fin de cuantificar la incertidumbre en los resultados, se presenta un análisis de sensibilidad en áreas inundadas obtenidas en función de la resolución espacial de la información topográfica.

## Conclusiones

- La metodología empleada, reduce algunas de las incertidumbres asociadas a los resultados numéricos.
- Se demuestra que la información base tiene un efecto importante sobre la estimación de la amenaza.

