

EUGENIO OÑATE, DIRECTOR DEL CENTRO INTERNACIONAL DE MÉTODOS NUMÉRICOS EN INGENIERÍA (CIMNE)

“Conseguir estructuras resistentes a tsunamis es muy costoso”

Las matemáticas pueden ser una buena herramienta para levantar edificios resistentes a tsunamis tan potentes como el registrado recientemente en Japón. El ingeniero Eugenio Oñate (Valencia, 1953), director del Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE), aplica los cálculos numéricos para mejorar la seguridad de las construcciones frente a la fuerza de agua en su proyecto SAFECON, premiado con 2,5 millones de euros por el Consejo Europeo de Investigación (ERC).

Laura Chaparro

18/4/2011 12:19 CEST



Eugenio Oñate, director del Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE). Imagen: CIMNE.

¿Existe algún tipo de construcción que pueda resistir la fuerza de un tsunami como el de Japón?

En principio, con una buena cimentación y la rigidez adecuada, una estructura podría resistir la acción de una corriente de agua fuerte como la de un tsunami. La resistencia de una estructura a un maremoto depende de la estabilidad de la cimentación sobre la que se asienta la estructura y de su capacidad para resistir la acción del agua.

¿Qué se puede hacer para minimizar los daños?

Conseguir estructuras resistentes a tsunamis es muy costoso. Además, cuando ocurren estos fenómenos, los daños son irremediables. La opción obvia es alejar las construcciones de la costa en zonas de riesgo, lo cual no parece tampoco nada sencillo en países como Japón, con una línea de costa tan grande.

¿Podría explicarnos en qué consiste el proyecto SAFECON?

El objetivo del proyecto es desarrollar nuevos modelos matemáticos y métodos de cálculo innovadores, denominados métodos numéricos, para estudiar la seguridad de construcciones frente a las acciones del agua. Este tipo de problemas son típicos en el proyecto de embarcaciones y estructuras en el mar sometidas a los efectos del oleaje y también en el proyecto de diques en puertos sobre los que pueden actuar grandes olas.

¿Es exclusivo para construcciones marítimas?

También son de gran interés en el estudio de la seguridad de edificios y otras estructuras civiles, como puentes o presas, en situaciones indeseadas debidas a una inundación o un tsunami. La dificultad de estos estudios es que hay que considerar la interacción de los efectos del agua con los de la estructura y en muchos casos también con los del terreno circundante, que es un problema de gran complejidad, tanto desde el punto de vista matemático como numérico.

¿Cómo desarrollan los modelos matemáticos?

A partir de la obtención de las ecuaciones matemáticas que rigen el flujo de una corriente del agua y las de la deformación de la estructura analizada. La solución del sistema proporciona información detallada de cómo se mueven las partículas del agua y los puntos de la estructura en cada paso de tiempo.

¿De qué forma estos modelos matemáticos ayudarán a minimizar los daños que causan los maremotos?

Conocer cómo se deforma una estructura bajo la acción del agua es un gran reto. Hoy en día, las aproximaciones se efectúan con modelos a escala sometidos a una corriente de agua. Esto solo proporciona una información aproximada del comportamiento de las construcciones a escala real. Los modelos matemáticos permiten conocer con precisión cómo se comporta una estructura sometida a la fuerza del agua y evaluar su posible colapso.

¿Para qué tipo de construcciones servirán sus cálculos?

Los métodos desarrollados tienen aplicación en cualquier construcción sobre la que puedan actuar fuerzas debidas al agua, como el oleaje o las corrientes. Aquí se incluyen tanto los barcos y las estructuras en el mar, como todas las construcciones terrestres (edificios, puentes, presas, obras hidráulicas, puertos, etcétera).

¿Es complicado recrear la ruptura de una presa?

Modelar y calcular la rotura de una presa -debido a fuerzas del agua- tiene la misma dificultad que si se tratara de la rotura de un edificio bajo la acción de un tsunami. La rotura de presas de tierra o escollera (piedra gruesa) por un sobrevertido presenta un interés especial debido al riesgo que conlleva un fallo en la estructura de la presa para las zonas situadas aguas debajo de la misma.

Detállenos un poco más la problemática que genera el tsunami.

El caso de un tsunami tiene la dificultad añadida de la disparidad de tipologías y materiales de las estructuras a las que afecta. En este tema, trabajamos en colaboración con grupos de investigadores de Singapur.

¿Han hablado con alguna compañía u organismo para que utilice su investigación en nuevas construcciones?

Las primeras versiones de estos modelos se han aplicado ya para el estudio de diques en puertos en situaciones de grandes olas. Por ejemplo, hemos trabajado en colaboración con la empresa Dragados y la Escuela de Ingenieros de Caminos de Cantabria en el proyecto SAYON

para el estudio de la seguridad del dique del puerto de Langosteira en Galicia, actualmente en construcción. Otro ejemplo son los estudios de la eventual rotura de presas de escollera cuando se produce un sobrevertido por una lluvia intensa.

¿En qué marco se engloban estos proyectos?

Estos estudios se están desarrollando dentro de los proyectos XPRES y EDAMS del Plan Nacional de I+D+i por un equipo de investigadores de CIMNE, la Cátedra de Presas de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid y el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. En el campo de la seguridad de construcciones frente a inundaciones también desempeña un papel destacado el Instituto FLUMEN de la Universidad Politécnica de Cataluña, en colaboración con diversos organismos y empresas de dentro y fuera de nuestro país.

Con su trabajo se podrán salvar vidas humanas. ¿Siente mucha responsabilidad?

La investigación que nos proponemos realizar aportará un grano de arena en la solución de un problema muy complejo. Quedan muchos años hasta que el hombre pueda conocer con precisión cómo se comportan las estructuras bajo la acción del agua, dada la cantidad de variables que intervienen en el problema. El avance de la ciencia es siempre incremental y nosotros trataremos de que ese incremento sea lo mayor posible.

A menudo la sociedad percibe a las matemáticas poco prácticas ¿Considera que proyectos como el suyo ayudan a desterrar esta imagen?

La sociedad de la información actual es más numérica que nunca por la necesidad que tiene el hombre de conocer de forma precisa todo lo que acontece en su vida. De hecho, todas las ciencias requieren obtener de forma cuantitativa la solución de los problemas que abordan. Los modelos matemáticos y los métodos numéricos son útiles en todas las ramas del saber, incluso en campos que parecen insospechados, como las ciencias sociales.

TAGS

TSUNAMI | MAREMOTO | AGUA | PRESA | FUERZA | MODELO |
CONSTRUCCIONES | RÍO | CORRIENTE | SAFECON | OLAS |
MATEMÁTICAS | JAPÓN | MAR | ERC |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)