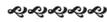


El 3 de julio, *Edén Bojorquez Mora* obtuvo el grado de doctor en ingeniería (estructuras) con Mención Honorífica después de defender su tesis *Evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificios usando conceptos de energía*, supervisada por los investigadores Sonia Elda Ruiz Gómez y Amador Terán Gilmore.

En la tesis doctoral se proponen dos criterios para el diseño sísmico de estructuras que consideran la confiabilidad estructural y la acumulación del daño por deformaciones plásticas. En primer término, se hacen ver las limitaciones al utilizar como parámetros de diseño la ductilidad y las distorsiones máximas de entrepiso. Se observa que la energía histerética y el índice de acumulación lineal del daño pueden ser parámetros adecuados para garantizar un diseño sísmico satisfactorio. Debido a ello, en los criterios propuestos se utilizan ambos parámetros. En un primer criterio se utilizan espectros de ductilidad y de energía histerética normalizada (respecto a la resistencia y desplazamiento de fluencia) con tasa anual de falla uniforme (TAFU), mientras que el segundo criterio utiliza espectros de índice de acumulación lineal del daño con TAFU. Los criterios se utilizan para diseñar una estructura de acero, que muestra en ambos casos un desempeño sísmico satisfactorio, incluso se logran reducciones importantes en la distorsión máxima de entrepiso al comparar la respuesta de la estructura diseñada con los criterios propuestos, con una diseñada con el RCDF-2004. Finalmente, se ven los requerimientos necesarios para que el profesional de la ingeniería pueda utilizar dichos criterios; además, se muestran los requerimientos y la viabilidad de obtenerlos para poder contar en las normas futuras de diseño sísmico con métodos que

toman en cuenta de manera explícita las demandas de deformación plástica acumulada.



El 6 de junio, Laura Plazola Zamora, becaria del IIUNAM en la Coordinación de Ingeniería de Sistemas, obtuvo con mención honorífica el grado de doctora en ingeniería (ingeniería de sistemas) con la tesis: *Decisiones en grupo con preferencias de segundo orden*, dirigida por el doctor Servio Tulio Guillén Burguete, investigador del II UNAM.

El reto de la investigación consistió en elaborar un procedimiento de toma de decisiones en grupo que cumpliera los supuestos de racionalidad y equidad contenidos en el célebre teorema de imposibilidad de Arrow, pero alterando el tipo de información preferencial que cada miembro del grupo proporciona en el contexto de este teorema, que consiste en un ordenamiento de las alternativas según las preferencias de cada miembro del grupo.

El reto se resolvió introduciendo la siguiente modificación: Cada miembro del grupo jerarquiza no solo las alternativas sino también los distintos ordenamientos de las alternativas, y de ahí el nombre de *preferencias de segundo orden*, información que en cierto sentido representa fuerzas o intensidades de las preferencias, pero dada en forma ordinal. Este procedimiento es útil en decisiones de grupo en que la conocida regla de la mayoría lleva a empates, pues permite un mayor margen de negociación entre las preferencias de los miembros del grupo.

Los resultados tienen aplicación en ámbitos distintos de la toma de decisiones en grupo, por ejemplo, en el establecimiento de escalas de probabilidad subjetivas.

La investigación establece por primera vez una metodología científica para construir escalas de diferencia de valor para conjuntos finitos. El programa de computadora correspondiente podrá usarse para decisiones en grupo a través de Internet.



El pasado 11 de junio, Marcos Roberto Chavacán Ávila, becario del II UNAM, obtuvo el grado de maestro en ciencias que imparte el Posgrado en Ciencias de la Tierra del Instituto de Geofísica de la UNAM. Presentó la tesis *Catálogo de sismicidad local para la cuenca de*

México, bajo la dirección del maestro Javier Francisco Lermo Samaniego, de la Coordinación de Ingeniería Sismológica, del II UNAM.

Se conformó el catálogo de sismicidad local para la Cuenca de México (CM) con 218 sismos (magnitudes entre 0.8 y 4.4; profundidades entre 0.2 y 34.7 km para los eventos recopilados y 0.1 y 19.5 km para los eventos localizados en este estudio). Al analizar la distribución epicentral de estos sismos, se zonificó la CM en once zonas de sismicidad recurrente que corresponden a tres direcciones de estados de esfuerzos: la primera al sur, con un eje T orientado en una dirección NS (sistemas de fallas La Pera); la segunda al poniente, con el eje T orientado en una dirección EW (sistemas de fallas Taxco-San Miguel de Allende), y finalmente, al norte, centro y nororiente, con el eje T casi SW (zona de cizalla Tenochtitlan). Los mecanismos focales coinciden con estos esfuerzos y con estructuras geológicas ya documentadas. Diecisiete eventos del catálogo fueron registrados por instrumentos sismológicos digitales en la ciudad de México y permitieron obtener por primera vez parámetros de fuente: frecuencia de esquina, momento sísmico, radio de ruptura, caída de esfuerzos, magnitud de momento, energía liberada, aceleración máxima y el parámetro de atenuación kappa, encontrando que su valor cambia con la zona geotécnica donde se registra el evento. Se determinó también la función $Q(f)$ [$Q(f) = (72 \pm 5)f^{0.83 \pm 0.05}$]. Con estos parámetros de atenuación se utilizó un modelo de fuente de Brune para generar espectros teóricos, los cuales ajustan a los observados con un coeficiente de correlación promedio de 0.892. Se realizó también un análisis de las magnitudes asignadas a los eventos del catálogo, gracias al cual se encontró que la escala de magnitud de coda actualmente en uso para sismos locales (Havskov y Macías, 1983) es adecuada para este tipo de eventos.

