

UN COMPLEJO ESCENARIO EN LA INTERSECCIÓN DE VARIAS DISCIPLINAS

Luis A. Godoy¹ y Luis E. Suárez¹

Nuestras sociedades tienen requerimientos de abastecimiento, distribución, almacenamiento y comunicación que hacen necesaria una compleja red artificial. Esa red, que se conoce como infraestructura civil, incluye el conjunto de instalaciones que permiten movilizar o almacenar bienes, materias primas, agua, residuos, energía, información o personas. En general, la infraestructura incluye construcciones tales como carreteras, puentes, puertos, canales, aeropuertos, ferrocarriles, sistemas de tránsito urbano, carreteras, líneas de comunicación y de energía, tuberías, represas, plantas de tratamiento, tanques, silos, y otras. Es claro que una infraestructura civil es el capital social más grande con que cuentan nuestros países.

Este capital sufre deterioros debido a acciones ambientales, a desastres naturales y también debido a accidentes ocasionados por el hombre. Algunos de los desastres naturales importantes que afectan la infraestructura son huracanes, tornados, terremotos, inundaciones, fuego, deslizamientos, maremotos. También son considerables las amenazas debido a accidentes y eventos producidos por causas humanas, incluyendo colisiones, explosiones, y también fallas por problemas en el diseño o la construcción.

Veamos algunos eventos ocurridos en el primer año del tercer milenio. El 13 de enero de 2001 tembló la tierra en El Salvador. Un terremoto de intensidad 7.7 causó la destrucción directa de construcciones, caminos, escuelas, torres de transmisión, y otras construcciones de gran importancia. Los movimientos de suelo en este país se repitieron con menor intensidad en los meses subsiguientes. La mayor de las réplicas (magnitud 6.6) ocurrió exactamente un mes después, el 13 de febrero. Nuestros colegas que visitaron el país para ofrecer ayuda técnica y reconocer daños salieron en un avión algunos minutos antes del segundo temblor intenso. La población le pidió al gobierno precisiones sobre las posibilidades destructivas de nuevos temblores, en un panorama de construcciones debilitadas, dañadas o semidestruidas. Otro temblor con epicentro cercano a la ciudad de Seattle en el estado de Washington de los Estados Unidos el 28 de febrero de 2001, alcanzó una magnitud de 6.8 y produjo daños serios, aunque con consecuencias menos severas que en El Salvador. En el mes de febrero se registraron inundaciones en Mozambique a consecuencia del desborde del río Congo, que dejaron cerca de 80,000 personas sin hogar. En Castelo de Paiva, Portugal, un tramo de 80 metros de un puente histórico colapsó el 5 de marzo, dejando caer al río Duero un autobús que circulaba por él, falleciendo unas 70 personas. El puente había sido construido hace 100 años y se había señalado en varias oportunidades que su estado era precario. Este es el peor accidente de tránsito de Europa en la última década. El colapso causó severas protestas de la población, que obligaron a renunciar al ministro de obras públicas. Un importante accidente ferroviario ocurrió en el norte de Inglaterra el 28 de febrero, con el impacto entre un tren de pasajeros y otro que transportaba carbón. Este accidente, que produjo la muerte de 13 personas, 70 heridos y 15 vagones descarrilados, es considerado como uno de los más severos ocurridos en ese país y está asociado a la crisis del financiamiento de los ferrocarriles británicos. Frente a las costas de Brasil, el 15 de marzo se produjeron varias explosiones en la mayor plataforma costa afuera del planeta, que había sido construida en Italia en 1994 y que operaba en Brasil desde el 2000. Murieron 11 personas y se produjeron pérdidas enormes por la infraestructura, la falta de producción y la contaminación asociada. Un estudio de NASA divulgado en febrero demostró el dramático achicamiento del lago Chad en el África Central, que ocupa ahora la vigésima parte de su extensión hace 30 años, debido a una combinación de la demanda humana y los cambios climáticos. Este invierno boreal ha sido relativamente suave y no se han registrado desastres debidos a nieve y avalanchas.

El desgaste de la infraestructura existente y la pérdida de la capacidad de proveer el servicio para el cual se creó hace necesario el trabajo continuo y conjunto de ingenieros e investigadores. Éstos están incesantemente tratando de prevenir el deterioro de las construcciones y diseñando sistemas de sustitución eficientes que permitan un reemplazo de partes vitales en tiempos cortos, de modo de no paralizar los servicios por periodos prolongados. La Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE por sus siglas en inglés) ha estado evaluando el estado de la infraestructura de los Estados Unidos desde el año 1998. En la evaluación correspondiente al año 2000 y publicada en un informe ("2001 Report Card") el 8 de marzo, esta asociación le asignó una calificación de D+. Para quienes no estén familiarizados con el sistema evaluativo en letras de A (excelente) hasta F (reprobado), una D+ en un curso de concentración implica que el estudiante lo ha de repetir. La ASCE estima que los Estados Unidos necesitan una inversión de 1.3 billones (1.3×10^{12}) de dólares por los próximos cinco años para proteger su infraestructura civil. El informe, que describe el estado de doce

¹ Departamento de Ingeniería Civil y Agrimensura, Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico 00681-9041.

áreas, muestra una situación muy preocupante en todas ellas. Si se tiene en cuenta que este deterioro se da en uno de los países más ricos del mundo, el panorama no es muy alentador para las naciones en vías de desarrollo.

Lo anterior refleja un complejo escenario de construcción y destrucción, diseños y reparaciones, en el que los ingenieros colaboran aportando evaluaciones, diseños, innovaciones, desarrollos, escenarios alternativos y soluciones a problemas identificados o que podrían producirse.

Esta nueva publicación, la *Revista Internacional de Desastres Naturales, Accidentes e Infraestructura Civil*, intenta servir de foro de discusión de esa problemática propia de ingenieros civiles, que se encuentra en la conjunción del desarrollo de la infraestructura civil y de las amenazas que provienen de acciones naturales o generadas por humanos. Si bien la complejidad de los problemas asociados excede en mucho a la ingeniería civil, esta revista tratará de recoger contribuciones relacionadas con aspectos técnicos identificables dentro de la ingeniería civil.

El ámbito de discusión está especialmente dirigido a las Américas, España y Portugal, aunque también se aceptarán contribuciones provenientes de otras regiones. Existen otras publicaciones en inglés dedicadas a alguno de estos temas y que sirven de vehículo de comunicación entre profesionales de todo el mundo; el ámbito de esta nueva revista es más especializado y apunta a servir a las necesidades de las comunidades ibero y americanas.

Esta revista es un proyecto que cuenta en la actualidad con el aporte de la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez para su financiamiento, y por lo tanto los editores agradecen a las autoridades de esta institución por hacer posible este medio de comunicación.

Es el deseo y la esperanza de los directores y de la junta editorial que esta publicación contribuya a estimular la cooperación y colaboración entre investigadores y profesionales de todos nuestros países. Si juntos podemos contribuir, aún de manera modesta, a resolver los problemas que caen dentro de nuestras respectivas áreas de especialización y que son el foco de esta revista, los propósitos que dieron origen a la misma se habrán cumplido de manera muy satisfactoria.