

## Ingeniería, incertidumbre y ética



Falla de una de las columnas principales en el Sapace Sismologia en el Meta



Desplome del pilar occidental del puente Chirajara Publimetro Colombia

### Por Gonzalo Duque-Escobar

Existen vicisitudes que en la ingeniería, ni tienen justificación, ni deben ocurrir: primero, el colapso del edificio Space ocurrido el 12 de octubre de 2013 en Medellín, y la posterior demolición de los otros bloques de apartamentos, previendo más desplomes asociados a deficiencias estructurales, asentamientos del suelo y falencias constructivas; todo lo cual cobró 12 vidas y pérdidas patrimoniales a 161 familias propietarias, y puso en evidencia la precariedad de las normas sobre viviendas seguras en el país; y segundo la caída del puente Chirajara, ocurrida el pasado 15 de enero en la autopista al Llano, un viaducto atirantado de 280 metros de altura y 446 metros de extensión, cuyo diseño, así haya sido galardonado con el Premio Nacional de Ingeniería en 2010, con el desplome de uno de los dos pilones terminados pocos meses antes de la inauguración de la obra, y un saldo de 9 trabajadores muertos, mostraría su absoluta precariedad de haber sido factor contribuyente o causa real del fatídico evento.

Lo grave del asunto, es que estos colapsos no se deben a imponderables tecnológicas, sino a la condición humana del ingeniero: mientras en las obras subterráneas la incertidumbre suele ser del 30% o más, en las estructuras de concreto y otros desarrollos tecnológicos, ésta se reduce a cuantías menores que varían entre el 6 y 4%. Por ejemplo, mientras los túneles incorporan un alto riesgo dada la incertidumbre asociada a cambios erráticos en la disposición y condición de las discontinuidades y variaciones litológicas del macizo rocoso; contrariamente, una obra de concreto incorpora un riesgo mínimo, dado que la cuantía y configuración del hierro, como la resistencia de los agregados y geometría de las estructuras, se conocen y están controladas.

Algunos dirán que son los avatares de un oficio en el que convergen la técnica y el arte al aplicar la ciencia al diseño y construcción de la infraestructura; otros, justificarán los hechos diciendo que en todas las partes del mundo, también colapsan estructuras como edificios y puentes; pero no: cuando prima la ética en la ingeniería, a pesar de la incertidumbre estos sucesos pueden prevenirse haciendo uso de los factores de seguridad y de la gestión del riesgo, e incluso empleando el método observacional en obras de naturaleza compleja; sólo que debemos reconocer las limitaciones de la ingeniería al planificar, diseñar y construir grandes proyectos, donde el

costo de tomar las cosas a la ligera suele traducirse en pasivos ambientales importantes, o en preocupantes desastres como los anotados.

La historia de la región, aunque ha estado marcada por siniestros como los incendios de Manizales de 1922, 1925 y 1926, la erupción del Ruiz en 1985, el terremoto del Quindío de 1999 y los deslizamientos de la Planta de Gallinazo y el barrio Cervantes tras la temporada invernal asociada a la Niña 2010/11, también muestra cómo pese a las dificultades del medio natural y limitaciones tecnológicas de la época, se consiguieron obras memorables como el Ferrocarril de Caldas, el Cable Aéreo, y en especial una que sobresale entre todas, concebida en 1927 y concluida en 1939, ya que tras los incendios de los años 20 que cobraron 34 manzanas del poblado, emerge en medio de las cenizas como una obra sin precedentes soportada en la fe y la más significativa del civismo caldense: la Catedral de Manizales, una estructura de 106 m de altura en ferro-concreto para una aldea de bahareque.

Pero hoy nos encontramos ante graves contingencias que, antes que desdeñar de la capacidad técnica de la ingeniería colombiana, evidenciarían una profunda crisis ética que podría corromper sus cimientos, consecuencia del ejercicio profesional social y ambientalmente irresponsable de algunos miembros. Es que el ejercicio profesional del ingeniero, además de sucumbir frente al mercado al permitir con la instrumentalización de la naturaleza y la especulación con el suelo urbano para captar la plusvalía urbana, la fragmentación social y espacial del territorio, también se ha infectado con la corrupción en la contratación pública. De ahí que como ingenieros debamos ejercer liderazgo cívico y fortalecer el compromiso de la profesión, para enfrentar los conflictos y contradicciones relativos a dicha problemática ética, fundamentando la participación gremial y ciudadana, en el rescate de la institucionalidad y en valores cívicos.

\* Profesor de la Universidad Nacional de Colombia. <http://godues.webs.com> [Ref.: La Patria. Manizales, 2018.01.29]

**ENLACES RECOMENDADOS:**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Manual de geología para ingenieros.</i></li> <li>• <i>Geomecánica.</i></li> <li>• <i>Gestión del riesgo por sismos, volcanes y laderas.</i></li> <li>• <i>Gestión del riesgo natural y el caso de Colombia.</i></li> <li>• <i>Riesgo en zonas de montaña por laderas inestables y amenaza volcánica.</i></li> <li>• <i>Túnel Manizales.</i></li> <li>• <i>Gestión del riesgo.</i></li> <li>• <i>Aspectos geofísicos de los Andes de Colombia.</i></li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Huracanes y terremotos acechan.</i></li> <li>• <i>La encrucijada ambiental de Manizales.</i></li> <li>• <i>Vulnerabilidad de las laderas de Manizales.</i></li> <li>• <i>Guerra o Paz, y disfunciones socio-ambientales en Colombia.</i></li> <li>• <i>Plusvalía, desarrollo urbano y mercado.</i></li> <li>• <i>El aporte ético y técnico de la UN en Aerocafé.</i></li> <li>• <i>Planeación preventiva y cultura de adaptación ambiental.</i></li> <li>• <i>Cerro Bravo, tras trescientos años de calma volcánica.</i></li> <li>•</li> </ul>
---	--

**IMÁGENES:**

A continuación dos panorámicas del edificio Space y del puente Chirajara:



Tragedia en el barrio El Poblado, Medellín: construcción en manos de avilantadas empresas e irresponsables curadores. Fuente: <https://esp.habitants.org>



La tragedia del Chirajara afecta la confianza en la revolución en infraestructura que vive el país y retrasa la construcción de una vía estratégica. Fuente: <http://www.semana.com>

## Documentos U.N.

<ul style="list-style-type: none"><li>. <a href="#">Guía astronómica.</a></li><li>. <a href="#">El desarrollo urbano y económico de Manizales.</a></li><li>. <a href="#">Caldas en la biorregión cafetera.</a></li><li>. <a href="#">El Paisaje Cultural Cafetero.</a></li><li>. <a href="#">El misterioso lado oscuro del universo.</a></li><li>. <a href="#">Peajes sí, pero no así y menos ahí.</a></li><li>. <a href="#">Legalidad y sostenibilidad de la guadua en la ecorregión cafetera.</a></li><li>. <a href="#">Geotecnia para el Trópico Andino.</a></li><li>. <a href="#">Procesos de Control y Vigilancia Forestal en Colombia.</a></li><li>. <a href="#">Gestión y política pública ambiental, para el manejo del patrimonio natural en Colombia.</a></li><li>. <a href="#">Manizales: un diálogo con su territorio.</a></li><li>. <a href="#">Significado y desafíos del regreso del tren.</a></li><li>. <a href="#">COP 23, la cumbre del clima en Bonn.</a></li><li>. <a href="#">La historia del Cerro Sancancio.</a></li><li>. <a href="#">La Luna.</a></li><li>. <a href="#">Elementos para la construcción de una visión estructurada del desarrollo de Caldas.</a></li><li>. <a href="#">UMBRA: la Ecorregión Cafetera en los Mundos de Samoga.</a></li><li>. <a href="#">Subregiones del departamento de Caldas.</a></li><li>. <a href="#">Plataformas logísticas y transporte intermodal en Colombia.</a></li><li>. <a href="#">Movilidad y Modelo Urbano.</a></li><li>.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>. <a href="#">Agua como bien público.</a></li><li>. <a href="#">Árboles, poblaciones y ecosistemas.</a></li><li>. <a href="#">Opciones de Caldas en medio ambiente, cultura y territorio.</a></li><li>. <a href="#">Calentamiento global en Colombia.</a></li><li>. <a href="#">¿Cuál es el mejor sistema de transporte para Colombia?</a></li><li>. <a href="#">Eje Cafetero: construcción social e histórica del territorio.</a></li><li>. <a href="#">El desastre de Armero a los 30 años de la erupción del Ruiz.</a></li><li>. <a href="#">El Ruiz continúa dando señales...</a></li><li>. <a href="#">El futuro de la ciudad.</a></li><li>. <a href="#">Fundamentos de economía para el constructor.</a></li><li>. <a href="#">Las lecciones de Río Blanco: más ecosistemas para enfrentar la crisis del agua.</a></li><li>. <a href="#">El territorio del Gran Caldas, “La Tierra del Café”.</a></li><li>. <a href="#">Pacífico biogeográfico y geoestratégico colombiano.</a></li><li>. <a href="#">¿Para dónde va el Magdalena?</a></li><li>. <a href="#">Plusvalía urbana para viabilizar el POT de Manizales.</a></li><li>. <a href="#">Riesgos para el agua en la ecorregión cafetera de Colombia.</a></li><li>. <a href="#">Una visión sistémica del Aeropuerto del Café.</a></li><li>. <a href="#">Sol, clima y calentamiento global.</a></li><li>. <a href="#">Sismos y volcanes en el Eje Cafetero: Caso Manizales.</a></li><li>. <a href="#">Opciones de Caldas en medio ambiente, cultura y territorio.</a></li><li>.</li></ul>
--	---

...  
...