

Por la paz de Aquisgrán adquirió Francia un gran número de fuertes y Vaubán se dedicó a reconstruirlos o robustecerlos, pues entonces como ahora se aplicaba en su plenitud el famoso sofisma romano "si visem pacem para bellum", con la pequeña diferencia que implica el inmenso progreso que la humanidad ha alcanzado en el arte de destruirse a sí misma en los dos siglos transcurridos desde los tiempos de Vaubán. En aquel entonces el "para bellum" correspondía exclusivamente a los militares, cuya ciencia castrense se reducía a la construcción de fuertes dispuestos de modo que su defensa fuese lo más segura posible y a idear y practicar los sistemas de ataque más eficaces, mientras que en los catastróficos tiempos que vivimos, con sus inventos diabólicos con que se pueden destruir ciudades enteras con todos sus habitantes y sus riquezas acumuladas por los siglos, la preparación para la guerra exige el esfuerzo colectivo de millones de obreros en incesante trabajo de todas las horas.

Resulta, pues, de una absoluta inactualidad mostrar a los lectores siquiera los rasgos más salientes de la ciencia castrense del genial Vaubán, pero sí es de constante aplicación en la profesión de la ingeniería, la recomendable y modesta respu-

ta que solía dar a quienes le consultaban sobre su sistema de construir fortificaciones: "Mi sistema es el del sentido común". Por ironía del destino las academias militares y los escritores de la misma especie distinguen en el conjunto de la obra de Vaubán hasta tres sistemas definidos para construir fortificaciones.

En 1669, por solicitud que le hicieron los ministros Colbert y Louvois, Vauban escribió su primera obra, "Memoria para servir de instrucción en la dirección de los sitios", acompañada de un memorándum sobre la defensa de los fuertes. Larga es la lista de los sitios que le tocó dirigir con pleno éxito y la de las obras que escribió sobre construcción, ataque y defensa de fuertes militares, y mayor aun la de los libros escritos sobre este gran ingeniero.

Murió en el año 1707, y doscientos años después su nombre era tan traído y llevado aun fuera de los círculos militares en Francia y en Bélgica, que muchas personas de esos países creían que el famoso ingeniero vivía aún y se ocupaba como siempre en construir las defensas contra los próximos ataques de los terribles Moltkes y Mackenzens de más allá de los Vosgos y los Ardenas.

C. G. de la C.

#### NOTICIERO DE INGENIERIA

### Un puente se ha caído

237

Las caídas del Niágara, que son una de las más célebres entre las maravillas pintorescas del mundo, están franqueadas por tres puentes de los cuales el más grande, construido en 1898, es de un solo arco metálico de cerca de 400 metros de luz y domina la catarata de una altura de

50 metros. En los últimos días del mes de enero el Niágara arrastraba grandes bloques de hielo cuya masa gigantesca quebrantó las fundaciones del puente. Vanos fueron los esfuerzos para hacer saltar a dinamita la masa de hielo: el 27 de enero, bajo la formidable presión, el puente se

derrumbó, arancado de sus bases y roto en su centro. Sus 2.600 toneladas de ferramen formaban, sobre el río enteramente congelado, un inextricable amontonamiento. El acontecimiento se aguardaba y sobre las dos orillas más de 10.000 personas, que trenes especiales habían traído, asistieron, desafiando el intenso frío, a la catástrofe.—Prensa asociada.

**Reseña histórica.**—Tomás Telford dejó resuelto el problema mecánico de la suspensión de puentes sobre grandes luces—las cuales, hacia fines del siglo, habían de ser dobladas en la construcción de los grandes puentes del East River, en Nueva York. Quedaba por resolver el problema de la extrema flexibilidad que tienen los puentes simplemente suspendidos.

El primer sistema usado para dar a los puentes la rigidez necesaria, llamado de Ordish, consiste en soportar la plataforma por algunos puntos intermedios por medio de cables o cadenas adicionales que pasando por encima de las torres van a fijarse en los anclajes de los cables principales, según puede verse en la figura 1. Este sistema por sí solo es muy poco eficaz y desde 1850 se imaginó que un puente suspendido quedaría suficientemente rígido para permitir el paso de trenes combinando las cadenas o cables adicionales con barandas de rigidez suspendidas en ellos. Rankine demostró por ese tiempo que la resistencia de la baranda de rigidez debería ser solamente una séptima parte de la de una viga de igual luz que el puente capaz de soportar la misma carga móvil que éste, sin incluir en esa resistencia la correspondiente al peso muerto de la baranda.

Este sistema había de ser aplicado por primera vez en el gran puente suspendido sobre el Niágara, construido por el gran ingeniero Juan Augusto Roebling de 1852 a 1853, quien desde 1836 había fundado

en Pittsburg una fábrica de cables de hierro y acero, que por entonces provocaron una verdadera revolución en la construcción de puentes suspendidos, dando a estos la capacidad y rigidez suficiente para el paso de cargas más y más pesadas que imponía el creciente tráfico de los ferrocarriles. La figura 1 muestra la silueta de este puente, la más notable construcción de aquel tiempo provista de baranda de rigidez y la primera en su clase destinada al paso de trenes de ferrocarril. La luz de 812 pies era inmensamente mayor que la de cualquiera de los puentes de ferrocarril usados entonces, y su altura sobre el nivel del río era de 245 pies. Tenía cuatro cables de suspensión, de diez pulgadas de diámetro cada uno, formados por siete haces de 520 hilos paralelos, de modo que cada cable estaba formado por 3.640 alambres. La baranda de rigidez, construida de madera, tenía la forma de una caja de 18 pies de altura por 25 de ancho y soportaba la línea férrea por encima, mientras que la carretera pasaba por la plataforma inferior. Después de varias reparaciones y refuerzos, inclusive el reemplazo de la armadura de madera por una de hierro en 1880, el puente no era suficientemente fuerte para el peso creciente del tráfico ferroviario y en 1896-97 fué reemplazado por el magnífico puente de arco esquematizado en la figura 2, que es el que ahora se derrumbó.

El gran arco central, articulado en las bases, estaba formado por dos arcos parabólicos concéntricos de un peso total de 1629 toneladas. Las luces de aroche, de 210 y 190 pies cada una pesaban 166 y 154 toneladas. El profesor Claxton Fidler, hablando del dispositivo adoptado para crear una tensión inicial en el vértice del arco, expresó que en este puente se había realizado el mayor progreso hecho hasta entonces en este tipo de construcciones: si en ellas no se prevé esta ten-



Figura 1.—Puente colgante sobre el Niágara, construido por Juan Augusto Roebling a mediados del siglo pasado en el lugar mismo don de ocurrió la catástrofe del 27 de enero.

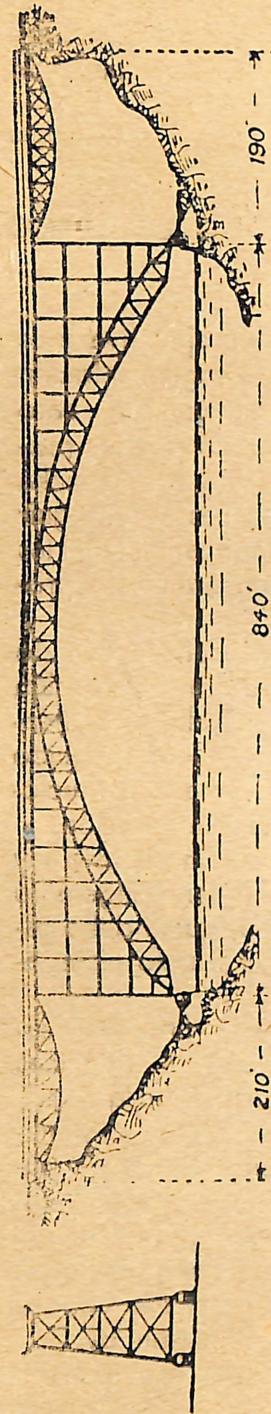


Figura 2.—Esquema del puente que lanzaba su arco de 840 pies de luz sobre la catarata del Niágara y que se cayó el 27 de enero, destruido por la presión de los hielos.

sión inicial, la subsecuente compresión del arco creada por su peso produce un momento de flexión que es peligroso para la existencia de la construcción, y según el profesor citado, el ingeniero constructor adoptó "expedientes" que anulaban

completamente esas tensiones excesivas. Pero no fué posible prever la gran creciente de little iceberg que había de destruir la magnífica obra, que tenía dos vías férreas, dos carreteras y dos vías para los transeuntes de a pie.

238

## La reglamentación de la Ingeniería

*Pasa a páq 245*

Ha merecido la sanción ejecutiva y es ya ley de la república la reglamentación de la profesión de la ingeniería, caro ideal largamente acariciado por los profesionales colombianos. Dura fue la lucha que hubo de empeñarse hasta conseguir que el legislativo elevara a canon legal las disposiciones que reglamentan esta profesión.

Desde hace ya algunos años, cuando desempeñaba la cartera de educación el doctor Carrizosa Valenzuela, se comenzó este esfuerzo, habiéndose conseguido en ese entonces una reforma constitucional que permitiera la reglamentación.

Ha sido entusiasta paladín de esta ley el distinguido senador nariñense ingeniero doctor Benjamín Brubano, quien debe estar hoy satisfecho por el triunfo alcanzado.

Dispone la ley que la dirección, superintendencia e interventoría técnicas de ingeniería en las obras o empresas públicas nacionales, departamentales y municipales, y el desempeño de cargos públicos cuya función principal requiera conocimientos de ingeniería serán encomendados a ingenieros que tengan la correspondiente matrícula, de acuerdo con los requisitos exigidos por la misma ley.

Ordena también que los presupuestos para contratos de construcciones, reconstrucciones o planeamientos de obras públicas de cierta cuantía deben estar ga-

rantizados por la firma de un ingeniero y que los contratistas se obliguen a encargar la dirección técnica a un profesional.

Viene luego una disposición de suma importancia, que de haberse levado a cabo desde años atrás hubiera evitado la pérdida de vidas preciosas, la que consiste en ordenar que los proyectos de edificios donde va a reunirse gran número de personas, deben ir acompañados de los cálculos correspondientes. Esta es una gran medida que permite clasificar con facilidad y eficacia los profesionales verdaderos de los pseudoingenieros.

Para el cumplimiento de la ley se funda el Consejo Profesional de Ingeniería, compuesto por el decano de la Facultad Nacional, sendos representantes de los ministerios de educación y obras públicas, y por el presidente de la Sociedad Colombiana de Ingenieros, creándose además donde haya necesidad, consejos profesionales seccionales.

Finalmente anota la ley los requisitos que se deben llenar para poder ser inscrito en el registro profesional y poder desempeñar así la profesión.

Tal es, a grandes rasgos, la ley que nos ocupa y que, aunque imperfecta, es el primer paso decisivo para la reglamentación de tan importante profesión.

Un gran vacío ha venido a llenarse con la expedición de este instrumento legal,

(Continúa)