

La Historia de la Ingeniería en New Zealand

por **Horacio C. Reggini**, New Zealand, Dic. 2015

La Historia de la Ingeniería

La historia de la Ingeniería no es simplemente la narración de teorías, experiencias y hechos ocurridos en el pasado y, por lo tanto, ya muertos, sino el conocimiento de las fuerzas sociales vivas ocurridas, que aún ejercen influencia en el presente y que se deben conocer para actuar adecuadamente en la configuración del futuro de la Ingeniería. Por ello, es preciso también que nuestras reflexiones estén inspiradas en el respeto y el recuerdo de quienes nos precedieron.

Sería entonces muy conveniente que fueran más frecuentes las publicaciones o notas referidas a las numerosas e importantes obras realizadas en la Argentina en el curso de sus años y en todo su amplio territorio. Ese material mostraría la contribución de la Ingeniería Argentina para el progreso y el bienestar de la nación así como daría aliciente y entusiasmo a nuevas generaciones de estudiantes de la Ingeniería.

El Puente Rakaia Gorge de New Zealand

Paso a reseñar como ejemplo el caso de una simple obra en New Zealand, cuyo desarrollo ingenieril tiene algunas semejanzas con el de Argentina.

Se trata de un pequeño puente de la State Highway 77, que cruza el río Rakaia, denominado Rakaia Gorge, que recorre en su mayor longitud un cauce de poca profundidad, pero es forzado a atravesar un desfiladero de montañas cuando se acerca a las planicies del Distrito de Canterbury a poca distancia de la ciudad Christchurch, fundada en 1850, ubicada a 300 kilómetros al sur de la ciudad Wellington, en la costa este de la Isla del Sur de New Zealand.



El puente Rakaia Gorge fue finalizado de construir en 1882

Photograph by Greg O'Beirne



El Río Rakaia Gorge con su cauce inundado

Los puentes desde la antigüedad han sido elementos esenciales e imprescindibles para la comunicación entre personas y el desplazamiento de cargas. Los puentes se emplean para soportar pesos, sobre espacios abiertos, que se transfieren a sus apoyos denominados estribos o contrafuertes. Básicamente, los puentes empujan contra los contrafuertes, o tiran de ellos, o alternativamente, descansan sobre ellos sin provocar fuerzas horizontales. En general, la aparición de fuerzas horizontales sobre los estribos, resultan por la acción de la transferencia del peso muerto y las cargas actuantes.

Se acostumbra a clasificar los puentes por el tipo de construcción. Los puentes de arco, muy conocidos desde los tiempos de Roma, empujan sobre los

estribos; mientras que los puentes suspendidos, más modernos, tiran de ellos. El término viga (“beam”) se utiliza cuando el puente es de una sola pieza, tal como una madera larga o una placa de poco espesor.

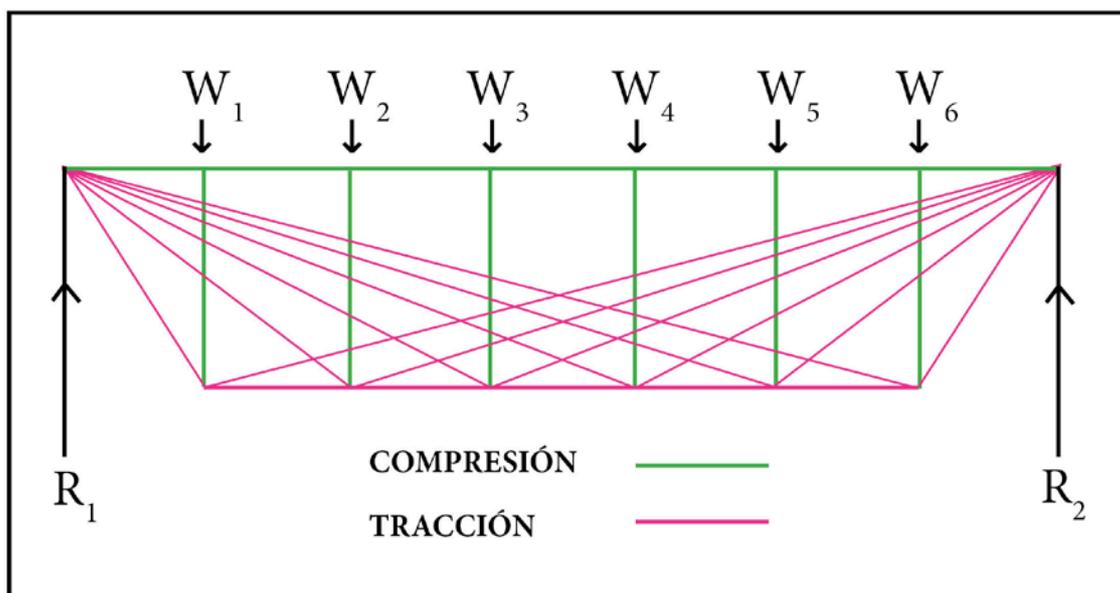
Los puentes de reticulado (en inglés, “truss bridges”), entre ellos, del tipo Pratt, Howe, Warren, Fink, Bollman, etc., descansan directamente sobre los estribos, sin originar fuerzas horizontales externas. Se componen de varios miembros y tienen en general un elemento superior en compresión y un elemento inferior en tensión, y elementos internos diagonales o verticales, algunos en tensión y otros en compresión.

Los puentes más satisfactorios antiguos fueron de del tipo de arco compuestos de piedra, maspostería, ladrillos, y en los últimos tiempos, de hormigón armado. Sus vidas útiles se han medido en siglos. Se usaron también madera, pero su vida útil era corta por la deterioro de la madera ante las inclemencias climáticas y las posibilidades de incendio.

En los finales del siglo 18, la aparición del hierro y los aceros cambió la teoría y la construcción de todos los tipos de puente. Alrededor de 1850. Los puentes metálicos eran comunes en el Reino Unido y todas sus colonias, incluyendo rápidamente las instalaciones y obras de ferrocarriles, tal como sucedió en la Argentina (Retiro y Constitución).

Los avances ingenieriles del Reino Unido llegaron pronto a los Estados Unidos cuyas oficinas de ingenieros consultores y proyectistas crecieron en gran magnitud.

La figura muestra un esquema simplificado de un reticulado de vanos ideado por el ingeniero estadounidense Wendel Bollman, nacido en Baltimore en 1804, quien fue homenajeado en los Estados Unidos con el título “Master of Road” (Maestro de Caminos).

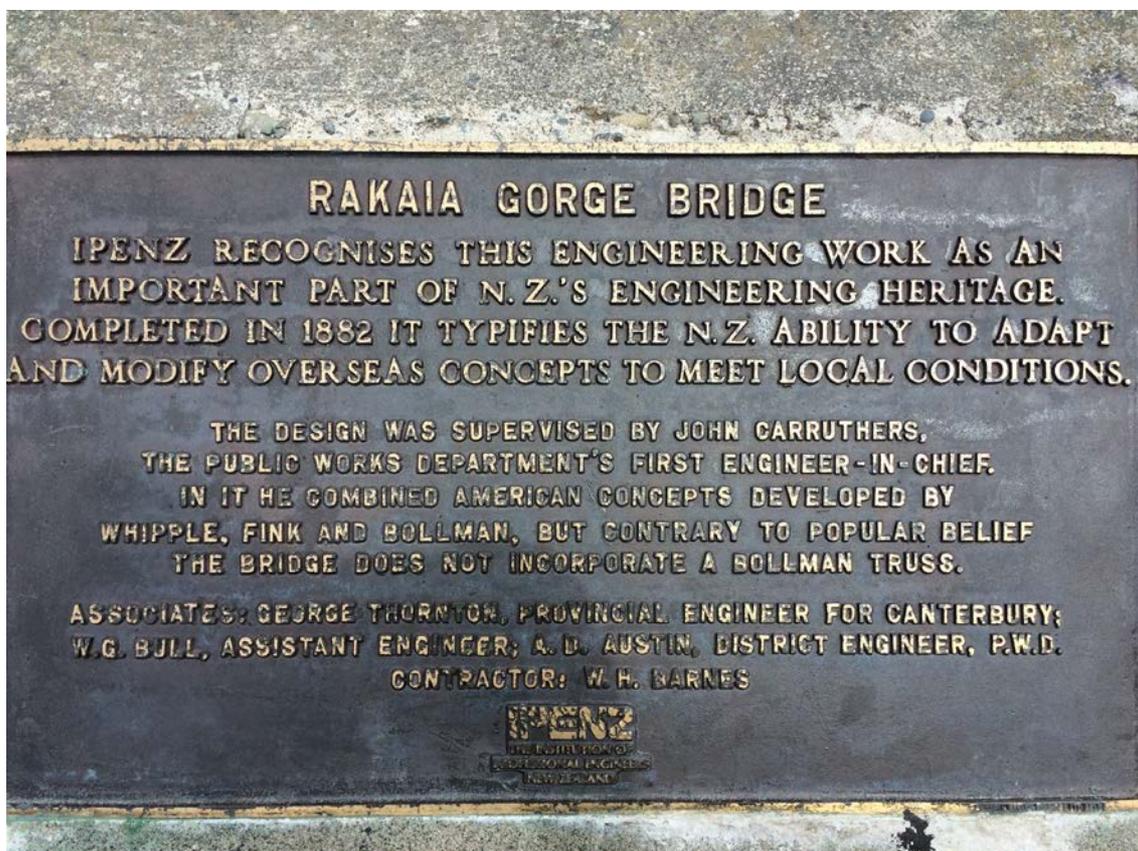


Reticulado Bollman

Las flechas, designadas W , son los pesos soportados por cada vano, consistentes en el propio (“dead load”) y el de la sobrecarga (“live load”). Las reacciones en los apoyos son R_1 y R_2 . Cada vano es soportado por elementos verticales de compresión, mostrados en verde, denominados montantes, postes, pilares o pies derechos (“posts”); los elementos inclinados en tensión, mostrados en rojo, se denominan riostras o tirantes (“obliques” o “ties”). Las cargas verticales de los vanos se transmiten a los apoyos extremos o estribos, gracias a la acción de compresión resistida por la pieza

plana superior que Bollman bautizó con la palabra “stretcher”, mostrada en verde.

En los tiempos de Bollman el “stretcher” y los “posts” eran hechos en fundición de hierro y los “ties” eran de acero, circunstancia que satisfacía a Bollman por el uso adecuado de esos dos materiales. Pero una falla del material de fundición de hierro en un puente, hizo que recomendara utilizar coeficientes de seguridad mayores de tres.



Cartel de reconocimiento a los ingenieros

En un extremo del acceso al puente existe un cartel de reconocimiento a los ingenieros responsables del proyecto y la construcción del puente que dice:

IPENZ (Abreviatura en inglés del Instituto de Ingenieros Profesionales de New Zealand). Reconoce el trabajo ingenieril del Puente Rakaia Gorge (Rakaia Gorge Bridge) como una parte importante de la historia y herencia de la Ingeniería de New Zealand. Completado en 1882 es un ejemplo típico de la habilidad de la Ingeniería de New Zealand para adaptar y modificar conceptos extranjeros para cumplir con condiciones locales. El diseño fue supervisado por John Carruthers. The Public Work Department's First Engineer-in-Chief (El Primer Ingeniero Jefe del Departamento de Obras Públicas). Ese puente combina conceptos norteamericanos desarrollados por Wendel Bollman, de la firma Whipples, Finks and Bollman, similares al reticulado Bollman.

Associates: George Thornton, Provincial Engineer for Canterbury; W. G. Bull, Assistant Engineer; A. D. Austin, District Engineer. P.W.D. Contractor: W. H. Barnes.

IPENZ (The Institution of Professional Engineers New Zealand)







Fotografías del puente Rakaia Gorge y del autor de este artículo, tomadas por Nati Reggini en diciembre de 2015, en el camino desde el domicilio, en Mt Hutt Lodge, del Profesor John Tiffin, hasta el puente.