

Historically Acclaimed Tunkhannock Viaduct Celebrates 108 Years

How a bridge noted by ACI in 1916 is still a testament to concrete durability today

by Rachel T. Schick

The durability of concrete is an important topic in our world today as the concrete, cement, and construction industries work to build sustainable, long-lasting structures. Weathering, natural conditions, and age-related deterioration can all affect the service life of a project. With that in mind, structures that demonstrate durability, resilience, and usability over a long period of time can be considered impressive feats of engineering and architecture.

One such structure that reflects this is the Tunkhannock Viaduct in Nicholson, PA, USA. The Tunkhannock Viaduct, also known as the Tunkhannock Creek Viaduct or the Nicholson Bridge locally, is a 2375 ft (724 m) long by 34 ft (10 m) wide bridge spanning 240 ft (73 m) above the stream level. Comprised of 10 arches 180 ft (55 m) in diameter and two 100 ft (31 m) buttress arches at each end, the Tunkhannock Viaduct has withstood the test of time, celebrating its 108th birthday in November 2023. An accomplishment of its era, the Tunkhannock Viaduct received acclaim at the time of its completion in 1915 and in the years following. In fact, ACI discussed the construction of this bridge in the Proceedings of the 12th annual ACI Concrete Convention, taking place in 1916.

A Venturesome Project

The Tunkhannock Viaduct was designed by Abraham Burton Cohen and built by the Delaware, Lackawanna & Western Railroad (DL&W). George G. Ray served as the Chief Engineer of the project. Construction began in 1912, and the bridge was completed in November 1915. Five hundred men, only half of whom were skilled laborers, worked on the viaduct with steam shovels, dynamite used for excavation, and a concrete mixer that was built on the worksite. Challenges to the construction included limited equipment, quicksand that made the use of pneumatic chambers necessary, and restrictions on dynamite by DL&W, as they would not allow it to be transported on their railroads,

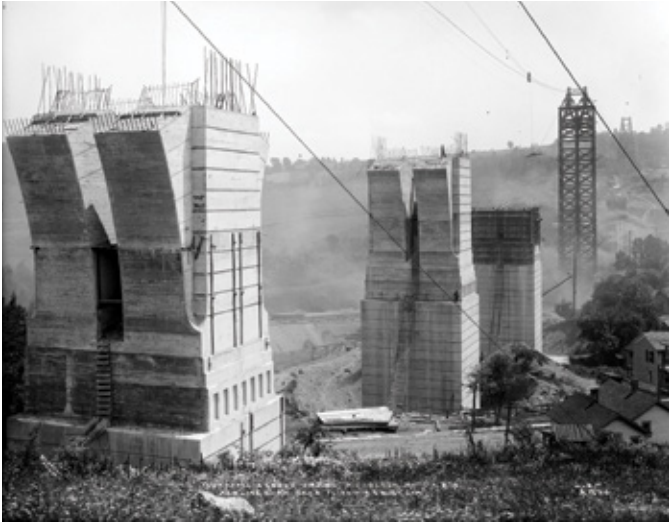
requiring that the dynamite be shipped to Springville, PA, and transported to Nicholson by horse and wagon. The Tunkhannock Viaduct cost 1.4 million USD at that time. The entire project ended up using 185,000 barrels (31,550 tonnes) of cement, which produced 167,000 yd³ (127,681 m³) of concrete. Along with this, 1140 tons (1034 tonnes) of steel were used for concrete reinforcement.¹

The Tunkhannock Viaduct was built as part of a larger project called the Clarks Summit-Hallstead Cutoff. This venture was designed to shorten the DL&W main line between Scranton, PA, and Binghamton, NY, USA, by 3.6 miles (5.8 km). William Truesdale, the President of the DL&W railroad company at that time, wanted to modernize the railroad and create ways to make it more efficient. This project saved travel time, eased the steep grades of the railroad that had required pusher engines in the past, straightened the right of way, and eliminated public crossings. As some engines at that time weighed up to 233 tons (211 tonnes), the viaduct was built to endure 6000 lb/ft² (287 kN/m²).¹

The Tunkhannock Viaduct helped provide the ability to transport increased goods across the region, including iron, steel, and coal, which greatly contributed to the ongoing Industrial Revolution in the United States. It was a significant



The Tunkhannock Viaduct (photo courtesy of Josh Stull)



Construction of the bridge's piers in July 1913 (photo courtesy of the Steamtown National Historic Site Archives)



Steel formwork for the arches begins to take shape in December 1913 (photo courtesy of the Steamtown National Historic Site Archives)



Laborers worked around the clock in 1914 to continue construction (photo courtesy of the Steamtown National Historic Site Archives)

benefit to the region and has been seen as both an important economic gain and a feat of engineering for its time. The nomination application submitted in 1976 for the bridge to be listed on the National Register of Historic Places described the viaduct, “The literal keystone in the early-twentieth-century modernization of a major railroad, Tunkhannock was put up at a time when a reinforced-concrete structure of such a size was considered venturesome, and before perfection of a number of now commonly accepted techniques in concrete construction.” Several notable figures came from around the United States to view this bridge upon its completion, including Thomas Edison, Henry Ford, and former President Theodore Roosevelt.¹

An Exemplification of Concrete Advancement

Less than a year after its completion, the Tunkhannock Viaduct was discussed at the next ACI Concrete Convention. “Always advancing,” ACI strives to support research, technological advancements, and the dissemination of concrete technology and knowledge, and while the Institute has greatly changed and expanded in the last 108 years, these same values in place today were present over a century ago. The 12th annual ACI Concrete Convention took place February 14-17, 1916, in Chicago, IL, USA. Documented in the *ACI Proceedings of the Twelfth Annual Convention*, a paper that detailed the construction of the Tunkhannock Viaduct was written by C.W. Simpson, Resident Engineer, DL&W.² The paper was presented during the Convention’s sixth session on February 16, 1916. A discussion was held regarding the bridge.

The Tunkhannock Viaduct is described in the paper as a “two-track bridge composed of ten 180 ft and two 100 ft semi-circular arches springing from solid piers and supporting transverse spandrel walls, upon which rests a floor system composed of ... semi-circular spandrel arches.” It was noted that in the planning of the project schedule, specifically regarding concrete, a cableway had to be completed first before any large amount of concrete could be placed so that the shallow excavations that were on higher ground could be reached. It was decided for scheduling that for the first 10 months, concrete would need to be placed at a rate of 8000 yd³ (6120 m³) per month, then at a rate of 4200 yd³ (3210 m³) per month for the remaining 20 months.²

A description of the construction detailed the concrete-making process. First, sand and stone were delivered and dumped into storage piles. From there, two derricks with clamshell buckets that could hold up to 40 ft³ (1.1 m³) brought the materials from the piles to bins over the mixers that passed the sand and stone into a measuring hopper, where the cement was added. From the measuring hopper, the contents were passed down into a mixer that dumped into bottom-discharge buckets on flat train cars to be moved. Every single batch was turned in the mixer for 2 to 2.5 minutes, and the output was limited to about 17 batches an hour. Each mixer gang consisted of “one foreman, two derrick operators, one mixer



The completed bridge in 1917
(photo courtesy of the Steamtown National Historic Site Archives)



This historic landmark is an impressive sight across Nicholson's horizon (photo courtesy of Josh Stull)

runner, one fireman, and eleven laborers. Two trains, each requiring one engineman and one laborer, served each mixer. One foreman with from eight to 16 laborers spread the concrete in the forms. The above organization, with the addition of cableway runners and signal men, averaged about 30 yd³ [23 m³] of concrete per hour.”² This process and the bridge itself were considered noteworthy and served as a great example at the ACI Concrete Convention session of new feats of concrete use in the United States.

A Beloved Historic Landmark

Today, the Tunkhannock Viaduct stands as a testament to the durability of concrete and the craftsmanship that went into its construction. It has been nationally acknowledged, and multiple organizations have recognized it as a notable historic structure. In 1975, the bridge was designated by the American Society of Civil Engineers (ASCE) as a National Historic Civil Engineering Landmark. ASCE titled the structure as such due to “its significant contribution to the development of the United States and to the profession of civil engineering.” In 1977, the bridge was listed on the National Register of Historic Places (No. 77001203). The viaduct has also been documented by the Historic American Engineering Record (HAER), an organization created by an agreement between the National Park Service, ASCE, and the Library of Congress with the purpose of documenting historic sites and structures related to engineering and industry.¹ However, this bridge is not only nationally recognized but also locally beloved and celebrated.

The Tunkhannock Viaduct, known locally as the Nicholson Bridge, received its name from the Pennsylvania borough in which it is situated. Each year, the town commemorates the viaduct’s anniversary with an annual “Bridge Day” celebration. While most recently Nicholson celebrated the bridge’s 108th anniversary in 2023, by far the biggest event put on for the Tunkhannock Viaduct was for its centennial in 2015. The formal celebration began on Friday, September 11, and included an official program, a parade, and a closing of Nicholson’s Main Street for entertainment, food, and a presentation of items from various historical groups in the area. Along with this, historical walking tours were made available throughout the weekend. On Sunday, the Nicholson Women’s Club organized crafts, vendors, and refreshments that were available on Main Street to finish out the celebration.³

Beyond its recognition as a historical landmark and local symbol, the Tunkhannock Viaduct is still actively contributing

to the transportation industry and is in use for freight service today. The bridge is used by Norfolk Southern Corporation, a railroad shipping company that purchased the line from Canadian Pacific/Delaware & Hudson in 2015. While the Tunkhannock Viaduct originally had two railroad tracks going across it upon its completion, today it’s a single-track bridge.³

For Years to Come

ACI has been and will continue to be committed to showcasing the value that concrete provides and highlighting examples of concrete technology, durability, and use. It’s impressive to see how a bridge depicted in the ACI Concrete Convention Proceedings in 1916 can still be upheld and recognized today. This historic landmark of civil engineering has demonstrated the resilience of concrete and the significance of concrete to the transportation industry. The Tunkhannock Viaduct has stood for over 100 years and will hopefully continue to last for many more years to come.

References

1. “Tunkhannock Creek Viaduct,” Nicholson Heritage Association, Nicholson, PA, <https://www.nicholsonheritage.org/tunkhannock-creek-viaduct/>, accessed Feb. 28, 2024.
2. Simpson, C.W., “Construction Methods on the Tunkhannock and Martin’s Creek Viaducts, Lackawanna Railroad,” *ACI Journal Proceedings*, V. 12, No. 2, Feb. 1916, pp. 100-112.
3. Stull, J., “The Great Gray Bridge,” *The Diamond*, V. 29, No. 4, 2015, pp. 10-23.



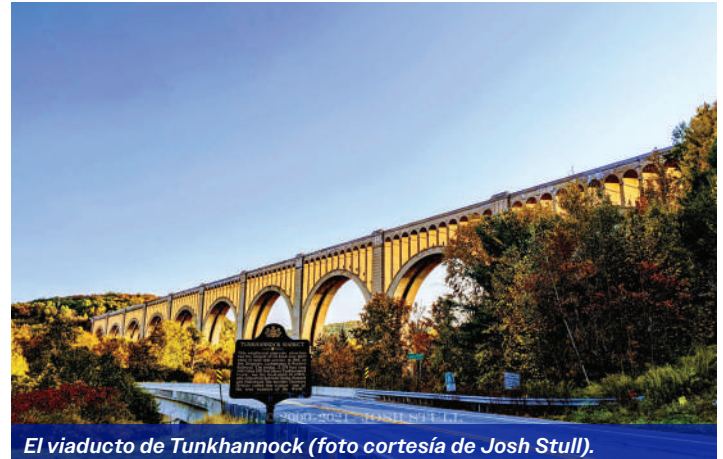
Rachel T. Schick is Editor for *Concrete International (CI)*. She has a background in writing from past experiences in the areas of journalism, marketing, and customer service. She received her BS in communications from Grace College, Winona Lake, IN, USA. Schick has been serving as an editor for ACI since August 2023.

03

El Histórico Viaducto de Tunkhannock Celebra 108 Años

Cómo un puente destacado por el ACI en 1916 sigue siendo hoy día un testimonio de la durabilidad del concreto

Por Rachel T. Schick



El viaducto de Tunkhannock (foto cortesía de Josh Stull).

La durabilidad del concreto es un tema importante en nuestro mundo actual, ya que las industrias del concreto, el cemento y la construcción trabajan para construir estructuras sostenibles y durables. La intemperie, las condiciones ambientales y el deterioro relacionado con la edad pueden afectar la vida útil de un proyecto. Teniendo esto en cuenta, las estructuras que demuestran durabilidad, resistencia y uso durante un largo periodo de tiempo pueden considerarse impresionantes hazañas de la ingeniería y la arquitectura.

Una de estas estructuras es el viaducto de Tunkhannock, en Nicholson, Pensilvania, Estados Unidos. El viaducto de Tunkhannock, también conocido como viaducto del arroyo Tunkhannock o puente Nicholson, es un puente de 724 m (2,375 pies) de longitud por 10 m (34 pies) de anchura, con una altura de 73 m (240 ft) sobre el nivel del río. Compuesto por 10 arcos de 55 m (180 pies) de diámetro y dos arcos de contrafuerte de 31 m (100 pies) en cada extremo, el viaducto de Tunkhannock ha resistido el paso del tiempo y celebró su 108º aniversario en noviembre de 2023. El viaducto de Tunkhannock, un logro de su época fue aclamado en el momento de su finalización en 1915 y en los años siguientes. De hecho, el ACI resaltó la construcción de este puente en las Actas de la 12ª Convención Anual del Concreto del ACI, celebrada en 1916.

Un proyecto arriesgado

El viaducto de Tunkhannock fue diseñado por Abraham Burton Cohen y construido por la Delaware, Lackawanna & Western Railroad (DL&W). George G. Ray fue el ingeniero en jefe del proyecto. La construcción comenzó en 1912 y el puente se terminó en noviembre de 1915. Quinientos hombres, de los que sólo la mitad eran obreros calificados, trabajaron en el viaducto con palas de vapor, utilizando dinamita para la excavación y una planta de concreto que se construyó en la obra. Entre las

dificultades para la construcción se encontraban la escasez de equipos, las arenas movedizas que hicieron necesario el uso de cámaras neumáticas y las restricciones impuestas a la dinamita por DL&W, ya que no permitían transportarla en sus ferrocarriles, lo que obligaba a enviar la dinamita a Springville, Pensilvania, y transportarla a Nicholson en carros tirados por caballos. El viaducto de Tunkhannock costó 1.4 millones de dólares de la época. En todo el proyecto se utilizaron 185,000 barriles (31,550 toneladas) de cemento, que produjeron 127,681 m³ (167,000 yd³) de concreto. Además, se utilizaron 1,140 toneladas de acero para reforzar el concreto¹.

El viaducto de Tunkhannock se construyó como parte de un proyecto mayor de acortamiento de ruta denominado Clarks Summit-Hallstead. Este proyecto tenía por objeto reducir en 5.8 km (3.6 millas) la línea principal de la DL&W entre Scranton (Pensilvania) y Binghamton (Nueva York). William Truesdale, presidente de la compañía ferroviaria DL&W en aquella época, quería modernizar el ferrocarril y crear formas de hacerlo más eficiente. Este proyecto ahorró tiempo de viaje, suavizó las empinadas pendientes del ferrocarril que en el pasado habían requerido locomotoras de empuje, enderezó el derecho de paso y eliminó los cruces públicos. Como algunas locomotoras de la época pesaban hasta 211 toneladas métricas (233 toneladas), el viaducto se construyó para soportar 287 kN/m² (6,000 lb/pie²)¹.

El viaducto de Tunkhannock permitió transportar cada vez más mercancías por la región, como hierro, acero y carbón, lo que contribuyó en gran medida a la Revolución Industrial de Estados Unidos. Supuso un importante beneficio para la región y ha sido considerado tanto un importante logro económico como una proeza de ingeniería para su época. La solicitud presentada en 1976 para inscribir el puente en el Registro Nacional de Lugares Históricos describía así el viaducto: «El Tunkhannock, clave

de la modernización de un importante ferrocarril a principios del siglo XX, se construyó en una época en que una estructura de concreto reforzado de tales dimensiones se consideraba arriesgada, y antes de que se perfeccionaran diversas técnicas de construcción de concreto hoy comúnmente aceptadas». Varias personalidades de todo Estados Unidos acudieron a ver este puente una vez terminado, entre ellas Thomas Edison, Henry Ford y el expresidente Theodore Roosevelt¹.

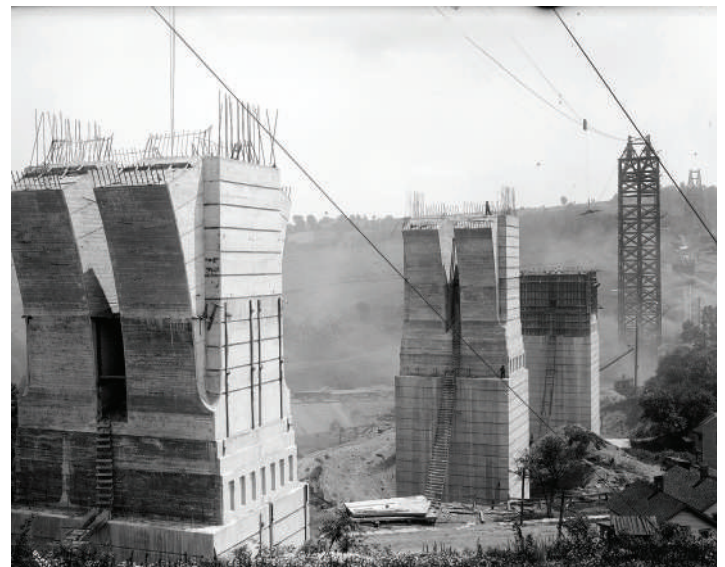
Un ejemplo de avance del concreto

Menos de un año después de su finalización, el viaducto de Tunkhannock se debatió en la siguiente Convención del Concreto del ACI. “*Siempre avanzando*”, ACI que se esfuerza por apoyar la investigación, los avances tecnológicos y la difusión de la tecnología y el conocimiento del concreto, y aunque el Instituto ha cambiado y se ha expandido enormemente en los últimos 108 años, estos valores hoy vigentes estaban también presentes hace más de un siglo. La 12^a Convención Anual del Concreto del ACI tuvo lugar del 14 al 17 de febrero de 1916 en Chicago, IL, EE. UU. Documentado en las *Actas de la Duodécima Convención Anual del ACI*, C.W. Simpson, Ingeniero Residente de DL&W, escribió una ponencia en la que se detallaba la construcción del viaducto Tunkhannock.² La ponencia se presentó durante la sexta sesión de la Convención, el 16 de febrero de 1916. Se celebró un debate sobre el puente.

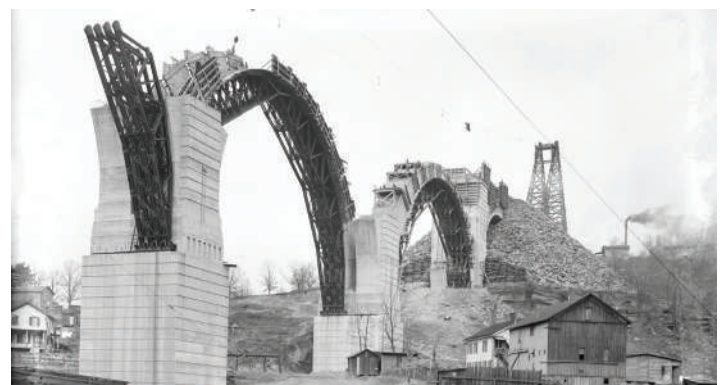
El viaducto de Tunkhannock se describe en el documento como un “puente de dos vías compuesto por diez arcos semicirculares de 180 pies y dos de 100 pies que arrancan de pilares macizos y soportan muros contrafuerte transversales, sobre los que descansa un sistema de suelo compuesto por arcos de tímpano semicirculares”. Se observó que, en el cronograma del proyecto, específicamente en lo que se refiere a la planificación del concreto, había que terminar primero un teleférico antes de poder colocar una gran cantidad de concreto para poder llegar a las excavaciones poco profundas que se encontraban en un terreno más elevado. A efectos de programación, se decidió que durante los 10 primeros meses habría que colocar concreto a razón de 6,120 m³ (8,000 yd³) al mes, y después a razón de 3,210 m³ (4,200 yd³) al mes durante los 20 meses restantes².

Una descripción de la construcción detallaba el proceso de fabricación del concreto. En primer lugar, la arena y la grava se entregaban y vertían en pilas de almacenamiento. A partir de ahí, dos torres con cubos de almeja que podían contener hasta 40

pies³ (1.1 m³) transportaban los materiales desde las pilas hasta los contenedores situados sobre las plantas de concreto que pasaban la arena y la grava a una tolva de medición, donde se añadía el cemento. Desde la tolva de medición, el contenido bajaba a una mezcladora que volcaba en tolvas de descarga inferior sobre vagones de tren planos para su traslado. Cada lote se hacía girar en la mezcladora entre 2 y 2,5 minutos, y la producción se limitaba a unos 17 lotes por hora. Cada grupo de mezcladores estaba formado por “un capataz, dos operadores de grúa, un mezclador, un bombero y once trabajadores. Dos trenes, cada uno con un maquinista y un peón, servían a cada mezcladora. Un capataz y entre ocho y dieciséis obreros extendían el concreto en los encofrados. Esta organización, a la que se añadían los operarios de los teleféricos y los señalistas, producía una media de 23 m³ de concreto por hora”². Este proceso y el propio puente se consideraron dignos de mención y sirvieron como gran ejemplo en la sesión de la Convención del Concreto del ACI sobre los nuevos alcances del uso del concreto en Estados Unidos.



Construcción de los pilares del puente en julio de 1913 (foto cortesía de los Archivos del Sitio Histórico Nacional de Steamtown).



El encofrado de acero para los arcos comienza a tomar forma en diciembre de 1913 (foto cortesía de los Archivos del Sitio Histórico Nacional de Steamtown).

Un monumento histórico muy querido

En la actualidad, el viaducto de Tunkhannock es un testimonio de la durabilidad del concreto y de la artesanía que se empleó en su construcción. Ha recibido el reconocimiento nacional y varias organizaciones lo han considerado una estructura histórica notable. En 1975, la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (ASCE) designó el puente Monumento Histórico Nacional de Ingeniería Civil. La ASCE calificó la estructura como tal debido a “su importante contribución al desarrollo de Estados Unidos y a la profesión de la ingeniería civil”. En 1977, el puente fue incluido en el Registro Nacional de Lugares Históricos (nº 77001203). El viaducto también ha sido documentado por el Historic American Engineering Record (HAER), una organización creada por un acuerdo entre el Servicio de Parques Nacionales, la ASCE y la Biblioteca del Congreso con el propósito de documentar lugares y estructuras históricas relacionados con la ingeniería y la industria¹. Sin embargo, este puente no sólo goza de reconocimiento nacional, sino que también es querido y celebrado localmente.

El viaducto de Tunkhannock, conocido localmente como puente Nicholson, recibió su nombre del municipio de Pensilvania en el que está situado. Cada año, la ciudad conmemora el aniversario del viaducto con una celebración anual del “Día del Puente”. Aunque recientemente Nicholson celebró el 108 aniversario en 2023, el mayor evento organizado para el viaducto de Tunkhannock fue definitivamente su centenario en 2015. La celebración formal comenzó el viernes 11 de septiembre e incluyó un programa oficial, un desfile y un cierre de la calle principal de Nicholson para el entretenimiento, comida y una presentación de artículos de varios grupos históricos de la zona. Además, durante todo el fin de semana se organizaron recorridos históricos. El domingo, el Club de Mujeres de Nicholson organizó un festival en el que hubo artesanías, bebidas y refrigerios en Main Street para terminar la celebración³.

Más allá de su reconocimiento como monumento histórico y símbolo local, el viaducto de Tunkhannock sigue contribuyendo activamente a la industria del transporte y en la actualidad se utiliza para el servicio de transporte de mercancías. El puente es utilizado por Norfolk Southern Corporation, una empresa de transporte ferroviario que compró la línea a Canadian Pacific/Delaware & Hudson en 2015. Aunque el viaducto de Tunkhannock contaba originalmente con dos vías de ferrocarril que lo cruzaban en el momento de su finalización, hoy en día es un puente de una sola vía³.

Para los años venideros

ACI ha estado y seguirá estando comprometido con mostrar el valor que proporciona el concreto y destacar ejemplos de tecnología, durabilidad y uso de este. Es impresionante ver cómo un puente mencionado en las Actas de la Convención del Concreto del ACI en 1916 puede seguir siendo resaltado y reconocido hoy en día. Este monumento histórico de la ingeniería civil ha demostrado la resistencia del concreto y su importancia para la industria del transporte. El viaducto de Tunkhannock ha resistido más de 100 años y esperamos que siga resistiendo muchos años más.



En 1914, los obreros trabajaban sin descanso para continuar la construcción (foto cortesía de los Archivos del Sitio Histórico Nacional de Steamtown).



El puente terminado en 1917 (foto cortesía de los Archivos del Sitio Histórico Nacional de Steamtown).



Este monumento histórico es una vista impresionante a través del horizonte de Nicholson (foto cortesía de Josh Stull).

Referencias

1. «Tunkhannock Creek Viaduct», Nicholson Heritage Association, Nicholson, PA, <https://www.nicholsonheritage.org/tunkhannock-creekviaduct/>, consultado el 28 de febrero de 2024.
2. Simpson, C.W., «Construction Methods on the Tunkhannock and Martin's Creek Viaducts, Lackawanna Railroad, » ACI Journal Proceedings, V. 12, No. 2, Feb. 1916, pp. 100-112.
3. Stull, J., «The Great Gray Bridge, » The Diamond, V. 29, No. 4, 2015, pp. 10-23.

Rachel T. Schick es editora de Concrete International (CI). Ha trabajado en periodismo, mercadeo y servicio al cliente. Es licenciada en Comunicación por el Grace College, Winona Lake, IN, EE.UU. Schick es editora de ACI desde agosto de 2023.



Título original en inglés:
**Historically Acclaimed
Tunkhannock Viaduct Celebrates
108 Years. How a bridge noted by
ACI in 1916 is still a testament to
concrete durability today**

**La traducción de este artículo
correspondió al Capítulo
Puerto Rico**



Traductora:
**Nicole Mejía
Borrero**



Revisor Técnico:
**José M. Mejía
Borrero**