



“Bixby Creek Bridge”

Fuente: “Monitorización estructural de puentes: auscultación y control de estructuras”, <https://ingenierosasesores.com/actualidad/monitorizacion-estructural-puentes-auscultacion-y-control-de-estructuras/> Ingenieros Asesores, 2020, ingenierosasesores.com, Derechos Reservados con permiso de reutilización sin fines comerciales.

## **ABEJAS CONOCIENDO PUENTES**

Eric Alejandro Guzmán Aguilar<sup>1</sup>, María Yoselin Estrella Cardoso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eric Alejandro Guzmán Aguilar nació el 18 de diciembre de 2002, en el municipio de Santa Cruz de Juventino Rosas en el estado de Guanajuato, actualmente, él está estudiando el segundo semestre de Ingeniería Civil en la Universidad de Guanajuato en el campus Celaya-Salvatierra.

<sup>2</sup>María Yoselin Estrella Cardoso, nació el 26 de diciembre de 2001 en Celaya del estado Guanajuato, vive en Apaseo el grande, actualmente, ella se encuentra cursando el 2do semestre de la carrera en ingeniería civil en la Universidad de Guanajuato en el campus Celaya – Salvatierra.

### **RESUMEN**

Los puentes son estructuras que los seres humanos han ido construyendo a lo largo de los tiempos para superar las diferentes barreras naturales con las que se han encontrado y poder transportar así sus mercancías, permitir la circulación de las gentes y trasladar sustancias de un sitio a otro.

### **INTRODUCCIÓN**

“Las ideas de un ingeniero son el principal motor que ayuda a generar una mejor creación.”

Con este documento queremos comunicar los elementos necesarios para realizar una obra de construcción civil como lo es un puente, y con esto queremos proponer que el título de nuestro proyecto será “Abejas construyendo puentes”, esto también se puede dar mucho más a conocer ya sea con el conocimiento de los materiales o el procedimiento que se necesita realizar para crearlo; esto nos sirve para analizar y razonar sobre los materiales se utiliza en las obras para así saber que materiales tienen impactos negativos en las obras, poder buscar el bienestar y conciencia de mantener del medio ambiente. Se detectan muchos problemas al hacer todo tipo de obras. Con este tema se pueden dar a conocer a diversos grupos de personas, ya sea interesados en el tema o unos profesionales del mismo, con esto queremos decir que la información en este documento está abierta para todas las personas que gusten leerlo.

## EVOLUCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES

Los primeros puentes conocidos fueron de origen natural, es decir, de roca formada (piedras planas) o de troncos tendidos a lo largo de arroyos en forma de vigas, o ramas de árboles, retorcidas o trenzadas y colgadas en suspensión. Estos tres tipos (viga, arco y suspensión) se conocen y construyen desde la antigüedad y son los orígenes de los cuales los ingenieros y los constructores derivaron varias combinaciones, como la viga, el voladizo, el cable atado, el arco atado y los tramos móviles. Los primeros datos oficiales en construcción de puentes se remontan a la civilización romana (775 a.C.). Ingenieros y estructuristas, fueron los pioneros en el uso de concreto y cemento hidráulico de lograr la perfecta cimentación de puentes a gran profundidad, lograron combinar materiales como madera, piedra y cemento para obtener arcos profundos. A los romanos se les atribuye la construcción del primer puente más largo (1130 mts.).



Puente romano de Alcántara

Fuente: Evolución de los materiales en la construcción de puentes, Laminas y Aceros.  
<https://blog.laminasyaceros.com/blog/evoluci%C3%B3n-de-los-materiales-en-la-construcci%C3%B3n-de-puentes>,  
Todos los derechos reservados con permiso de reutilización sin fines comerciales.

la construcción de puentes; evolucionando estos hasta el día de hoy en la utilización de materiales compuestos formados por fibras muy resistentes, madera, piedra, hierro, concreto, ladrillo y aluminio han sido los materiales utilizados con más frecuencia en la construcción de todo tipo de estructuras. La ingeniería moderna, los puentes se discuten por diseño o tipo (viga, arco, armadura, voladizo, suspensión o móvil); longitud (generalmente expresada en términos de espacio claro o general); y materiales (piedra, madera, hierro fundido y forjado, y lo que utilizamos hoy en día: concreto y acero). Los últimos treinta años del siglo XIX fueron testigos de la introducción gradual de planchas de acero y formas enrolladas, lo que condujo a la enorme producción de armaduras de acero y vigas de placa de longitud cada vez mayor en todo el mundo. Arcos de acero y voladizos fueron favorecidos por largos tramos porque resistieron mejor el impacto, la vibración y las cargas concentradas del tráfico ferroviario pesado. El uso de materiales con nuevas propiedades y diseños aerodinámicos son ejemplos palpables de lo que somos capaces de construir. (Nayive, 2019)

## FUNCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE PUENTES





Los puentes son estructuras que los seres humanos han ido construyendo a lo largo de los tiempos para superar las diferentes barreras naturales con las que se han encontrado y poder transportar así sus mercancías, permitir la circulación de las gentes y trasladar sustancias de un sitio a otro. Dependiendo el uso que se les dé, algunos de ellos reciben nombres particulares, como acueductos, cuando se emplean para la conducción del agua, viaductos, si soportan el paso de carreteras y vías férreas, y pasarelas, están destinados exclusivamente a la circulación de personas.

Las características de los puentes están ligadas a las de los materiales con los que se construyen. Los puentes de madera, aunque son rápidos de construir y de bajo coste, son poco resistentes y duraderos, ya que son muy sensibles a los agentes atmosféricos, como la lluvia y el viento, por lo que requieren un mantenimiento continuado y costoso. Su bajo coste y la facilidad para labrar la madera pueden explicar que los primeros puentes construidos fueran de madera. Los puentes de piedra, de los que los romanos fueron grandes constructores, son tremendamente resistentes, compactos y duraderos, aunque en la actualidad su construcción es muy costosa.

Desde el hombre consiguió dominar la técnica del arco este tipo de puentes dominó durante siglos. Los puentes metálicos son muy versátiles, permiten diseños de grandes luces, se construyen con rapidez, pero son caros de construir y además están sometidos a la acción corrosiva, tanto de los agentes atmosféricos como de los gases y humos de las fábricas y ciudades, lo que supone un mantenimiento caro.

**Tabla 1.** Función primordial de los materiales de construcción en puentes

Atendiendo a la función primordial que cumplen.	<b>Acueductos.</b> Puentes que conducen agua.	
		
	<b>Pasarelas.</b> Puentes pensados para el uso exclusivo de peatones.	
		
		
	<b>De hierro.</b> La revolución industrial trae de su mano los primeros puentes de este material.	
	<b>De hormigón y acero.</b> Los puentes actuales se construyen mezclando estos dos materiales.	

Atendiendo a la forma en que se soportan los esfuerzos.		
	<b>Sobre tablero.</b> El arco soporta el peso del tablero del que está colgado.	
	<b>Bajo tablero.</b> El tablero está encima del arco que es quien soporta el peso del puente.	
	<b>Colgante.</b> El tablero cuelga de grandes pilares. Aquí no hay arcos.	

Función primordial de los materiales de construcción en puentes  
 Fuente: Imágenes e información, Los puentes. Clasificación. [https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0053-02/contenido/9\\_clasificacion\\_puentes.htm](https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0053-02/contenido/9_clasificacion_puentes.htm) ,  
 Todos los derechos reservados con permiso de reutilización sin fines comerciales.

Básicamente, las formas que adoptan los puentes son tres, que, por otra parte, están directamente relacionadas con los esfuerzos que soportan sus elementos constructivos.

Puentes de viga.

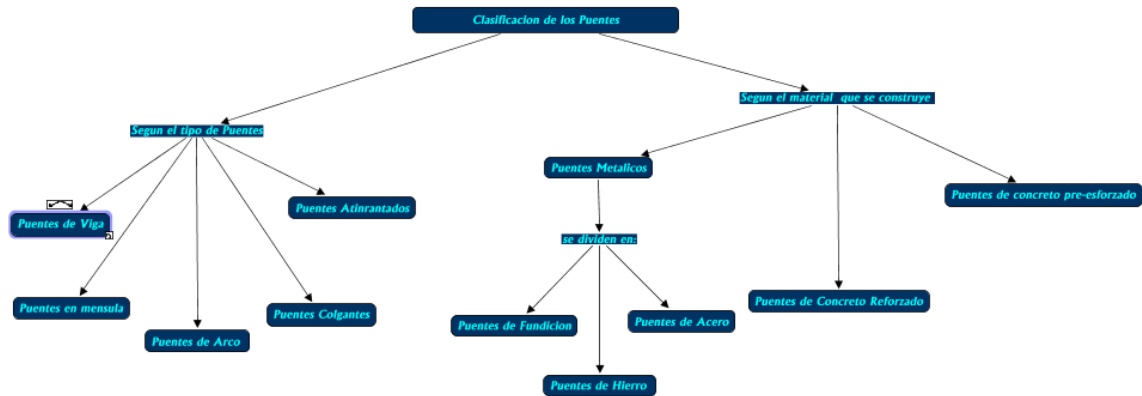
Están formados fundamentalmente por elementos horizontales que se apoyan en sus extremos sobre soportes o pilares. Mientras que la fuerza que se transmite a través de los pilares es vertical y hacia abajo y, por lo tanto, éstos se ven sometidos a esfuerzos de compresión, las vigas o elementos horizontales tienden a flexionarse como consecuencia de las cargas que soportan.

Puentes de arco.

Están constituidos básicamente por una sección curvada hacia arriba que se apoya en unos soportes o estribos y que abarca una luz o espacio vacío.

Puentes colgantes.

Están formados por un tablero por el que se circula, que pende, mediante un gran número de tirantes, de dos grandes cables que forman sendas catenarias y que están anclados en los extremos del puente y sujetos por grandes torres de hormigón o acero. Con excepción de las torres o pilares que soportan los grandes cables portantes y que están sometidos a esfuerzos de compresión, los demás elementos del puente, es decir, cables y tirantes, están sometidos a esfuerzos de tracción.



(Thales, 2010).

Tipos de puentes

Fuente: Los puentes. Clasificación. [https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0053-02/contenido/9\\_clasificacion\\_puentes.htm](https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0053-02/contenido/9_clasificacion_puentes.htm) , Todos los derechos reservados con permiso de reutilización sin fines comerciales.

## CONCLUSIÓN

En este trabajo que llevamos a cabo, pudimos aprender de las estructuras de los puentes y como durante siglos fueron evolucionando para bien y que los romanos fueron una pieza clave para esta evolución ya que los puentes podrían ser muy estables, y durante los siglos fueron viendo los errores que tenían las estructuras para ir mejorando los materiales, y así, poder ir combinando algunos materiales y descubrieron que podrían ser mejor utilizados para reforzar las estructuras de los puentes, y a partir de este siglo tenemos materiales, que se puede decir, que son de mejor calidad y que gracias a nuestros ante pasados se pudo mejorar los errores y tener puentes de calidad.

## REFERENCIAS

SAEM Thales. (2010), LOS PUENTES. CLASIFICACIÓN. SAEM Thales. Recuperado el 21 de septiembre de 2021 [https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0053-02/contenido/9\\_clasificacion\\_puentes.htm](https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd99/ed99-0053-02/contenido/9_clasificacion_puentes.htm)

Laminas y Aceros. (2019) Evolución de los materiales en la construcción de puentes., Nayive Prim. Recuperado el 21 de septiembre de 2021. <https://blog.laminasyaceros.com/blog/evoluci%C3%B3n-de-los-materiales-en-la-construcci%C3%B3n-de-puentes>