



MULTI-PELIGRO DEL PUENTE ARMERÍA

Bertha Alejandra Olmos Navarrete¹ y José Manuel Jara Guerrero¹

¹ Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. bertha.olmos@umich.mx

La mayoría de los puentes carreteros existentes en nuestro país fueron construidos antes de la década de 1970, esto significa que fueron diseñados bajo coeficientes sísmicos de diseño inferiores a los que las normas y reglamentos actuales especifican. También, los estudios hidrológicos eran más permisivos de lo que se establece hoy en día en CONAGUA y SCT. Esto hace que con frecuencia dichas estructuras presenten daños debidos a sollicitaciones superiores a las que fueron diseñadas, por lo tanto, deben ser evaluadas y en su caso reforzadas para incrementar su capacidad ante la acción de cargas laterales, sismos, la acción de los efectos de socavación local o ambos efectos combinados, multi-peligro. El objetivo de este trabajo es evaluar el multi-peligro: socavación y sismos, al que pudiese verse sometido a lo largo de su vida útil el puente Armería, localizado al sur del Estado de Colima. El puente tiene una subestructura formada por pilas tipo muro de CR con sección variable en su altura; se ubica en la Costa del Pacífico de México (zona sísmica D), de alto peligro sísmico, y con probabilidades altas de impacto de huracanes y tormentas tropicales. Se determinó la capacidad a flexión y cortante de cada pila y pilote de cimentación mediante análisis estáticos no lineales (Pushover), en modelos numéricos calibrados previamente. La cuantía de refuerzo longitudinal en las pilas fue de 0.1%, 0.3% y 1%, porcentajes comúnmente utilizados en la práctica profesional para columnas de pilas de puentes. Las selecciones de los porcentajes de refuerzo permiten estimar los límites superior e inferior de la resistencia que podrían tener las pilas de los puentes a través de las curvas de capacidad. Los modelos numéricos desarrollados del puente consideran tres casos: base rígida, base flexible y base flexible considerando los efectos de socavación. Con base en los modelos numéricos desarrollados y utilizando el método del ATC-40 se evalúa la respuesta sísmica no lineal para un conjunto de acelerogramas registrados en la zona de estudio, los cuales definen la demanda sísmica. Se realizó también un estudio hidrológico para estimar la socavación esperada en el sitio mediante la HEC-18, con lo que se define la demanda de socavación. Con base en este conjunto de datos se simulan varios escenarios de multi-peligro socavación y terremotos, que permiten estimar la probabilidad de ocurrencia de varios estados del daño esperado en pilas y pilotes de cimentación del puente sin y con problemas de socavación. Los resultados permiten concluir que la vulnerabilidad sísmica del puente Armería se incrementa considerablemente ante efectos de multi-peligro, ya que la presencia de socavación reduce su resistencia al inducir un mecanismo de colapso en la cimentación del puente.