

Comportamiento cíclico drenado de arenas de relave y revancha mínima para tranques

Cyclic drain behavior of tailings sands and minimum freeboard height

Monje C.¹, Suazo G.¹

¹Departamento de Obras Civiles, Universidad Técnica Federico Santa María.

Monje C.¹, Suazo G.¹

¹Department of Civil Works, Federico Santa María Technical University.

RESUMEN

Los relaves clasificados, también llamados arenas de relave, se utilizan para construir el muro de los tranques de relaves. Debido a la importancia de esta estructura en la estabilidad global del tranque, la pared está diseñada para resistir diferentes tipos de carga, como cargas estáticas, por filtración, dinámicas, erosión eólica, entre otras. Dentro de la carga dinámica, generalmente se presta especial atención a la respuesta no drenada del material, ya que puede desencadenar fenómenos de licuefacción (por ejemplo, tipo de respuesta de movilidad cíclica). Por otro lado, la respuesta cíclica drenada ha recibido poca atención a pesar de sus posibles implicaciones, como lo es el cambio de altura del muro. Probablemente esto se deba a la serie de normas internacionales que especifican una revancha para los asentamientos excesivos y estándares mínimos para la operación. Sin embargo, es incierto si tales requisitos son adecuados para una serie de escenarios relacionados con las características in situ del muro y escenarios sísmicos. En este contexto, el presente estudio muestra los resultados de pruebas DSS (Direct Simple Shear) drenadas realizadas en relaves de arena preparados a diferentes densidades y bajo diversas sollicitaciones sísmicas. Los resultados se presentan en términos de asentamiento versus esfuerzo cíclico aplicado. Además, se realizaron pruebas monotónicas para explorar de forma preliminar la relación entre la línea de estado crítico (a través del parámetro de estado crítico) y la respuesta cíclica observada. Esto permitió encontrar una relación entre el asentamiento, la demanda cíclica y el parámetro de estado. Esta investigación contribuye al diseño más eficiente de depósitos de relaves.

ABSTRACT

Coarse tailings or cycled sands are used to build the dykes of tailings dams. Due to the importance of this structure in the global stability of the dam, this wall is designed to withstand different types of loads, such as static, filtration, dynamic, and wind erosion, among others. Among the dynamic loads, special attention is generally paid to the undrained response of the material, which can lead to liquefaction phenomena (e.g. a type of cyclical mobility response). On the other hand, the cyclic drain response has not received as much attention, in spite of its implication in relevant phenomena such as wall height change. This is probably due to international regulations that specify an excessive freeboard height and minimal standards for operation. However, the sufficiency of these requisites for in situ wall characteristics and seismic scenarios is uncertain. In this context, the present study shows the results of Direct Simple Shear (DSS) drain tests performed in tailings sands prepared at different densities and under diverse seismic challenges. Furthermore, monotonic tests were performed to preliminarily explore the relation between the line of critical status (through the critical status parameter) and the observed cyclic response. This allowed the finding of a relation between the settling, the cyclical demand and the state parameter. This research contributes to a more efficient design of mining tailings dams.