

EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE DEPOSITOS DE SUELOS LICUABLES

Juan M. Mayoral ¹, Francisco A. Flores ² y Miguel P. Romo ³

RESUMEN

El avance en las últimas décadas de los métodos numéricos aplicados a problemas de ingeniería geo-sísmica, tales como licuación y sus efectos asociados (ej. inestabilidad del suelo, movilidad cíclica, desplazamientos laterales del terreno), han permitido incorporar técnicas de modelación rigurosa a la práctica, incluyendo las diferencias finitas y el elemento finito. Sin embargo, para el caso particular de la estimación de desplazamientos laterales inducidos por sismos en zonas de gran extensión resulta impráctico llevar a cabo una simulación de detalle, por lo que es común recurrir a estimaciones estadísticas o incluso a predicciones basadas en sistemas neurodifusos. En este trabajo se presenta un método alternativo en el que la respuesta dinámica del depósito de suelo se simula con elementos finitos unidimensionales, acoplados a un esquema de generación de presión de poro con base en el cual se modifican la resistencia al esfuerzo cortante y los parámetros de comportamiento dinámico del suelo, permitiendo estimaciones de los desplazamientos permanentes que ocurren durante y después del evento dinámico. La formulación propuesta se aplica a casos prácticos en donde se cuenta con mediciones efectuadas durante varios sismos.

ABSTRACT

Recent developments underwent in the last decades on numerical methods for analyzing geotechnical earthquake engineering problems, such as liquefaction and its related effects (e.g. ground instability, cyclic mobility, lateral spreading) has allowed using rigorous modeling techniques in practice, including finite differences and finite element. However, for the particular case of estimation of seismic induced lateral displacements in large areas, it is cumbersome to perform detailed numerical analyses. Thus, it is common to resort to statistical estimations or even to predictions obtained with neuro-fuzzy systems. In this paper, an alternative approach is explored. The dynamic response of a soil profile is simulated with one dimensional finite elements coupled to a pore pressure generation scheme, which is used, in turn, to modify the shear strength and the dynamic soil parameters, allowing estimations of permanent soil displacements that occur during and after the dynamic event. The proposed formulation is applied to analyze several study cases where actual measurements presented in several earthquakes were available.

INTRODUCCIÓN

La evaluación de la respuesta sísmica de depósitos de suelo potencialmente licuable es esencial para una adecuada determinación del riesgo asociado con movimientos del terreno, incluyendo movilidad cíclica y deslizamientos laterales, los cuales pueden llegar a ocasionar importantes daños a estructuras. En general, la magnitud de desplazamientos laterales generados durante un sismo es directamente proporcional a la

-
- 1 Investigador, Instituto de Ingeniería, UNAM, Ciudad Universitaria, 04510, México, DF., Edificio Raúl J. Marsal, 2° Nivel, Cubículo 106, Teléfono: (55) 5623-3600 Ext. 8469; Correo Electrónico JMayoralV@iingen.unam.mx
 - 2 Becario, Instituto de Ingeniería, UNAM, Ciudad Universitaria, 04510, México, DF., Edificio Raúl J. Marsal, 2° Nivel, Cubículo 105, Teléfono: (55) 5623-3600 Ext. 8468; Correo electrónico: FFloresL@iingen.unam.mx
 - 3 Investigador, Instituto de Ingeniería, UNAM, Ciudad Universitaria, 04510, México, DF., Edificio Raúl J. Marsal, 2° Nivel, Cubículo 106, Teléfono: (55) 5623-3600 Ext. 8469; Correo Electrónico rmromo@pumas.iingen.unam.mx