

SIMULACIÓN NUMÉRICA DE
PROBLEMAS CON NO LINEALIDAD
FÍSICA Y GEOMÉTRICA.
ANÁLISIS DE CONSOLIDACIÓN DE
SUELOS NO SATURADOS.



DOCTORADO DE LA UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL NORDESTE

en el

step 10
Contour Plot of DISPLACEMENT (DISPLACEMENT) of Soil, step 10

RESUMEN

En esta Tesis se desarrolla un modelo matemático, y el correspondiente programa computacional de elementos finitos, para la descripción del comportamiento no lineal, tanto físico como geométrico de las arcillas blandas compresibles no saturadas semejantes a las comúnmente encontradas en la región Nordeste Argentino. Inicialmente se formula un modelo que resuelva el problema de consolidación basado en la combinación de estados tensionales de la masa de material geológico. Para la parte no lineal, se trabaja en principio en forma genérica para cualquier sólido continuo elastoplástico, con una descripción hipoelástica del material basada en magnitudes co-rotadas. Posteriormente, para poder representar el comportamiento de las arcillas no saturadas, se extiende el modelo a materiales porosos no saturados. Se aplica el Método de los Elementos Finitos para obtener la forma discreta o algebraica de las ecuaciones diferenciales desarrolladas. Se resuelven diferentes ejemplos, cuyas soluciones se conocen previamente, por medio de los cuales se puede inferir que tanto los modelos por separado como en conjunto reproducen adecuadamente casos prácticos conocidos por lo que la hipótesis ha sido verificada.

ABSTRACT

The main goal for the present thesis is to develop a mathematical model, and the corresponding finite element program, for the description of the physical and geometrical non linear mechanical behavior of non saturated soft compressible clay-type soils commonly found in Argentina North East Region. For the consolidation mathematical model, an approach based on the geological mass stress state combination is developed. Concerning with the non linear simulation, in the first place a hypoelastic description based on co rotated stress for any elastoplastic solid is carried out. Afterwards, this description is extended to non saturated porous materials. To obtain the discrete or algebraic form of the precedent equations, the Finite Element Method is applied. Many different examples for which previous solutions are known were solved and through encouraging outcomes it can be stated that for both separated and assembled mathematical models, the practical cases are adequately simulated and therefore, the hypothesis was verified.