1. INTRODUCCIÓN

1.1.- Motivación

En el estudio de estructuras complejas se han de utilizar herramientas de cálculo avanzadas que permiten una simulación no sólo de la geometría y propiedades de la estructura a construir, sino de la simulación de las fases empleadas en su proceso constructivo. En el caso de estructuras de presas de tierra el uso de métodos numéricos permite tanto el análisis tenso-deformacional así como el análisis del problema de flujo.

El avance en la tecnología informática unido al perfeccionamiento de los programas de métodos numéricos presentes actualmente en el mercado, hacen que la utilización de los programas comerciales de métodos numéricos para el diseño de estructuras complejas no sólo sea cada vez más indispensable, sino que el uso de los mismos va en aumento.

1.2.- Antecedentes

El trabajo descrito en este informe responde a una derivación de la idea inicial que consistía en realizar un estudio tenso-deformacional de una presa de tierras, concretamente, la presa de La Palma D'Ebre, mediante el programa comercial de elementos finitos PLAXIS v7.2. Después de realizar los primeros análisis se comprobó que los resultados no eran del todo coherentes para este tipo de estructura.

Existen estudios anteriores de esta misma presa de tierras realizados en el Departamento de Ingeniería del Terreno y Cartográfica, en la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona, realizados por el ingeniero de caminos Joan Rius y dirigidos por el profesor Alberto Ledesma (Estudi tenso-deformacional del cos de la presa del dipòsit de regulació de La Palma d'Ebre, Enero de 2000), en el que se analizó la posibilidad de realizar una presa heterogénea. Para el análisis se utilizó el programa FLAC v3.01, donde los

resultados obtenidos eran coherentes para el cálculo de este tipo de estructuras de contención.

1.3.- Objetivos

PLAXIS y FLAC son dos de los programas de cálculo comerciales más utilizados. FLAC está basado en el método de diferencias finitas, y PLAXIS se basa en el método de elementos finitos.

La utilización de ambos programas para el análisis tenso-deformacional de una presa de tierras, nos ha llevado a observar ciertas diferencias en los resultados de ambos programas, con lo que se ha procedido a realizar una comparación a partir de diferentes estudios realizados sobre un mismo modelo de presa de tierras, para así poder observar si la estructura y filosofía utilizadas como método de cálculo en ambos programas tiene incidencia en los resultados obtenidos para un mismo proceso de cálculo.

En el estudio se considera un perfil tipo de presa homogénea y otro de presa heterogénea, basándose en la geometría de la presa de La Palma d'Ebre, construida recientemente.

1.4.- Metodología

Para la realización de la comparación de FLAC y PLAXIS, se han sometido los programas a varios tipos de análisis que se describen a continuación:

1) Análisis de tensión-deformación de una presa de tierras homogénea, construida en una sola etapa de cálculo. Modelo elástico lineal.

2) Análisis de tensión-deformación de una presa de tierras homogénea, construida de forma incremental. Modelo elástico lineal.

3) Análisis de tensión-deformación de la carga de agua en el embalse de una presa de tierras homogénea. Modelo elástico lineal.

4) Análisis de tensión-deformación de una presa de tierras heterogénea, construida de forma incremental. Modelo elástico lineal.

5) Análisis de tensión-deformación de una presa de tierras heterogénea, construida de forma incremental. Modelo de Mohr-Coulomb.

6) Análisis del flujo acoplado en el embalse de una presa de tierras heterogénea. Modelo de Mohr-Coulomb.

7) Análisis del flujo acoplado en el desembalse de una presa de tierras heterogénea. Modelo de Mohr-Coulomb.

En todos los casos se han presentado los resultados de la presa en general, directamente de los programas FLAC y PLAXIS, y se han tomado los resultados a partir de puntos concretos con tal de poder realizar una comparación de ambos programas de una forma más objetiva.