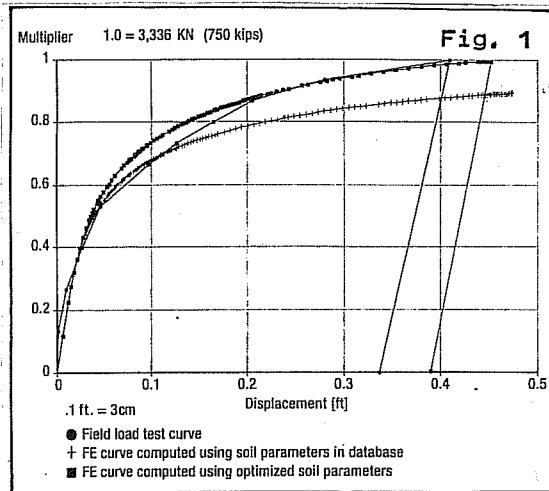


RELACION "CARGA - ASENTAMIENTO" DE BASES EN ARCILLAS COMPACTAS A MUY COMPACTAS

E. Núñez - Ingeniero Civil

1.- En el Plaxis Bulletin, 14/september 2003, se presenta un artículo de TAND, K.E./O.NEILL, M.W. "Comparison of Computed vs. Measured Load/Settlement Response of a Footing Bearing on Stiff to Very Stiff Clay" en donde se muestra el resultado de un análisis efectuado con el programa Plaxis 8.1 sobre el comportamiento de una base de sección circular B = 2,5m implantada a 2,5m de profundidad en una arcilla moderadamente fisurada, compacta a muy compacta, saturada. La cimentación fué construída como un cilindro de base expandida, se minimizó la fricción sobre el fuste, y se efectuó un ensayo de carga a compresión. Las características del terreno situado en un área de ensayo de la Universidad de



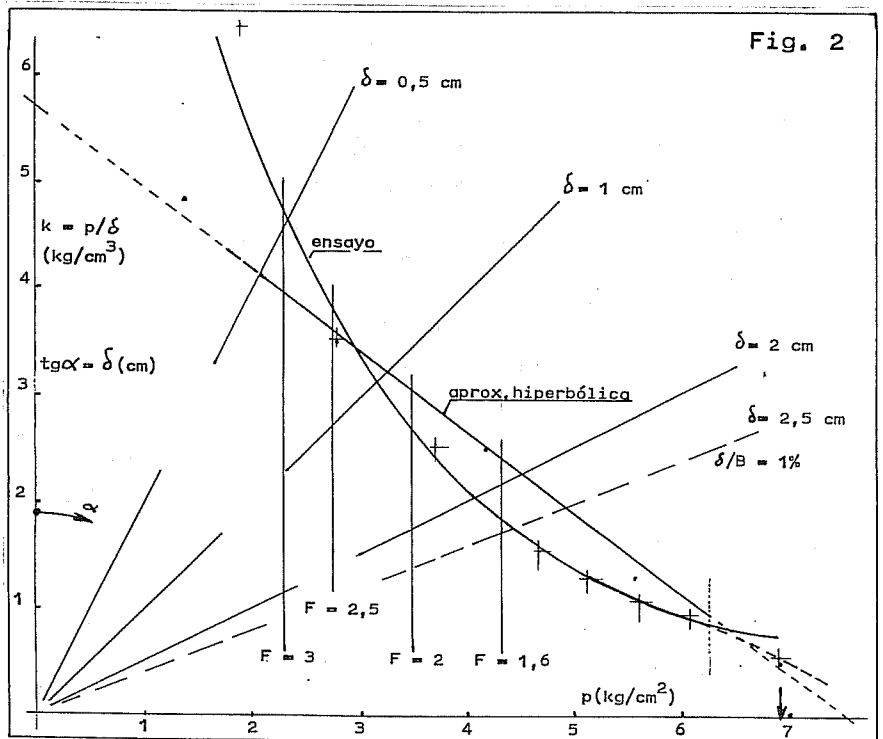
Texas se puede examinar en una trabajo de YAZDANBOD, A.-SHEIK, S.A.-O'NEILL, M.W. "Uplift of Shallow Underreams in Jointed Clay" (ASCE, Geotechnical Special Publication N° 8, 1987).

2.- En la Fig. 1 se muestra el resultado del ensayo, el resultado del análisis por elementos finitos empleando los parámetros básicos definidos para el sitio, y el ajuste correspondiente a los valores reales de rotura obtenidos en el ensayo. Como el

Plaxis emplea la aproximación hiperbólica, la relación tensión-deformación en el plano $k = p/\delta - p$ es una recta, como se muestra en la Fig. 2 .

3.- Un escrutinio algo más detallado de los valores obtenidos en el ensayo, muestran sin embargo una relación de tipo parabólico entre $p-\delta$, o si se prefiere entre $(k/\gamma_w) - (\delta/B)$ como se muestra en las Figs 3 y 4 .

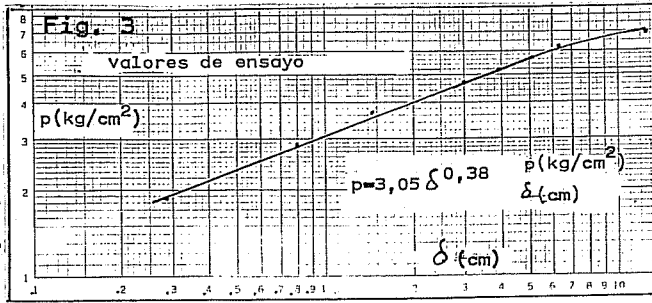
4.- Este tipo de relación tensión-deformación también se obtuvo ensayando bases en arenas en la misma Universidad de Texas e infor-



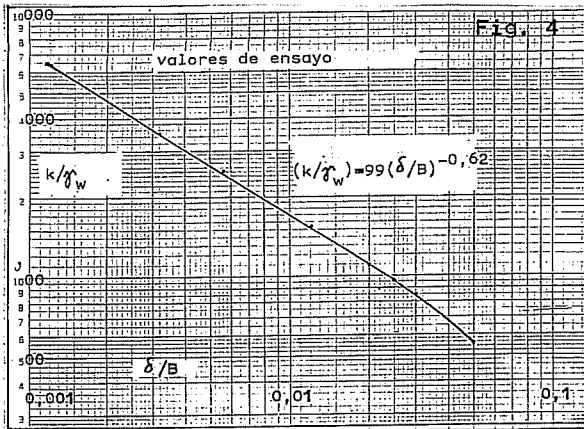
madas por BRIAUD, J.L.-GIBBENS, R.M. ; un comentario al respecto, de quien escribe

esta nota, se incluyó en el Boletín Nº 34 de la SAMS .

5.- Quien escribe ha empleado ajustes diferentes, con expresiones algebraicas sencillas: una de ellas es la hipérbola. Pero siempre se cuidó de señalar que en los extremos $p \rightarrow 0$ y



$p \rightarrow$ rotura la relación no resultaba válida; en particular, la aproximación hiperbólica permite definir una p_u cuyo valor puede ser expresado numéricamente



$p_u = p_{rot}/d_R$. La aproximación parabólica $p = cte \delta^m$ no define un valor p_u . En este último caso se podría decir, teóricamente, que la resistencia crece indefinidamente con la deformación.

6.- Para el caso de una base cargada, si se emplean los coeficientes de seguridad a rotura F, se observa que para valores $F = 2,5$ las dos aproxima-

maciones son prácticamente coincidentes; para $F > 2,5$ la aproximación hiperbólica conduce a valores mayores de δ y para $F < 2,5$ los valores de δ previstos son menores. Para valores de p cercanos a $0,9p_{rot}$ los δ son similares.

7.- Por otra parte, una previsión que tuviera en cuenta los datos simples suministrados hubiera permitido tomar como valor medio $q_u \approx 2,5 \text{ kg/cm}^2$ (para stiff clay, $q_{min} \approx 1 \text{ kg/cm}^2$; para very stiff clay, $q_{umax} \approx 4 \text{ kg/cm}^2$; valor medio $\frac{1}{2}(1+4) = 2,5 \text{ kg/cm}^2$). Por tanto, para condiciones no drenadas (que son las del ensayo), $c = \frac{1}{2}q_u \approx 1,25 \text{ kg/cm}^2$, por lo que $p_{rot} \approx 6c + \sigma_{Vo}^1 \approx 6 \times 1,25 + 0,4 \approx 7,9 \text{ kg/cm}^2$ y tomando $d_R \approx 0,95$, resulta $p_u \approx 8,3 \text{ kg/cm}^2$; de la misma manera, $k_i \approx \chi E_i/B = 2(300 \times 2,5/250) \approx 6 \text{ kg/cm}^3$. En este caso los parámetros hiperbólicos hubieran resultado muy similares a los empleados en el párrafo 2.- .

8.- El caso examinado es interesante porque muestra con claridad que cuando se estudian fenómenos de muy pequeñas deformaciones, el parámetro que caracteriza una hipérbola debe ser muy diferente del que resulta para grandes deformaciones. Por otra parte, si se estudian fenómenos en un dominio en donde se manifiestan regiones plastificadas significativas, la interacción con el resto de la porción estudiada puede ser importante y las predicciones localizadas alejadas de la realidad del fenómeno que se quiere cuantificar.