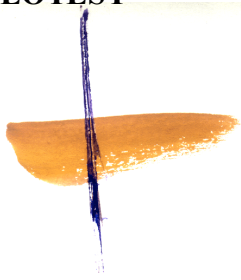


**GEOTEST**



Geologia, geotècnia i  
serveis científico-tècnics

## **METODOLOGIA D'ASSAIGS DE PENETRACIÓ DINÀMICA CONTÍNUA**

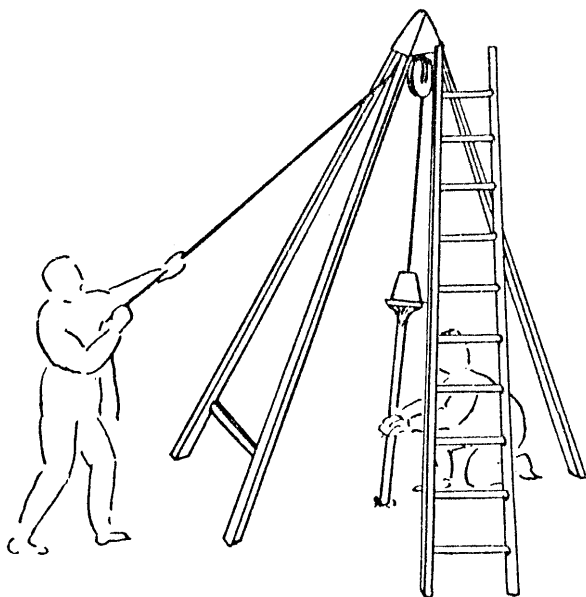
**- ANNEX DE DOCUMENTACIÓ -**

Direcció:

**Valentí TURU i MICHELS**  
Av. Príncep Benlloch 66-72  
Edifici Interceus, despatx 407  
Telèfon i fax: 321815 - 820323  
E-mail: [geotest@igeotest.ad](mailto:geotest@igeotest.ad)  
<http://www.igeotest.ad>

## A1 METODOLOGIA D'ASSAIGS PENETRACIÓ DINÀMICA CONTÍNUA

### A1.1 Introducció al mètode de càlcul



En primer lloc cal fer esment que existeix una correlació entre l'assaig DPSH i el SPT, és a dir entre el  $N_{20}$  i el  $N_{30}$  mitjançant un factor que pot variar entre 1,2 i 1,7 a partir de la següent equació

$$N_{20} = k * N_{30}$$

Hom correlaciona aquí  $N_{20} = N_{30}$  que representaria ser un factor igual a la unitat i per tant estaria del costat de la seguretat.

Per avaluar la consistència i la compacitat de les capes *in situ*, es pot determinar a partir de la penetració per colpejament d'una punta d'acer normalitzat.

El principi d'aquest assaig, conegut com assaig de penetració dinàmica, es força senzill i es basa en el resultat del número de cops penetrats cada certa profunditat, que pot ser 25 cm, 20 cm o bé 30 cm per l'assaig SPT. La informació així proporcionada per aquests assaigs és extremadament interessant, des del punt de vista qualitatiu.

La resistència a la penetració dinàmica és calculada a partir de la fórmula dels holandesos:

$$Q_d = M^2 H / (e A(P+M))$$

On:  $e$  = Rebuig, o penetració per un sol cop sota la caiguda de la massa.  
 $Q_d$  = Resistència dinàmica a la penetració  
 $M$  = Massa del martell de caiguda  
 $P$  = Massa de les varilles de colpejament  
 $A$  = Secció de la punta penetrada.

Existeixen certs factors que poden falsejar les dades, que són:

\* El sòl pot fluir al voltant de la punta eixamplada i afluixar-se per sobre d'ella.

\* La velocitat de penetració fa que en els sòls poc permeables submergits, una part notable de l'energia de colpejament pugui transmetre's a l'aigua intersticial i, augmentar així la resistència instantània al tall.

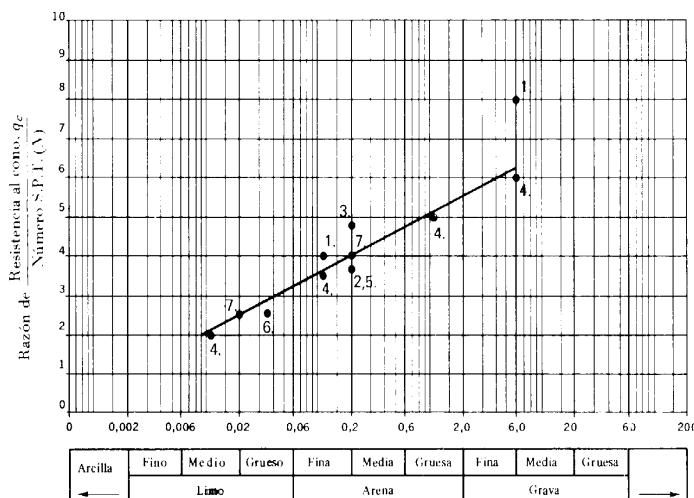
\* Es poden obtenir valors baixos del número de cops en una sorra fluixa incompressible, o be en una argila tova compressible.

Segons SCHMERTMANN (1970) els resultats dels assaigs dinàmics i els estàtics es podent relacionar a partir de la següent equació:  $Q_c = n N$

On  $n$  varia segons el tipus de terreny tractat i  $Q_c$  és la resistència unitària per la punta del con holandès i  $N$  és la resistència a la penetració estàndard.

Els diferents valors de  $n$  en funció del terreny són:

- Llims, llims sorrencs i barreges de sorra i llim poc coherent:  $n = 2$
- Sorres rentades, de fines a mitges, i sorres poc llimoses:  $n = 3 - 4$
- Sorres grolleres i sorra amb poca grava:  $n = 5 - 6$
- Graves sorrenques i graves:  $n = 8 - 10$



THORNBURN (1970) ha resumit les dades de diferents investigadors i ha obtingut la següent relació entre la granulometria ( $D_{50}$ ), el número de penetració estàndard i la resistència en punta ( $Q_c$ ) del penetròmetre estàtic. La relació així obtinguda i la de l'anterior autor són equivalents.

1. Meigh y Nixon. 2. Meyerhof. 3. Rodin. 4. Schmertmann. 5. Schultze y Knäusenberger. 6. Sutherland. 7. Thornburn y MacVicar.

MENZENBACH i SCHULTZE (1961) han relacionat la compressibilitat dels sòls i el número SPT de forma estadística per sòls sorrencs amb graves i sòls llimosos no saturats. L'expressió d'aquests autors és:

$$1 / m_v = C_1 + C_2 N$$

$$B = 1 / m_v = v \sigma^{0,522}$$

On:  $v = 246,2 \text{ Log } N - 263,4 \gamma t + 375,6 \pm 57,6$   
 $\gamma t$  = terme de profunditat expressat en bars ( $0 < \gamma t < 1,2$ )  
 $N$  = Número SPT

El fenomen de punxonament del sòl al voltant de la punta d'un penetròmetre presenta grans analogies amb l'expansió d'una cavitat esfèrica. A partir d'aquesta teoria, diferents autors i en especial Menard (CASSAN, 1982), van establir unes formules teòriques que relacionaven el mòdul de deformació a la pressió límit esfèrica, és a dir, aproximadament el terme de punta. Aquest últim es relaciona amb una funció potencial del mòdul de deformació, on l'exponent depèn de l'angle de fregament intern. Kérisel va donar en particular:

$$PI_s = 1,10 P_o (E / P_o)^{0,45} \text{ per un } \phi = 30^\circ$$

$$PI_s = 0,94 P_o (E / P_o)^{0,554} \text{ per un } \phi = 45^\circ$$

A partir d'aquestes expressions, hom pot calcular el valor de l'angle de fregament intern sense drenatge ( $\phi_u$ ) a partir de equació de MÜLLER (1970):

$$PI^* = b * 2^{((\phi - 24) / 4)}$$

On b varia entre 1,8 i 3,5 segons el tipus de terreny assajat:

<b>Terreny humit i homogeni</b>	b = 1,8
<b>Terreny intermedi</b>	b = 2,5
<b>Terreny heterogeni i sec</b>	b = 3,5

La cohesió sense drenatge ( $C_u$ ) es pot calcular a partir de l'expressió de GIBSON i ANDERSON (1961) on:

$$PI^* = C_u [1 + \ln \{ E / (2 C_u (1 + \nu)) \}]$$

On: E = Mòdul de Young  
 $\nu$  = Coeficient de Poisson