

11 Objectes estructurals

11.59 Micropiló

Aquesta aplicació tracta d'un tipus de fonamentació profunda coneguda com micropiló. Atesa la considerable dispersió entre la informació en els llibres especialitzats i a les pròpies normes, s'han efectuat algunes simplificacions i restriccions. Com a simplificacions, no es considera un àrea d'acer més gran que el 15% de l'àrea de la perforació nominal del micropiló. També, la resistència considerada en punta és el 15% de la resistència en el fust. Com a restriccions, no s'han considerat els micropilons inclinats i tampoc les condicions d'entrega, tant a tracció com a compressió. Es consideren dos tipus d'injecció, la IGU, injecció única global, i la IRS, injecció repetitiva. No es contempla la combinació entre les dues injeccions, cosa que pot donar-se en algun cas de posada en obra dels micropilons, ni les col·locació de lletada o morter per gravetat. De la mateixa manera, no es considera el grup de micropilons.

Els micropilons formen una tipologia de fonamentació profunda semblant als pilons però amb una metodologia de construcció i de càlcul diferent. La diferència fonamental és el seu diàmetre de perforació ϕ_p , que no ha de sobrepassar els 300 mm. De la mateixa manera, ϕ_p no pot ser menor de 75 mm. Aquestes qüestions, relacionades amb la geometria del micropiló, es recullen en un punt lliscant.

Els micropilons poden armar-se amb una armadura tipus tubular i/o amb una armadura composta per un rodó, en els dos casos concèntriques amb l'eix del micropiló. Algunes d'aquestes armadures pot no existir, però no es concep un micropiló sense armar.

La Norma *UNE EN 10027* dona els següents valors del límit elàstic per a l'acer de les armadures de les canonades (fig. 11.128). El punt lliscant corresponent es mou entre aquests valors.

DESIGNACIÓN UNE EN 10027	LÍMITE ELÁSTICO f_y (MPa)
S 235	235
S 275	275
S 355	355
S 420	420
S 460	460

Fig. 11.128

La Norma *UNE EN 36068:94* dona els següents valors del límit elàstic per a l'acer del rodó (fig. 11.129). El punt lliscant corresponent es mou entre aquests valors.

DESIGNACIÓN UNE EN 36068:94	LÍMITE ELÁSTICO f_{yk} (MPa)
B 400 S	400
B 500 S	500

Fig. 11.129

La *'Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera'* indica que el material formigó ha de ser en forma de lletada o morter però, en tot cas, amb una resistència característica a compressió f_{ck} de, com a mínim, 25 N/mm² (és el límit del punt lliscant). A la mateixa guia es dona una taula de recobriments mínims (fig. 11.130).

	LECHADA	MORTERO
Compresión	20	30
Tracción	25	35

Fig. 11.130

La Norma abans indicada classifica els micropilons segons sigui el tipus d'injecció.

IU o IGU. Injecció única global. Indicada per a roques més o menys sanes, sòls cohesius durs i sòls granulars (fig. 11.131).

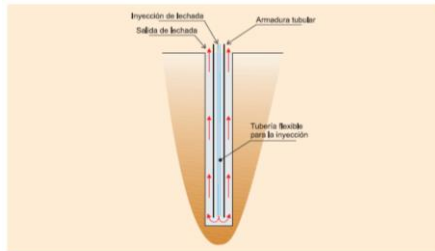


Fig. 11.131

IR o IRS. Injecció repetitiva. Indicada per a roques toves, sòls granulars i sòls de consistència baixa o mitjana (fig. 11.132 i fig. 11.133)

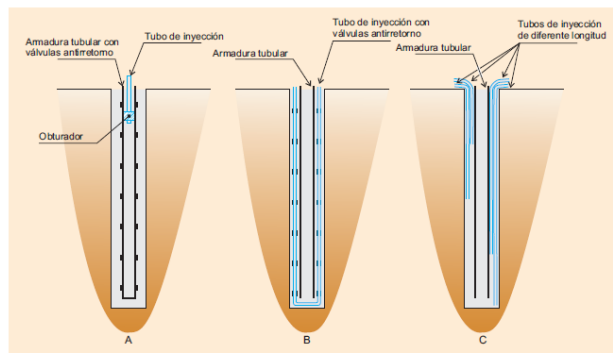


Fig. 11.132

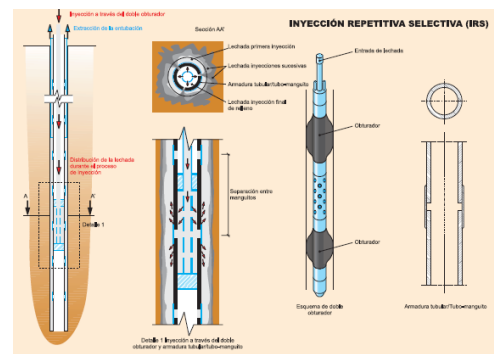


Fig. 11.133

Es defineix com a Topall Estructural a la màxima càrrega T_e que pot rebre el micropiló externament. La fórmula utilitzada a compressió ha estat (Bustamante) $T_e = (0.85 \cdot f_{ck} \cdot A_f + 0.87 \cdot f_{yk,c} \cdot A_c + 0.87 \cdot f_{yk,r} \cdot A_r) / (1.2 \cdot 1.8)$ que s'ha expressat de la següent manera $T_e = (f_{cd} \cdot A_f + f_{yd,c} \cdot A_c + f_{yd,r} \cdot A_r) / (1.2 \cdot 1.8)$, sent A_f l'àrea de la lletada o morter calculada a partir de l'àrea de perforació (no de l'àrea eficaç), A_c l'àrea de la canonada i A_r la del rodó. A tracció la fórmula és la mateixa amb $A_f = 0$.

Observacions

- El recobriment, tant el teòric com el mínim, es calcula a partir del diàmetre de la perforació ϕ_p .
- El diàmetre eficaç és el que resulta de l'eixamplament (bulb) de la perforació.
- L'esveltesa es calcula a partir del diàmetre de la perforació ϕ_p .

Bibliografia

- Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera.* Ministerio de Fomento.
- Norma UNE EN 14199. Ejecución de Trabajos geotécnicos especiales. Micropilotes*
- UNE EN 10210. Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino.*
- UNE EN 10219. Perfiles huecos para construcción, conformados en frío. De acero no aleado y de grano fino.*
- Problemas resueltos de cimentaciones profundas.* Juan Carlos Hernández del Pozo...y otros. Universidad de Granada. Departamento de Ingeniería Civil.