CORRELACIONES DE PARÁMETROS GEOMECÁNICOS

DEFINICIÓN DEL MODELO GEOTÉCNICO DE ANÁLISIS

Proyecto: Adecuación de Escenarios "Unidad Deportiva de La Calle 42" - Ibagué

DATOS

N.F. =	2.00	m	
P.U.H. =	1.80	t/m^3	Promedio
Er SPT =	40	%	
Revestimiento =	NO	SI / NO	
Dia. Perforación =	101.6	mm	

REFERENCIAS

Bowles, J.E.:
qu = 0.25 N_{70} [ksf]
1 ksf = 47.88 kPa
Su = qu/2
1kPa = 1kN/m² = 0.10 t/m²

Hara (1971) & Hatanaka (1996):
Su = 29 (N_{60}) $^{0.72}$ [kPa]
1 kPa = 0.145 psi
1 kgf/cm2 = 14.28 psi

Velocidad de onda de corte

$Vs = 80.6\ N^{0.331}$	Imai, 1977
$Vs = 100.5\ N^{0.29}$	Sykora & Stokoe, 1983
$Vs = 57.4\ N^{0.49}$	Lee, 1990
$Vs = 145\ N_{60}^{0.178}$	Pitilakis et al., 1999

Ángulo de fricción

Peck, Hanson y Thornburn (1974)

$$\phi\,(grados) = 27.1 + 0.3\,N_{60} - 0.00054\,[N_{60}]^2$$

Corrección del **N** - Correlación de **Su** y **Fricción**

Modulo de Elásticidad del suelo

Bowles, J.E.: $E_S = 300 \times (N'_{55} + 6)$

COLISEO DE GIMNASIA - Sondeo S-15

														Bowles, JE		Hara et al.	Peck et al.		
Prof. [m]	**Esp. d_i** [m]	**N_{45}** [golp/pie]	**USCS** Suelo	**p'o** [kPa]	**C_N** Sobrecarga	**η_1** Energía	**η_2** Varillaje	**η_3** Reves/to	**η_4** D. Sondeo	**N'_{55}** [golp/pie]	**$(N_1)_{60}$** [golp/pie]	**d_i / N_{60}** [m/g./p.]	**N'_{70}** [golp/pie]	**P.U.H.** [kN/m^3]	**Su** [t/m^2]	**Su** [t/m^2]	**ϕ** [°]	**Vs** promedio [m/s]	**Es** [kPa]
1.00	1.85	8	MH-CH	17.7	2.33	0.57	0.75	1.00	1.00	10	9	0.20	8	16.2	4.87	7.17	29.8	186.9	4,849
2.70	1.30	10	MH-CH	40.8	1.53	0.57	0.75	1.00	1.00	8	8	0.17	7	16.7	4.01	6.23	29.4	175.9	4,307
3.60	1.15	13	CH	47.9	1.41	0.57	0.75	1.00	1.00	10	9	0.13	8	16.1	4.81	7.10	29.8	186.2	4,809
5.00	1.95	16	MH-CH	58.9	1.28	0.57	0.85	1.00	1.00	13	12	0.17	10	17.7	6.05	8.38	30.5	200.1	5,585
7.50	3.00	55	GP	78.5	1.10	0.57	0.95	1.00	1.00	42	38	0.08	33	20.3	20.12	19.90	37.8	295.1	14,393
11.00	3.25	60	GP	105.9	0.95	0.57	1.00	1.00	1.00	41	38	0.09	33	20.6	19.89	19.74	37.7	294.0	14,246
14.00	2.50	65	GP	129.5	0.86	0.57	1.00	1.00	1.00	41	37	0.07	32	20.6	19.49	19.45	37.5	292.0	13,996
15.00	15.00	m									Σ =	**0.89**							

Valor medio de N del SPT : $N_{medio} = \dfrac{\Sigma\, d_i}{\Sigma\, d_i / N_{60}} = \dfrac{15.0}{0.89} =$ **17**

VALORES PROMEDIO DE LOS ESTRATOS :

Estrato	**N'_{55}** [golp/pie]	**$(N_1)_{60}$** [golp/pie]	**N_{medio}** [golp/pie]	**N'_{70}** [golp/pie]	**P.U.H.** [kN/m^3]	**Su** [kPa]	**Su** [t/m^2]	**ϕ** [°]	**Vs** promedio [m/s]	**Es** [kPa]
Mínimo	8	8		7	16.1	39	6.2	29.4	175.9	4,307
Máximo	42	38	**17**	33	20.6	197	19.9	37.8	295.1	14,393
Medio	24	22		19	18.3	111	12.6	33.2	232.9	8,883

CORRELACIONES DE PARÁMETROS GEOMECÁNICOS

DEFINICIÓN DEL MODELO GEOTÉCNICO DE ANÁLISIS

Proyecto: Adecuación de Escenarios "Unidad Deportiva de La Calle 42" - Ibagué

DATOS

N.F. =	2.00	m	
P.U.H. =	1.80	t/m^3	Promedio
Er SPT =	40	%	
Revestimiento =	NO	SI / NO	
Dia. Perforación =	101.6	mm	

REFERENCIAS

Bowles, J.E.:
qu = 0.25 N_{70} [ksf]
1 ksf = 47.88 kPa
Su = qu/2
1kPa = 1kN/m² = 0.10 t/m²

Hara (1971) & Hatanaka (1996):
Su = 29 (N_{60})$^{0.72}$ [kPa]
1 kPa = 0.145 psi
1 kgf/cm2 = 14.28 psi

Velocidad de onda de corte

Vs = 80.6 N$^{0.331}$	Imai, 1977
Vs = 100.5 N$^{0.29}$	Sykora & Stokoe, 1983
Vs = 57.4 N$^{0.49}$	Lee, 1990
Vs = 145 $N_{60}$$^{0.178}$	Pitilakis et al., 1999

Ángulo de fricción

Peck, Hanson y Thornburn (1974)

$$\phi\,(grados) = 27.1 + 0.3\,N_{60} - 0.00054\,[N_{60}]^2$$

Corrección del **N** - Correlación de **Su** y **Fricción**

Modulo de Elásticidad del suelo

Bowles, J.E.: **Es** = 300 x (N'$_{55}$ + 6)

Convenciones:

- **N.F.** : Nivel freático o de agua subterránea más superficial en el subsuelo, estabilizado en cada sondeo geotécnico.
- **P.U.H.** : Peso unitario húmedo del suelo obtenido de ensayos de laboratorio sobre muestras inalteradas.
- **E**r SPT : Eficiencia del martillo expresada como porcentaje de la energía de caída libre teórica del ensayo de penetración estándar (SPT).
- **Prof.** : Profundidad de análisis del perfil (equivalente a la profundidad promedio del muestreo o de pruebas de campo).
- **Esp. d**i : Espesor del estrato o capa de suelo para análisis "i" (localizado dentro de los 30 m superiores del perfil).
- **N**40 : Número de golpes por pie obtenido del ensayo de penetración estándar realizado en campo, a una energía Er del 40%.
- **USCS** : Tipo de suelo según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos, según la evaluación de muestras.
- **p'**o : Presión efectiva de sobrecarga del terreno (esfuerzo vertical efectivo).
- **C**N : Factor de corrección por presión de sobrecarga del terreno, aplicable al valor N del SPT.
- **η**1 : Factor de corrección del valor N por Eficiencia energética del martillo del SPT.
- **η**2 : Factor de corrección del valor N por Longitud de las barras o varillaje.
- **η**3 : Factor de corrección del valor N por tipo de Muestreador o del Revestimiento.
- **η**4 : Factor de corrección del valor N por el Diámetro de la perforación.
- **N'**55 : Número de golpes por pie - valor N del SPT en campo - corregido a una energía Er del 55%.
- **(N1)**60 : Número de golpes por pie N60 del SPT corregido a un valor de presión estándar de 100 kPa.
- **N'**70 : Número de golpes por pie - valor N del SPT en campo - corregido a una energía Er del 70%.
- **q**u : Resistencia a la compresión inconfinada o simple (correlacionado).
- **S**u : Resistencia cortante No-Drenada del suelo (aplica a suelos arcillosos, saturados, no fisurados)
- **ϕ**' : Ángulo de fricción efectiva del suelo (correlacionado).
- **V**s promedio : Velocidad de onda cortante del suelo, valor promedio obtenido de correlaciones.
- **E**s : Modulo de elasticidad estático del suelo (correlacionado).
- **N**medio : Número de golpes por pie promedio del SPT, corregido al N60 y para los 30 m superiores del perfil de suelo.

Expresión general de corrección del valor N del SPT:

$$N' = C_N \times N \times \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3 \times \eta_4$$

Factor de corrección por presión de sobrecarga:

Relación de Liao y Whitman (1986)

$$C_N = \left(\frac{95.76}{p'_o}\right)^{1/2}$$

Clasificación del Tipo de perfil de suelo:

$$\bar{v}_s = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{v_{si}}} \qquad \bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{N_i}} \qquad \bar{s}_u = \frac{d_c}{\sum_{i=1}^{k} \frac{d_i}{s_{ui}}}$$

Criterios: Valor Nmedio del SPT, Su y Zonificación sísmica

Procedimientos:

-- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10:
(Críterios según la NSR-10, Título A, Tabla A.2.4-2)

-- Estudio de Microzonificación Sísmica del municipio de Ibagué (MZS):

Nmedio = **17** golpes/pie

Su prom = **< 100** kPa

Perfil de suelo Tipo = **D**

Zona = **N / A**

No Disponible, No Aplica