

Índice de contenidos

Índice de contenidos	V
Prólogo	X
Prefacio	XI
1. Origen	1
1.1. Reseña histórica	1
1.1.1. Sinopsis de la Mecánica de Suelos en Chile	5
1.2. Geología y Mecánica de Suelos	8
1.2.1. Suelos residuales	9
1.2.2. Suelos transportados y depositados	10
1.3. Suelos y rocas chilenas	14
2. Composición y clasificación	18
2.1. Química de los suelos	18
2.1.1. Minerales constitutivos de las arcillas	21
2.1.2. Físico-química de las arcillas	25
2.2. Relaciones de fase en los suelos	27
2.2.1. Relaciones volumétricas	28
2.2.2. Contenido de agua	29
2.2.3. Pesos unitarios	29
2.3. Granulometría	31
2.3.1. Curva granulométrica	37
2.3.2. Diámetros efectivos	38
2.3.3. Coeficientes de uniformidad y curvatura	39
2.4. Plasticidad	42
2.4.1. Límites de consistencia	43
2.4.2. Límites de Atterberg	43
2.4.3. Actividad	44
2.4.4. Carta de plasticidad	47
2.4.5. Determinación del límite líquido	47
2.4.6. Ensayo de caída de cono	49
2.4.7. Determinación del límite plástico	51
2.4.8. Determinación del límite de contracción	51
2.5. Clasificación de suelos	52
2.6. ¿Una nueva carta de plasticidad?	56

3. Compactación	58
3.1. Mejoramiento de suelos	58
3.2. Ensayos Proctor	59
3.2.1. Curvas de compactación	61
3.2.2. Curva de saturación	61
3.2.3. Influencia de la energía de compactación	63
3.3. Cambios de estructura y permeabilidad debido a la compactación	64
3.4. Control de densidad en suelos granulares	71
3.4.1. Método del cono de arena	73
3.4.2. Mediciones con sondas nucleares	73
3.4.3. Métodos no nucleares	75
3.4.4. Ensayo CBR	77
3.5. Equipos de compactación de suelos	78
3.5.1. Compactación estática	78
3.5.2. Compactación por impacto	79
3.5.3. Compactación por vibración	79
3.5.4. Compactación por amasado	80
3.6. Determinación del equipo	80
4. Mecánica del continuo y elasticidad	82
4.1. Mecánica del continuo	82
4.1.1. Desplazamientos y deformaciones en un medio continuo	83
4.1.2. Compatibilidad de deformaciones	88
4.1.3. Deformaciones planas	89
4.1.4. Tensor de tensiones	89
4.1.5. Tensiones principales e invariantes	91
4.1.6. Rotación de ejes y círculo de Mohr	93
4.2. Elasticidad	98
4.2.1. Constantes elásticas	98
4.2.2. Desviador de tensiones y deformaciones	101
4.2.3. Relaciones constitutivas elásticas triaxiales	102
4.3. Soluciones elásticas en geomecánica	107
4.3.1. Carga puntual sobre un espacio seminfinito	107
4.3.2. Carga lineal uniforme e infinita	112
4.3.3. Carga uniforme de ancho finito y longitud infinita	113
4.3.4. Carga circular uniforme	115
4.3.5. Carga uniforme sobre superficie triangular	118
4.3.6. Método de Newmark	121
4.3.7. El medio de Westergaard	123
5. Tensiones efectivas y capilaridad	125
5.1. Tensiones geostáticas	125
5.1.1. El principio de las tensiones efectivas	126
5.1.2. Tensiones efectivas en un suelo con infiltración	130

5.2.	Capilaridad	133
5.2.1.	Tensión superficial	134
5.2.2.	Ascensión de agua en tubos capilares	135
5.2.3.	Capilaridad en los suelos	137
5.2.4.	Altura de ascensión capilar	142
5.2.5.	Medición de la succión en los suelos	144
5.2.6.	Tensión efectiva en suelos parcialmente saturados	146
6.	Escurrecimiento en medios permeables	148
6.1.	Condiciones artesianas	149
6.2.	Ley de Darcy y permeabilidad	150
6.2.1.	El coeficiente de permeabilidad	152
6.2.2.	Observaciones a la ley de Darcy	155
6.2.3.	Ensayo de permeabilidad de carga constante	157
6.2.4.	Ensayo de permeabilidad de carga variable	160
6.2.5.	Celda de Rowe	162
6.3.	Mediciones de permeabilidad en terreno	165
6.3.1.	Pozo de bombeo en un acuífero no confinado	165
6.3.2.	Pozo de bombeo en un acuífero confinado	166
6.3.3.	Flujo no estacionario en pozos	168
6.3.4.	Método de Theis para un acuífero confinado	169
6.3.5.	Método de la línea recta de Cooper y Jacob	171
6.4.	Teoría de flujo bidimensional	173
6.5.	Condiciones de borde	178
6.5.1.	Borde impermeable	178
6.5.2.	Bordes de embalse	178
6.5.3.	Superficie de escurrecimiento	179
6.5.4.	Superficie libre	180
6.6.	Redes de flujo	180
6.6.1.	Gradiente hidráulico crítico	184
6.6.2.	Método de estabilidad de Terzaghi	187
6.6.3.	Presiones hidrodinámicas	188
6.7.	Escurrecimiento en presas de tierra	190
6.7.1.	Mapeo conforme usando funciones elementales	191
6.7.2.	Correcciones de Casagrande	195
6.7.3.	Control de escurrecimiento en presas de tierra	198
7.	Consolidación unidimensional	202
7.1.	Teoría de la consolidación	203
7.2.	Ensayo edométrico	204
7.2.1.	Velocidad de construcción	212
7.3.	Solución del problema de consolidación unidimensional usando iso- cronas parabólicas	213
7.3.1.	Tiempo de consolidación	223

7.3.2.	Presentación e interpretación de resultados	224
7.3.3.	Asentamiento y tiempo de consolidación	230
7.4.	Solución exacta de la ecuación que gobierna la consolidación unidimensional	232
7.5.	Consolidación usando drenes verticales	237
7.5.1.	Consolidación radial considerando variación lineal de la permeabilidad en el suelo perturbado	239
8.	Resistencia al corte	246
8.1.	El modelo de fricción de Coulomb	247
8.1.1.	El criterio de falla de Coulomb	249
8.2.	Ensayo de corte directo	253
8.2.1.	Presentación de resultados	256
8.2.2.	Cambio de volumen durante el corte del suelo	259
8.2.3.	Estado crítico	262
8.2.4.	Resistencia al corte máxima y dilatancia	265
8.2.5.	Efecto del tamaño de la caja de corte	268
8.3.	Ensayo triaxial	270
8.3.1.	Marco de carga	273
8.3.2.	Cambio volumétrico	274
8.3.3.	Controlador de presión y panel de distribución	275
8.3.4.	Preparación de muestras	275
8.3.5.	Saturación	276
8.3.6.	Consolidación	279
8.3.7.	Velocidad de carga	280
8.3.8.	Tensiones y resistencia al corte triaxial	280
8.3.9.	Resistencia al corte triaxial en suelos cohesivos	284
8.3.10.	Trayectoria de tensiones	287
8.3.11.	Resistencia al corte triaxial de suelos granulares	290
8.3.12.	Interpretación de resultados	294
8.4.	Modelo Cam clay	298
8.4.1.	Triaxial drenado en compresión	304
8.4.2.	Triaxial no drenado en compresión	306
9.	Estructuras de contención	313
9.1.	Empujes de suelos	313
9.2.	Tipos de estructuras de contención	316
9.2.1.	Muro gravitacional y en voladizo	316
9.2.2.	Muro entramado y de gaviones	317
9.2.3.	Tablestacas, muros pantalla y Berlínés	318
9.2.4.	Muros de suelo reforzado	320
9.3.	Estados de empuje	322
9.3.1.	Empuje en reposo	324
9.3.2.	Mediciones de K_0 en suelos granulares	326

9.3.3.	Estado de empuje activo de Rankine	326
9.3.4.	Desplazamientos para condición activa	333
9.3.5.	Teoría de empuje activo de Coulomb	339
9.3.6.	Ángulo de la cuña de falla de empuje activo	345
9.3.7.	Empuje activo de Coulomb en suelos con cohesión	346
9.3.8.	Empujes debido a cargas externas	348
9.3.9.	Efecto del nivel freático	350
9.3.10.	Empuje pasivo de Rankine	355
9.3.11.	Empuje pasivo de Coulomb	357
9.3.12.	Desplazamientos para condición pasiva	360
9.3.13.	Nivel freático	361
9.4.	Muros empotrados	362
9.4.1.	Estabilidad de perforaciones y zanjas usando lodos	366
9.5.	Muros de suelo reforzado	367
9.6.	Efecto de arco	370
10.	Estabilidad de taludes	381
10.1.	Causas y tipos de deslizamientos	384
10.2.	Deslizamiento en talud infinito	386
10.2.1.	Condición no drenada	386
10.2.2.	Condición drenada	387
10.3.	Fallas circulares	389
10.3.1.	Método de las dovelas	390
10.3.2.	Solución de Fellenius	393
10.3.3.	Solución simple de Greenwood	393
10.3.4.	Solución simplificada de Bishop	395
10.3.5.	Efecto de la fuerza horizontal E	396
10.4.	Fallas no circulares	396
10.4.1.	Método simplificado de Janbu	397
10.4.2.	Métodos rigurosos	398
Anexo		401
Referencias		408
Índice		426