

Contenido

SIMBOLOS	17
PARTE A. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES DEL SUBSUELO.	27
Capítulo 1. Identificación y clasificación de suelos y de rocas	29
1.1. Definición de suelo y de roca.	29
1.2. Propósitos de la identificación y de la clasificación.	29
1.3. Descripción e identificación de los suelos.	30
1.4. Propiedades índice de los suelos.	33
1.5. Propiedades de las partículas sólidas.	34
1.6. Relaciones volumétricas y gravimétricas de los suelos.	37
1.7. Estructura y consistencia de los suelos.	46
1.8. Sistemas de clasificación de suelos.	51
1.9. Descripción y clasificación de las rocas.	58
Capítulo 2. Propiedades hidráulicas de los suelos y de las rocas	67
2.1. Introducción.	67
2.2. Permeabilidad del suelo.	67
2.3. Permeabilidad de las rocas.	72
2.4. Presión efectiva y presión de poro.	72
2.5. Humedad del suelo, drenaje y efecto del congelamiento.	75
2.6. Filtración y redes de flujo.	79
Capítulo 3. Características de la consolidación de los suelos	89
3.1. Significado de las características esfuerzo-deformación de los suelos.	89
3.2. Pruebas de consolidación en arcillas remoldeadas.	89
3.3. Características de la consolidación de los depósitos normalmente consolidados.	91
3.4. Cálculo del asentamiento.	92
3.5. Características de consolidación de los depósitos preconsolidados.	93
3.6. Características de consolidación de las arcillas sensibles.	95
3.7. Características de consolidación de los suelos residuales.	96
3.8. Características de consolidación de los suelos susceptibles de colapso.	96
3.9. Características de consolidación de las arenas.	97
3.10. Determinación de la compresibilidad en la práctica.	97

3.11. Arcillas expansivas y lutitas laminares duras	98
3.12. Rapidez de consolidación	98
Capítulo 4. Características de las relaciones entre esfuerzo, deformación y resistencia de los suelos y las rocas.	113
4.1. Comportamiento de los suelos bajo estados de esfuerzo completos	113
4.2. Comportamiento al corte de masas granulares idealizadas . . .	114
4.3. Pruebas triaxiales y círculo de esfuerzos de Mohr	115
4.4. Relaciones esfuerzo-deformación en arenas y gravas secas . . .	116
4.5. Diagrama de ruptura de Mohr	118
4.6. Resistencia al corte de arenas y gravas secas	119
4.7. Influencia del agua de los vacíos.	120
4.8. Comportamiento de los suelos finos	123
4.9. Resistencia al corte de los suelos no saturados.	127
4.10. Efectos de las cargas repetidas y del tiempo	128
4.11. Selección de procedimientos de prueba para determinar la resistencia al corte de los suelos en la práctica.	130
4.12. Resistencia y deformabilidad de las rocas	132
Capítulo 5. Técnicas para la investigación en el subsuelo	137
5.1. Método de exploración.	137
5.2. Sondeos.	137
5.3. Muestreo	140
5.4. Medidas directas de consistencia y capacidad relativa	147
5.5. Otros métodos para explorar el suelo.	151
5.6. Registros de la exploración de campo	155
Capítulo 6. Carácter de los depósitos naturales	159
6.1. Origen de los depósitos naturales	159
6.2. Depósitos asociados a la glaciación	163
6.3. Depósitos eólicos	175
6.4. Depósitos fluviales y continentales	179
6.5. Depósitos orgánicos y marinos.	182
6.6. Mantos de rocas sin meteorizar.	182
6.7. Roca meteorizada y suelo residual	188
Capítulo 7. Programa para la exploración del subsuelo.	199
7.1. Desarrollo del programa de exploración del subsuelo	199
PARTE B. TIPO DE CIMENTACIONES Y METODOS DE CONSTRUCCION.	203
Capítulo 8. Excavaciones y ademes	205
8.1. Introducción	205
8.2. Excavación a cielo abierto con taludes sin apuntalar.	205

8.3. Entibamiento y apuntalamiento en las excavaciones poco profundas	206
8.4. Entibamiento y apuntalamiento de excavaciones profundas.	207
8.5. Movimientos asociados a las excavaciones.	208
Capítulo 9. Drenaje y estabilización	213
9.1. Introducción	215
9.2. Zanjas y cárcamos	213
9.3. Pozos punta	214
9.4. Bombas de pozo profundo	216
9.5. Drenes de arena.	216
9.6. Diferentes métodos de drenaje y estabilización	217
Capítulo 10. Zapatas y losas de cimentación	221
10.1. Tipos de zapatas	221
10.2. Historia de su evolución	221
10.3. Consideraciones generales	221
10.4. Presiones admisibles en el suelo	222
10.5. Zapatas combinadas.	223
10.6. Losas de cimentación.	224
10.7. Drenaje, impermeabilización y protección contra la humedad	224
Capítulo 11. Cimentaciones sobre rellenos compactados	229
11.1. Evolución histórica	229
11.2. Consideraciones para el proyecto	229
11.3. Asentamientos por consolidación de suelos subyacentes	230
11.4. Colocación y compactación de rellenos	231
11.5. Control de la compactación.	234
11.6. Determinación de las dimensiones y detalles de los elementos de la cimentación	236
Capítulo 12. Cimentaciones piloteadas	239
12.1. Función de los pilotes	239
12.2. Tipos de pilotes.	239
12.3. Instalación de pilotes	245
12.4. Comportamiento de los pilotes con cargas verticales.	249
12.5. Dinámica del hincado de los pilotes.	253
12.6. Elección del tipo de pilote.	263
12.7. Cargas laterales y cargas hacia arriba en las cimentaciones de pilotes.	263
12.8. Fricción negativa.	264
Capítulo 13. Pilas de cimentación	267
13.1. Definición	267

14 Contenido

13.2. Métodos de construcción	267
13.3. Pilas coladas sin molde	273
Capítulo 14. Pilas de subestructura, muros de contención y estribos. .	285
14.1. Fustes o cuerpos de las pilas	285
14.2. Muros de contención	285
14.3. Estribos.	287
Capítulo 15. Apuntalamiento y recimentación.	291
15.1. Apuntalamiento	291
15.2. Recimentación	291
Capítulo 16. Daños producidos por las operaciones de construcción. .	295
16.1. Asentamientos debidos a las excavaciones	295
16.2. Asentamientos debidos a las vibraciones.	297
16.3. Asentamientos debidos al abatimiento del agua freática	297
16.4. Desplazamientos debidos al hincado de pilotes	298
16.5. Importancia de las observaciones de campo para el control de las operaciones de construcción	298
16.6. Influencia de los métodos constructivos en el proyecto.	299
PARTE C. SELECCION DEL TIPO DE CIMENTACION Y BASES PARA EL PROYECTO.	301
Capítulo 17. Factores que determinan el tipo de cimentación	303
17.1. Etapas de la selección del tipo de cimentación.	303
17.2. Capacidad de carga y asentamiento	304
17.3. Cargas de proyecto	304
Capítulo 18. Cimentaciones de arcillas y en limo plástico	309
18.1. Características importantes de los depósitos de arcilla y los de limo plástico	309
18.2. Zapatas en arcilla.	310
18.3. Losas de cimentación en arcilla	317
18.4. Pilas en arcilla.	318
18.5. Pilotes en arcilla	322
18.6. Asentamientos de cimentaciones sobre arcilla	327
18.7. Excavaciones en arcilla	339
18.8. Desalojamientos laterales debidos a cargas verticales en arcilla	341
Capítulo 19. Cimentaciones sobre arena y limo no plástico.	349
19.1. Características importantes de los depósitos de arena y de limo.	349

19.2. Zapatas en arena 349
 19.3. Losas de cimentación en arena 360
 19.4. Pilas en arena 363
 19.5. Pilotes en arena. 365
 19.6. Excavación en arena. 368
 19.7. Efecto de las vibraciones. 369

**Capítulo 20. Cimentaciones en suelos susceptibles de colapso
 y en suelos expansivos. 375**

20.1. Consideraciones generales 375
 20.2. Cimentaciones en suelos susceptibles de colapso 376
 20.3. Cimentaciones en suelos expansivos 379

Capítulo 21. Cimentaciones en suelos heterogéneos. 393

21.1. Introducción 393
 21.2. Estratos blandos o sueltos sobre estratos firmes 393
 21.3. Estrato compacto firme sobre depósito blando 394
 21.4. Mantos duros y blandos alternados 397
 21.5. Depósitos irregulares 398
 21.6. Excavación y estabilidad de taludes en suelos
 heterogéneos 399

Capítulo 22. Cimentaciones sobre roca. 407

22.1. Bases para el proyecto 407
 22.2. Cimentaciones sobre roca no meteorizada 407
 22.3. Tratamiento de los defectos de la roca. 411
 22.4. Cimentaciones sobre roca meteorizada. 414
 22.5. Excavación en roca 415

**PARTE D. PROYECTO DE CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS
 DE RETENCION DE TIERRA 419**

Capítulo 23. Zapatas individuales y zapatas para muros 421

23.1. Bases para los procedimientos de proyecto 421
 23.2. Secciones críticas 422
 23.3. Colocación del refuerzo 423
 23.4. Peraltes de las zapatas. 424
 23.5. Procedimiento para proyectar y para usar las curvas
 para obtener el peralte mínimo 424
 23.6. Zapatas de columnas aisladas en pilotes 426

Capítulo 24. Zapatas sujetas a momento 431

24.1. Introducción 431
 24.2. Resultante dentro del tercio medio 432
 24.3. Resultante fuera del tercio medio 433

24.4. Momento con relación a ambos ejes	437
24.5. Zapatas de forma asimétrica	438
24.6. Momento en zapatas sobre pilotes.	438
24.7. Pilotes sujetos a tensión	441
Capítulo 25. Cimentaciones combinadas y losas	447
25.1. Objeto de las zapatas combinadas.	447
25.2. Zapatas de forma rectangular y trapecial	447
25.3. Zapatas en voladizo	448
25.4. Elección de las cargas de las columnas	449
25.5. Proyecto estructural de las zapatas combinadas.	449
25.6. Bases para el proyecto de losas de cimentación	452
Capítulo 26. Muros de contención y estribos	463
26.1. Introducción	463
26.2. Dimensiones de los muros de contención en voladizo	463
26.3. Resumen de las fuerzas que obran en los muros de contención.	464
26.4. Presión de tierra	465
26.5. Presión vertical contra la base	474
26.6. Fuerzas que resisten el deslizamiento.	474
26.7. Resumen del procedimiento para proyectar muros de contención en voladizo.	475
26.8. Muros de contención apoyados en pilotes.	476
26.9. Estribos.	485
Capítulo 27. Estructuras flexibles para la contención de tierra.	495
27.1. Comportamiento de las estructuras flexibles para la contención de tierra.	495
27.2. Tablestacas ancladas	496
27.3. Cortes apuntalados	505
27.4. Ademes anclados.	513
Bibliografía.	523
Índice.	537