

INDICE DE MATERIAS

1. Prólogo	1
2. ¹ / ₄ Preámbulo	3
3. Materiales pulverulentos utilizados	5
Cereales	5
Arenas	5
4. Tensiones-deformaciones debidas al empuje pasivo	9
Relación de notaciones	9
Aparatos utilizados	10
Constitución de los macizos pulverulentos	12
5. Ensayos relativos a la superficie de la pantalla	15
Ensayos relativos al empuje pasivo resultante de la traslación horizontal de la pantalla	16
Ensayos relativos al empuje pasivo resultante de la traslación de la pantalla —ascendente o descendente— según planos inclinados	18
Gráficos	20
6. Ensayos referentes al empuje pasivo de traslación	25
Fases características de deformación de un macizo pulverulento solicitado por empuje pasivo de traslación	25
Macizos con superficie libre horizontal	28
Macizos con superficie libre inclinada según el ángulo de talud natural superior $+\alpha$	41
Macizos con superficie libre inclinada según el ángulo de talud natural inferior $-\alpha$	46
Conclusión referente a los macizos con superficie libre horizontal o inclinada	50
7. Coeficientes de empuje pasivo de rotura	55

8. Confirmación mediante los ensayos relativos al empuje pasivo de traslación de los coeficientes de empuje activo relativos a un macizo pulverulento con superficie libre inclinada	57
Muro vertical	57
Muro inclinado	59
Conclusión relativa a los ensayos del capítulo 8.2	69
9. Tensiones-deformaciones relativas a las fases de adaptación y de equilibrio elastoplástico de un macizo pulverulento solicitado por empuje pasivo de traslación	71
Exposición	71
Caso particular de las arenas del ensayo, además de la arena fina	73
10. Efectos de la vibración y de la compactación en las deformaciones de un macizo pulverulento solicitado por empuje pasivo	75
Arena fina compactada	80
Conclusiones relativas al examen del gráfico XIV	82
11. Tensiones-deformaciones de un macizo pulverulento sobre el que actúa una sobrecarga	85
Experiencias relativas al empuje pasivo de traslación que actúa sobre un macizo con superficie libre horizontal con una sobrecarga	86
Sistema experimental	86
Ensayos	87
12. Dilatancia de un macizo pulverulento solicitado por empuje pasivo de traslación	91
Definición	91
Experiencias relativas a la dilatancia de un macizo pulverulento indefinido	91
Experiencias relativas a la dilatancia de un macizo pulverulento de sección recta triangular	92
Observación	94
Mijo	94
Arena fina	97
13. Estudio de las dimensiones mínimas de los modelos	99
Resultado de los ensayos	100
Deformaciones de un macizo sometido a empuje pasivo de traslación según su anchura L	102
Comentarios complementarios	106
Deformaciones de un macizo sometido a empuje pasivo según la altura h	107
14. Determinación práctica del parámetro en el laboratorio	109

15. Tensiones-deformaciones debidas al empuje pasivo de rotación .	113
Exposición	113
Experiencias relativas al empuje pasivo de rotación que afecta a un macizo pulverulento con superficie libre horizontal o inclinada	114
Arena fina	124
16. Tensiones-deformaciones debidas al contraempuje pasivo	125
Exposición	125
Ensayos	126
Arena fina	129
Convergencia de las rectas representativas de las deformaciones de un macizo solicitado por empuje pasivo	131
17. Resumen y formulario	135
Fase de adaptación de la materia	135
Fase de equilibrio elastoplástico del macizo	136
Deformaciones de un macizo pulverulento vibrado o de un terreno apisonado o no modificado	138
Deformaciones de un macizo compacto	139
Deformaciones de un macizo pulverulento coherente	140
Fase de equilibrio plástico del macizo	141
18. Complemento de cálculo de tablestacas y muros pantalla teniendo en cuenta las tensiones-deformaciones relativas a los empujes pasivos de traslación y de rotación	143
Tablestacas	143
Muros pantalla	162
19. Programa de cálculo electrónico	171
20. Determinación del ángulo de rozamiento interno mínimo de un medio pulverulento	173
Determinación del ángulo de rozamiento interno φ_0 de un material pulverulento	174
Experiencias	175
Asentamiento de los macizos pulverulentos de prueba	192
Ángulos de rozamiento interno de la arena fina húmeda de la Garoupe	193
Consecuencias prácticas para el cálculo de elementos de contención	200
Comparación de los resultados obtenidos por el método del plato de fricción y con el aparato de compresión triaxial	200
Conclusiones	202
21. Cálculo de muros pantalla	203
Determinación de los momentos flectores que actúan sobre los paneles de un muro pantalla y de las reacciones de apoyo que afectan a los puntales o a los tirantes de anclaje	203

Exposición	205
Ejemplo de cálculo de un muro pantalla ejecutado por paneles	215
22. Formulación teórica de confirmación de las bases esenciales de la definición del equilibrio de un macizo pulverulento sin cohesión retenido por una pantalla	221
Desarrollo analítico del valor del ángulo diedro del prisma de rotura de empuje activo y del coeficiente de empuje activo	223
Observación de los fenómenos reales de deformación del prisma de empuje activo	225
Examen del fenómeno de formación del prisma de empuje activo en el caso de un macizo pulverulento no coherente retenido por una pantalla	226
Determinación del valor del ángulo diedro del prisma de empuje activo	230
Expresión trigonométrica del valor del ángulo	235
Conclusión	236
Observaciones	236
Corolario. Determinación del valor del coeficiente de empuje activo	237
Determinación teórica del valor del coeficiente de empuje activo	238
Conclusión	239
Observación	241
Confirmación del valor del ángulo $B = \frac{\pi}{4} - \frac{\varphi_0}{3} \approx \frac{\pi}{4} - \frac{\alpha}{3}$ resultante de la determinación teórica precedente, del valor del empuje activo máximo	241
Justificación teórica del coeficiente de empuje activo de los macizos inclinados	243
Consideración previa	243
Regla de proporcionalidad	244
Aplicación de los conocimientos del equilibrio de un macizo pulverulento de superficie libre horizontal, para confirmar el coeficiente de empuje activo relativo a los macizos de superficie libre inclinada	246
Justificación teórica del coeficiente de empuje activo de los macizos sobrecargados	254
Caso de los macizos sobrecargados localmente	256
23. Conclusión	259
Índice bibliográfico	261