

Contenido

1. La Tierra: superficie, estructura y edad	11	4. Minerales	94
Introducción	11	Caracteres físicos	94
La superficie de la Tierra	12	Forma cristalina	97
<i>Dimensiones y relieve superficial</i>	12	Propiedades ópticas de los minerales	100
<i>Los pisos del océano</i>	13	Estructuras atómicas	106
El interior de la Tierra	13	Minerales formadores de roca	109
<i>Gradiente de temperatura y densidad</i>	14	Silicatos	109
<i>Terremotos</i>	15	<i>Grupo del olivino</i>	109
<i>Isostasia</i>	19	<i>Grupo de la piroxena</i>	110
<i>Deriva continental</i>	20	<i>Grupo de la anfíbola</i>	111
<i>Lomos oceánicos</i>	21	<i>Grupo de la mica</i>	112
<i>Magnetismo de las rocas</i>	22	<i>Grupo del feldespato</i>	114
<i>Mecanismo de la deriva</i>	23	<i>Grupo del feldespatoide</i>	116
Tectónica de placas	24	<i>Formas de la sílice</i>	117
Edad y origen de la Tierra	27	<i>Minerales accesorios</i>	118
2. Historia geológica	29	<i>Minerales secundarios</i>	120
Columna estratigráfica	30	Minerales arcillosos	121
<i>Rupturas en la secuencia</i>	30	Minerales no silicatados	124
<i>Fajas de montañas plegadas</i>	30	<i>Elementos nativos</i>	124
Precámbrico	32	<i>Sulfuros</i>	126
Fanerozoico	35	<i>Haluros</i>	127
<i>Paleozoico antiguo</i>	35	<i>Oxidos e hidróxidos</i>	128
<i>Caledónidas</i>	37	<i>Carbonatos</i>	129
<i>Paleozoico Moderno</i>	38	<i>Tungstanatos y fosfatos</i>	130
<i>La orogenia Herciniana</i>	40	<i>Sulfatos</i>	130
<i>Mesozoico</i>	41	Acumulaciones de minerales	131
<i>Cenozoico</i>	43	<i>La concentración de los minerales</i>	132
<i>Orogenia alpina</i>	44	<i>La búsqueda de los minerales</i>	133
<i>Cuaternario</i>	45	5. Rocas ígneas	135
3. Procesos superficiales	51	✓ Volcanes y rocas extrusivas	135
Intemperismo	51	Asociaciones de rocas extrusivas	139
<i>Intemperismo químico</i>	51	✓ Rocas intrusivas y formas de las rocas	140
<i>Intemperismo mecánico</i>	55	Textura y composición	146
<i>Intemperismo biológico</i>	58	Clasificación	148
<i>Tendencias globales</i>	58	Rocas ultrabásicas	149
Erosión y depositación	59	<i>Picrita y peridotita</i>	149
<i>El trabajo de los ríos</i>	59	Rocas básicas	149
<i>El trabajo del mar</i>	69	<i>Gabro</i>	150
<i>El trabajo del viento</i>	77	<i>Dolerita</i>	151
<i>El trabajo del hielo</i>	83	<i>Basalto</i>	152
<i>Transporte de otras masas</i>	91	Rocas intermedias	153
		<i>Diorita</i>	153
		<i>Andesita</i>	153

8 Contenido

Rocas ácidas	154	<i>Pizarra</i>	203
<i>Granito</i>	154	<i>Filita</i>	205
<i>Granodiorita</i>	155	<i>Esquistos</i>	205
Pórfido de cuarzo y rocas ácidas de veta	156	<i>Gneis</i>	206
<i>Lavas ácidas</i>	157	<i>Migmatita</i>	207
Rocas alcalinas	157	<i>Granulita</i>	207
<i>Sienita</i>	157	Metamorfismo por dislocación	207
<i>Traquita</i>	158	Asociaciones de rocas metamórficas	207
Origen de las rocas ígneas	158	Rocas y minerales económicos	208
Menas de origen ígneo	159		
6. Rocas sedimentarias	163	8. Estructuras geológicas	210
<i>Composición</i>	163	Pliegues	212
<i>Desarrollo</i>	163	<i>Geometría del pliegue</i>	213
<i>Textura</i>	164	<i>Buzamiento</i>	214
<i>Facies</i>	166	<i>Grupos de pliegues</i>	215
<i>Ambientes de depósito</i>	166	<i>Estructuras menores</i>	216
Sedimentos detríticos (terrigenos)	169	<i>Estructuras plegadas mas grandes</i>	218
<i>Depósitos rudáceos</i>	172	Fallas	220
<i>Conglomerado</i>	173	<i>Fractura quebradiza</i>	220
<i>Brecha</i>	173	<i>Fallamiento</i>	221
<i>Areniscas silicosas (Grit)</i>	173	<i>Componentes de las fallas</i>	224
<i>Depósitos arenáceos</i>	174	<i>Efecto del fallamiento normal</i>	224
<i>Arenas</i>	174	<i>sobre los afloramientos</i>	224
<i>Areniscas</i>	175	Juntas	227
<i>Depósitos argiláceos</i>	178	<i>Juntas en sedimentos jóvenes</i>	227
<i>Limos</i>	178	<i>Juntas en sedimentos plegados</i>	227
<i>Arcillas</i>	178	<i>Juntas en las rocas ígneas</i>	228
<i>Lutitas</i>	178	<i>Tamaño y espaciamento de las juntas</i>	229
Sedimentos detríticos (piroclásticos)	181	Estructuras geológicas y depósitos económicos	229
Sedimentos detríticos (calcáreos)	181		
<i>Las calizas</i>	181	9. Resistencia del material geológico	231
Sedimentarias químicas y bioquímicas	183	Influencia de la historia geológica	231
<i>Depósitos calcáreos</i>	183	<i>Sepultamiento</i>	231
<i>Las calizas (cont.)</i>	183	<i>Levantamiento</i>	233
<i>Depósitos silicosos</i>	185	<i>Sepultamiento y levantamiento</i>	233
<i>Depósitos salinos</i>	185	<i>somero</i>	234
<i>Las evaporitas</i>	185	Importancia de desagüe	234
<i>Depósitos carbonosos</i>	186	<i>Esfuerzo efectivo</i>	234
<i>Los carbones</i>	186	Comportamiento de la roca y el suelo	236
<i>Depósitos ferruginosos</i>	189	<i>Esfuerzo y deformación</i>	237
<i>Los Minerales de hierro</i>	189	<i>Cohesión y fricción</i>	238
Asociaciones sedimentarias	190	<i>Ruptura</i>	239
<i>Depósitos minerales sedimentarios</i>	191	<i>Influencia de la fábrica</i>	240
		<i>Influencia del agua</i>	242
		<i>Módulo elástico</i>	244
		Comportamiento de las superficies	244
7. Rocas metamórficas	195	<i>Superficies lisas</i>	245
<i>Forma de los cristales y fábrica</i>	196	<i>Superficies ásperas</i>	245
<i>Clasificación</i>	197	Enseñanzas obtenidas de la ruptura	246
Metamorfismo de contacto	197	<i>Indicadores de ruptura</i>	247
Pneumatólisis	201	<i>Análisis de la ruptura</i>	248
Metamorfismo regional	202	<i>Frecuencia de la ruptura</i>	248

10. Investigaciones in situ	250	13. Aguas subterráneas	305
Técnicas o planteamientos	250	Ciclo hidrológico	305
<i>Contenido</i>	251	<i>Infiltración</i>	305
<i>Costos</i>	251	<i>Percolación</i>	306
Componentes	252	<i>Fleco capilar y superficie freática</i>	
<i>Estudios de gabinete</i>	252	<i>(water table)</i>	306
<i>Reconocimiento de campo</i>	252	<i>Flujo del agua subterránea</i>	307
<i>Investigaciones de campo</i>	253	Carácter del agua subterránea	308
<i>Registros de construcción</i>	257	<i>Caracteres químicos</i>	308
Métodos	260	<i>Caracteres físicos</i>	311
<i>Cartografía geológica</i>	262	Acuíferos y acuícludos	312
<i>Mediciones del esfuerzo</i>	263	<i>Confinamiento</i>	312
<i>Medida de la deformabilidad</i>	264	<i>Isotropía y anisotropía</i>	313
<i>Mediciones de la resistencia</i>		<i>Límites geohidrológicos</i>	313
<i>al esfuerzo cortante</i>	266	Niveles de agua	314
<i>Mediciones de las propiedades hidráulicas</i>	268	<i>Fluctuaciones en los niveles del agua</i>	315
11. Investigaciones de laboratorio	270	Flujo del agua subterránea	316
Muestras y muestreo	271	<i>Transmisión</i>	316
<i>Principios</i>	271	<i>Almacenaje</i>	318
Pruebas de laboratorio	274	Investigaciones geohidrológicas	320
<i>Pruebas de composición</i>	274	<i>Investigaciones superficiales</i>	320
<i>Pruebas para la estructura</i>	274	<i>Investigaciones en el subsuelo</i>	320
<i>Pruebas para la resistencia</i>	276	14. Estabilidad de las pendientes	324
<i>Pruebas para las propiedades hidráulicas</i>	279	Ruptura de la pendiente	324
<i>Pruebas índice</i>	281	<i>Ruptura progresiva</i>	324
Descripción y clasificaciones	282	<i>Factor de seguridad</i>	326
<i>Clasificación del suelo</i>	283	Factores geológicos principales	326
<i>Clasificación de la roca</i>	284	<i>Tipos de roca y suelo</i>	326
12. Mapas geológicos	285	<i>Estructura geológica</i>	327
Mapas de uso frecuente	286	<i>Agua subterránea</i>	329
<i>Mapas con la distribución</i>		<i>Esfuerzos in situ</i>	331
<i>deformaciones rocosas y de</i>		<i>Perturbaciones sísmicas</i>	332
<i>materiales recientemente</i>		Historia de la pendiente	333
<i>depositados (Solid and Drift editions)</i>	286	<i>Condiciones previas</i>	333
<i>Mapas de geología de subsuelo</i>	287	<i>Intemperismo</i>	333
Cartografía de campo	290	<i>Erosión</i>	334
<i>Equipo</i>	290	Ejemplos de ruptura	335
<i>Cartografía</i>	290	<i>El deslizamiento Vajont</i>	335
<i>Medición del rumbo y del echado</i>	291	<i>El deslizamiento de la Turtle Mountain</i>	338
Construcciones para estratos inclinados	294	<i>Los deslizamientos de Folkestone</i>	
<i>Construcción del afloramiento</i>	294	<i>Warren</i>	339
<i>Construcción de los tres puntos</i>	295	Investigaciones	341
Interpretación del mapa	295	15. Embalses y presas	343
<i>Relaciones de la edad</i>	296	Embalses superficiales	343
<i>Relaciones estructurales</i>	298	<i>Sedimentación</i>	343
Secciones geológicas	300	<i>Deslizamientos de tierra</i>	344
<i>Dibujo de una sección</i>	300	<i>Fugas de agua</i>	345
Mapas temáticos	301	<i>Sismicidad</i>	347
<i>Mapas de recursos</i>	302	Presas	348
<i>Mapas derivados</i>	302	<i>Tipos de presas</i>	348

10 Contenido

<i>Cimientos de una presa</i>	350	<i>Sedimentos subaéreos</i>	390
<i>Materiales para las presas</i>	353	<i>Sedimentos arenosos</i>	391
Seis ejemplos	353	Tratamiento térmico	391
<i>Presa de terraplén</i>	353	<i>Congelamiento</i>	391
<i>Presa de gravedad de concreto</i>	354	<i>Sedimentos congelados</i>	352
<i>Presa de gravedad de mampostería</i>	354	<i>Rocas congeladas</i>	352
<i>Presa de machones o contrafuertes</i>	355	<i>Cambios volumétricos</i>	393
<i>Presa de arco</i>	355	<i>Investigaciones</i>	393
<i>Presa compuesta</i>	356	<i>Calentamiento</i>	393
Embalses subterráneos	356	Soporte	393
<i>Embalses subterráneos naturales</i>	357	Barras, pernos y sujetadores de anclas	394
<i>Cámaras</i>	358	<i>Pernos para roca y sujetadores de ancla</i>	395
16. Excavaciones	361	<i>Sujetadores de ancla en los suelos</i>	395
Excavación de roca y suelo	361	Arcos, anillos y revestimientos	395
<i>Perforación</i>	361	<i>Terreno comprimido</i>	396
<i>Sondeos, barrenos, etc.</i>	363	<i>Terreno débil y variable</i>	396
<i>Maquinas para perforar</i>	363	Muros de retención	397
<i>Voladura</i>	363	<i>Investigaciones</i>	398
<i>Arrastre por escrepa, desgarramiento o rasgamiento y excavación</i>	364	18. Desarrollo y nuevos desarrollos	400
Control del agua subterránea	365	Suministros de agua	400
<i>Flujo del agua subterránea</i>	365	<i>Cuencas de captación</i>	400
<i>Control de presión</i>	367	<i>Presupuestos del agua</i>	400
<i>Control del flujo</i>	367	<i>Localización de las fuentes</i>	402
Excavaciones superficiales	369	<i>Suministros de manantiales</i>	403
<i>Investigaciones</i>	369	<i>Suministros de pozos</i>	403
<i>Deformación y ruptura</i>	369	<i>Suministros de socavones</i>	405
<i>Agua subterránea</i>	370	Materiales de construcción	405
Excavaciones subterráneas	371	<i>Tipos de material</i>	406
<i>Investigaciones</i>	371	<i>Volúmenes de material</i>	406
<i>Gases</i>	373	<i>Agregados</i>	407
<i>Estabilidad</i>	373	<i>Agregados cementados</i>	408
<i>Soporte</i>	376	<i>Agregados sueltos</i>	409
<i>Efectos a nivel del terreno</i>	377	<i>Relleno de tierra</i>	410
Disposición del material excavado	379	<i>Piedras de todas las dimensiones especificadas</i>	411
<i>Estimación del volumen adicional</i>	379	Cimentaciones	412
<i>Disposición superficial</i>	380	<i>Capacidad de soporte</i>	412
17. Tratamiento y soporte del terreno	382	<i>Movimientos tardíos</i>	412
Tratamiento	382	<i>Investigaciones</i>	413
Desagüe	382	<i>Mecanismos de ruptura</i>	415
<i>Sedimentos</i>	383	<i>Problemas especiales</i>	416
<i>Roca fracturada</i>	385	Disposición de los desperdicios que están sobre el terreno	417
Inyección de lechadas de cemento	386	<i>Terraplén o relleno de tierra</i>	417
<i>Sedimentos</i>	386	<i>Inyección</i>	418
<i>Roca débil</i>	387	<i>Desperdicio nuclear</i>	420
<i>Roca sólida fracturada</i>	387	Unidades del Sistema Internacional	424
<i>Investigaciones</i>	388	Referencias	426
Consolidación	389		
<i>Historia estratigráfica</i>	389		
<i>Sedimentos de aguas someras</i>	390		