

# I N D I C E

	<i>Pág.</i>
Prefacio a la edición en inglés . . . . .	iii
Prefacio a esta edición . . . . .	v
Introducción . . . . .	1
Registro de incendios y explosiones . . . . .	3
Clasificación de las minas de carbón bituminoso . . . . .	4
Explosiones en las minas y factores para prevenirlas . . . . .	6
Ventilación . . . . .	7
Definición de "aire de entrada" y "aire de retorno" . . . . .	9
Calidad del aire de la mina . . . . .	9
Ventiladores para minas . . . . .	9
Ventiladores principales . . . . .	9
Ventiladores extractores e impelentes . . . . .	15
Ventajas de los ventiladores extractores . . . . .	15
Inconvenientes de los ventiladores extractores . . . . .	15
Ventajas de los ventiladores impelentes . . . . .	16
Inconvenientes de los ventiladores impelentes . . . . .	16
Sistema para impedir la formación de hielo . . . . .	16
Circulación del aire por la mina . . . . .	16
Ventiladores de refuerzo y ventiladores impelentes secundarios . . . . .	17
Obras de ventilación . . . . .	19
Factores que afectan la resistencia de la mina . . . . .	20
Cruceros y tapones de ventilación . . . . .	22
Puertas . . . . .	26
Cruzamientos . . . . .	26
Cortinas de ventilación . . . . .	28
Reguladores . . . . .	30
Cañones de purga . . . . .	31
Pruebas del aire de la mina . . . . .	32
Anemómetros . . . . .	33
Acondicionamiento del aire de la mina . . . . .	35
Barómetros . . . . .	39
El manómetro de agua y la presión de ventilación . . . . .	39
Detección y medición del metano . . . . .	43
Aire ordinario y aire de mina . . . . .	44
Detectores de metano . . . . .	46
Lámparas de seguridad de llama . . . . .	46
Detectores autorizados para metano . . . . .	50
Detector indicador M.S.A. W-8 . . . . .	51
Detector indicador M.S.A. Tipo E-2 . . . . .	52
Detector indicador N.M.S. Riken, Tipo 17 . . . . .	54
Detector M.S.A. continuo de tipo de alarma . . . . .	55
Otros detectores de metano . . . . .	57
Conclusiones . . . . .	57

Muestreo del aire de la mina . . . . .	57
Interpretación del análisis del aire de la mina . . . . .	61
Análisis del aire circulante en la mina . . . . .	62
Explosibilidad del polvo de hulla . . . . .	64
Factores que influyen en la explosibilidad del polvo de las minas . . . . .	64
Concentración de polvo necesaria para que se produzca una explosión . . . . .	65
Relación volátiles-combustible . . . . .	67
Procedimientos para reducir el riesgo del polvo de carbón . . . . .	68
Efectos del agua . . . . .	68
Rociado con polvo de roca para evitar las explosiones . . . . .	71
Cómo y dónde hay que rociar con polvo de roca . . . . .	72
Cantidad de polvo de roca a aplicar . . . . .	73
Muestreo de polvo de roca . . . . .	76
Polvo de roca adecuado . . . . .	79
Prevención de igniciones de gas y polvo . . . . .	79
Luces para mineros. El peligro de fumar . . . . .	80
Riesgo de ignición de gas y polvo debida al empleo de explosivos . . . . .	86
Explosivos autorizados . . . . .	88
Dispositivos pegadores autorizados . . . . .	88
Disparo eléctrico de las pegas desde el exterior . . . . .	89
Ejemplos de explosiones de gas y polvo debidas a los explosivos . . . . .	89
Inflamación del gas y el polvo por la electricidad . . . . .	90
Ejemplos de explosiones de polvo de carbón iniciadas por la electricidad . . . . .	94
Igniciones causadas por otras fuentes . . . . .	96
Costo de las explosiones . . . . .	97
Incendios en las minas.—Sus causas, prevención y control . . . . .	99
Generalidades . . . . .	99
Causas de incendios en las minas . . . . .	100
Electricidad . . . . .	100
Llamas abiertas . . . . .	101
Explosivos . . . . .	101
Fricción . . . . .	101
Combustión espontánea . . . . .	102
Voluntad expresa de causar el incendio . . . . .	102
Prevención de incendios en las minas . . . . .	102
Control de los incendios de minas . . . . .	104
Agua, agentes químicos, polvo de roca o arena . . . . .	105
Tabiques herméticos . . . . .	105
Inundación con agua . . . . .	108
Relleno hidráulico con materias sólidas o introducción de gases inertes . . . . .	109
Recuperación de las zonas tabicadas contra incendios . . . . .	109
Equipo y organización contra incendios . . . . .	109
Agua . . . . .	110
Extintores autónomos de incendios montados en vagonetas . . . . .	111
Extintores portátiles de incendios . . . . .	113
Arena . . . . .	114
Polvo de roca . . . . .	114
Materiales para cortinas . . . . .	115
Teléfonos y alarmas contra incendios . . . . .	115
Puertas de emergencia para caso de incendio . . . . .	116
Aparatos de salvamento para minas . . . . .	116
Aparatos respiradores de oxígeno . . . . .	116

Máscaras antigás . . . . .	116
Aparatos Chemox y respiradores de aire comprimido . . . . .	120
Aparatos respiradores con admisión de aire . . . . .	121
Equipo, adiestramiento y planificación para casos de emergencia . . . . .	122
Organización para los trabajos de rescate después de incendios y explosiones . . . . .	122
Conclusiones . . . . .	125
Apéndice.—Temas que se sugieren para tratarlos en clase, referentes a la prevención de incendios y explosiones en las minas . . . . .	126
Bibliografía.—Obras de consulta acerca de la prevención de incendios y explosiones de minas . . . . .	129
Lista de circulares para mineros . . . . .	133

## ILUSTRACIONES

1. Instalación de ventilador centrífugo con puertas de sobrepresión encima del pozo de ventilación . . . . .	10
2. Instalación de ventilador centrífugo . . . . .	11
3. Vista exterior de una instalación de ventilador de hélice de alta velocidad . . . . .	12
4. Vista interior de la instalación de ventilador helicoidal de alta velocidad . . . . .	12
5. Ventilador de disco . . . . .	13
6. Manómetro vertical de agua . . . . .	14
7. Caseta moderna de ventilador con entrada al pozo provista de obturación de aire . . . . .	18
8. Tapón incombustible de hormigón . . . . .	21
9. Tapón de mampostería con puerta para el paso de hombres hacia el aire puro . . . . .	21
10. Construcción de un tapón con ladrillos huecos . . . . .	23
11. Puerta de madera con mirilla de vidrio para observar el equipo que llegue por el lado opuesto . . . . .	25
12. Puerta de madera y conductor protegido de trolley . . . . .	25
13. Puerta de madera bien ajustada a un marco de mampostería . . . . .	27
14. Paso superior hecho con ladrillo . . . . .	27
15. Cortina reguladora . . . . .	29
16. Telón de lado o línea . . . . .	29
17. Sección de una mina con mucho gas en la que se ven los sistemas de utilización de cañones de purga . . . . .	31
18. Anemómetros de molinete . . . . .	33
19. Tubo lanzalumo aprobado por el Bureau of Mines . . . . .	35
20. Instalación de acondicionamiento de aire para una unidad de ventilación de mina . . . . .	36
21. Caseta de rociado del aire de entrada para instalación de acondicionamiento de aire . . . . .	37
22. Sicrómetros oscilantes y sus estuches . . . . .	38
23. Barómetro aneroide . . . . .	39
24. Manómetro registrador de presión y alarma de ventilador . . . . .	40
25. Curvas características de volumen-presión de ventilador y de resistencia de la mina . . . . .	42
26. A, lámpara de seguridad autorizada <i>Koehler</i> , del tipo de llama; B, lámpara autorizada <i>Wolf</i> del tipo de llama . . . . .	47

27. Armario probador múltiple de lámparas de seguridad, cerrado . . . . .	48
28. Armario probador múltiple de lámparas de seguridad, abierto . . . . .	49
29. Detector indicador M.S.A. W-8 para metano . . . . .	51
30. Detector indicador M.S.A. E-2 para metano . . . . .	52
31. Diagrama del detector indicador M.S.A. E-2 para metano . . . . .	53
32. Detector indicador N.M.S. Riken, tipo 17, para metano . . . . .	54
33. Diagrama del detector indicador N.M.S. Riken, tipo 17 para metano . . . . .	55
34. Alarma M.S.A. tipo lanzadestellos, para metano . . . . .	56
35. Diagrama del aparato de alarma lanzadestellos M.S.A. para metano . . . . .	58
36. Aparato portátil Orsat de agua, para analizar muestras de aire de mina . . . . .	59
37. Toma de muestra de aire de detrás de un tabique levantado contra incendio . . . . .	62
38. Cortando con máquina cortadora montada sobre riel . . . . .	69
39. Vagoneta cisterna acoplada a la cortadora . . . . .	69
40. Rociado del carbón al cargarlo mecánicamente . . . . .	70
41. Rociado con agua de las vagonetas en tránsito por la mina . . . . .	70
42. Aplicación manual de polvo de roca . . . . .	73
43. Rociado de polvo de roca con máquina portátil en un cañón de ventilación sin vías de transporte . . . . .	74
44. Rociado con polvo de roca en un cañón hecho con máquina de baja presión montada sobre vía . . . . .	75
45. Cañón de acarreo rociada con polvo de roca . . . . .	75
46. Toma de muestra de polvo del costado para determinar la efectividad del rociado con polvo de roca . . . . .	78
47. Lámpara eléctrica de casco, autorizada, <i>Wheat</i> . . . . .	82
48. Lámpara eléctrica de casco, autorizada, <i>Edison</i> . . . . .	83
49. Linternas eléctricas de mano, del tipo autorizado . . . . .	84
50. Algunos tipos de juntas y sujeciones utilizadas en la construcción de equipo eléctrico para minas, aprobados por el Bureau of Mines para su utilización en minas con gas . . . . .	91
51. Relación entre la composición cuantitativa y la explosibilidad de las mezclas de metano, oxígeno e hidrógeno . . . . .	108
52. Vagoneta contra incendios equipada con extintores de gran capacidad . . . . .	111
53. <i>Jeep</i> minero equipado con extintores de incendios y aparatos de auto-salvamento . . . . .	112
54. Vagoneta del servicio contra incendios . . . . .	112
55. Equipo de emergencia para combatir incendios . . . . .	113
56. Cuadrilla de rescate, provista de aparatos Gibbs y McCaa, llevando un hombre en una camilla . . . . .	117
57. Tres modelos de máscaras universales antigás . . . . .	118
58. Cuadrilla provista de máscaras antigás levantando una cortina de lona . . . . .	118
59. Corte vertical típico del cartucho de una máscara antigás tipo . . . . .	119