

**INDICE DE TABLAS,
GRAFICOS Y FIGURAS**

INDICE DE TABLAS

	Págs.
Tabla 1. Valores de la transmisividad (según autores)	21
Tabla 2. Valores de la permeabilidad (según autores)	22
Tabla 3. Valores del coeficiente de almacenamiento (según autores) ...	23
Tabla 4. Valores del radio de influencia (según autores)	47
Tabla 5. Tabla de la función de pozo $W(u)$ (tomado de Benítez, 1963) .	64
Tabla 6. Valores de u , $W(u)$ y $F(u)$ para utilizar en el método de Chow (tomado de Kruxeman y De Ridder, 1970).....	78
Tabla 7. Tablas de la función de pozo en acuífero semiconfinado $W(u, r/B)$ (tomado de Custodio y Llamas, 1976).....	82
Tabla 8. Coeficiente corrector del tiempo de estabilización $t_e = 10 \frac{x_0^2 S}{T}$ (preparado por autores)	153
Tabla 9. Valores tabulados del ábaco de Jenkins	156
Tabla 10. Valores de $F(\delta, \varepsilon)$. (ε en valor absoluto) (tomados de T. N. O. 1964)	172
Tabla 11. Valores de la función $1 + \alpha^{n+1}$ para el análisis de datos de ensayos de bombeo escalonado. Los valores de $n \geq 2,0$ han sido obtenidos con ordenador (según Custodio, 1972, informe interno)	213
Tabla 12. Valores de la función de error sobre el eje OX, $F_x(e)$, en función del error e , sobre la medida del caudal y el valor del exponente n	219
Tabla 13. «De $F_{yq}(e)$ en función de e »	220
Tabla 14. Tablas de la función de desviación FD , según valores de la relación r entre el descenso específico en presencia y en ausencia de pérdidas de carga	225
Tabla 15. Valores de la relación r entre los descensos específicos de escalones sucesivos necesarios para ser aplicable el método de bombeos escalonados	228
Tabla 16. Caudales en función de «h» para un vertedero sin contracción lateral	272
Tabla 17. Caudales en función de «h», para un vertedero con contracción lateral	274
Tabla 18. Caudales correspondientes a vertederos triangulares con distintos ángulos	275
Tabla 19. Caudales en m^3/h para diferentes relaciones de tuberías y diafragmas (Sociedad Layne y Boyler)	279
Tabla 20. Caudales en m^3/h para diferentes relaciones de tuberías y diafragmas (filtros Johnson)	280
Tabla 21. Parte de bombeo. Descenso	311
Tabla 22. Parte de recuperación. Ascenso	312

INDICE DE GRAFICOS

	<u>Págs.</u>
Gráfico 1. Recta ($d_i - \lg r_i$) para el cálculo de T, R y pérdidas en el pozo en régimen permanente	38
Gráfico 2. Recta ($d - \lg r$) obtenida de los pares de valores (r_i, d_i) procedentes de la observación en campo	39
Gráfico 3. Función $K_0(r/B)$ para acuífero semiconfinado en régimen permanente	45
Gráfico 4. Recta ($d - r$) para el problema número 1	53
Gráfico 5. Rectas ($d - r$) (con y sin corrección) para el problema número 2	56
Gráfico 6. Función $W(u)$ de pozo en acuífero confinado (curva de Theis). Valores tomados de Benítez (1963)	65
Gráfico 7. Curva de campo descenso-tiempos	66
Gráfico 8. Recta de Jacob	71
Gráfico 9. Recta de Jacob, ajustada de los valores de campo (gráfico de campo)	72
Gráfico 10. Curva de campo ($d - \lg t$) para la interpretación por el método de la tangente o de Ven te Chow	76
Gráfico 11. Gráfico de $W(u)$ y u en función de $F(u)$. Gráfico de Chow tomado de A. Benítez, 1972	77
Gráfico 12. Función de pozo $W(u, r/B)$ en acuífero semiconfinado (Hantush, 1956)	81
Gráfico 13. Recta ($d_i - \lg r_i$) de perfil de descensos para un tiempo fijo t	84
Gráfico 14. Recta ($d_i - \lg r_i$) obtenida de los pares de valores procedentes de la observación en campo a un tiempo fijo t de iniciado el bombeo	85
Gráfico 15. Familia de rectas ($d_i - r_i$) obtenidas de los valores de campo para diversos tiempos fijos t_i	87
Gráfico 16. Curva ($\lg d - \lg t$) de descensos en el pozo de bombeo para el ejercicio número 5	106
Gráfico 17. Curva ($\lg d - \lg t$) de descensos en el piezómetro de observación para el ejercicio número 5	106
Gráfico 18. Recta ($d - \lg t$) en el pozo de bombeo para el ejercicio número 5	107
Gráfico 19. Recta ($d - \lg t$) de descensos en el piezómetro para el ejercicio número 5	107

	Págs.
Gráfico 20. Curvas ($\lg d - \lg t$) de descensos en pozo y piezómetro para el ejercicio número 6	111
Gráfico 21. Recta de recuperación	117
Gráfico 22. Rectas de recuperación con efectos de vaciado y recarga ...	120
Gráfico 23. Cálculo de «T» en recuperación para el ejercicio número 7. .	124
Gráfico 24. Cálculo de «T» y del área de embalse. Curva de recuperación para el ejercicio número 8	125
Gráfico 25. Evolución descensos-tiempo en un pozo con falta de desarrollo	129
Gráfico 26. Curvas de campo ($d - \lg t$) con efecto de recarga para distintas hipótesis	131
Gráfico 27. Curvas de campo ($\lg d - \lg t$) con efectos de recarga para distintas hipótesis	132
Gráfico 28. Esquema de curvas de campo ($d - \lg t$) con efecto de reciclaje del agua bombeada	134
Gráfico 29. Esquema para el análisis cualitativo del efecto de reciclaje ..	136
Gráfico 30. Curvas ($\lg d - \lg t$) de descensos a causa de un bombeo en presencia de una barrera impermeable	140
Gráfico 31. Curvas ($d - \lg t$) de descensos a causa de un bombeo en presencia de una barrera impermeable	141
Gráfico 32. Esquema para el cálculo de la distancia entre pozo imagen y pozo de observación	143
Gráfico 33. Curva ($\lg d - \lg t$) de descensos por bombeo en presencia de un borde de recarga	149
Gráfico 34. Curva ($d - \lg t$) de descensos por bombeo en presencia de borde de recarga	150
Gráfico 35. Bombeo en presencia de borde de recarga	152
Gráfico 36. Abaco de Jenkins	154
Gráfico 37. Curva ($d - \lg t$) con efecto de capacidad por bombeo en pozo de gran diámetro	157
Gráfico 38. Curva de campo ($1/Q - \lg t$) para interpretación de bombeos a caudal crítico	160
Gráfico 39. Distorsión de las curvas de Theis por efecto de drenaje diferido	162
Gráfico 40. Distorsión de las curvas de Jacob por efecto de drenaje diferido	163
Gráfico 41. Curvas tipo para bombeo en acuífero libre con drenaje diferido según Prickett	166
Gráfico 42. Esquema de drenaje diferido, en el que aparece la estabilización central antes de entrar en el período de validez de Jacob, desapareciendo así el primer tramo recto	169
Gráfico 43. Correcciones de los descensos en piezómetros de observación debidos al bombeo en un pozo incompleto	174
Gráfico 44. Evolución de descensos en un piezómetro parcialmente penetrante a consecuencia del bombeo en un pozo incompleto .	176

	Págs.
Gráfico 45. Gráfico ($d - \lg t$) de descensos en el piezómetro para el ejercicio número 9	187
Gráfico 46. Régimen de caudales en el río antes y después del bombeo, para el ejercicio número 10	191
Gráfico 47. Variación del descenso en función del caudal	196
Gráfico 48. Cálculo de transmisividad, radio de influencia y pérdidas de carga	199
Gráfico 49. Bombeos escalonados con recuperación total	205
Gráfico 50. Bombeos escalonados con recuperación parcial	205
Gráfico 51. Bombeos escalonados con distinta duración y niveles totalmente estabilizados	206
Gráfico 52. Bombeos escalonados sin recuperación con estabilización de niveles	207
Gráfico 53. Bombeos escalonados sin recuperación y con niveles no estabilizados	208
Gráfico 54. Curvas patrón para análisis de bombeos escalonados	212
Gráfico 55. Abacos de error sobre el eje OX en función de los errores sobre la medida del caudal y el valor del exponente n	219
Gráfico 56. Gráficos del error sobre el eje OY, en función de los errores en la medida del caudal y del descenso, independientemente	221
Gráfico 57. Abacos de la función de desviación FD, en función de los errores en las medidas y del valor de la relación r	224
Gráfico 58. Curvas características teóricas $d - Q$, para acuíferos libres y cautivos	232
Gráfico 59. Curvas características teóricas $Q/d - d$, para acuíferos libres y cautivos	233
Gráfico 60. Representación de la función $x = Ay + By^2$	234
Gráfico 61. Curvas características reales	235
Gráfico 62. Curva característica con régimen laminar y turbulento	236
Gráfico 63. Curva característica de un sistema multicapa con distintos potenciales	237
Gráfico 64. Curva $d - Q$. Caudal máximo y punto crítico	238
Gráfico 65. Representación de los datos suministrados por los bombeos para el ejercicio número 12	241
Gráfico 66. Resolución gráfica de los coeficientes para el ejercicio número 12	241
Gráfico 67. Representación de los datos de los bombeos para el ejercicio número 13	243
Gráfico 68. Resolución gráfica de los coeficientes para el ejercicio número 13	243
Gráfico 69. Representación de los datos de los bombeos para el ejercicio número 14	245
Gráfico 70. Resolución gráfica de los coeficientes, cuando n no vale 2, para el ejercicio número 14	245

	Págs.
Gráfico 71. Resolución gráfica de los coeficientes por el método de tanteo de A, para el ejercicio número 15	247
Gráfico 72. Resolución gráfica de los valores de A, B y <i>n</i> correspondientes al ejercicio número 17	250
Gráfico 73. Resolución por el método gráfico de superposición de los valores de A, B y <i>n</i> , para el ejercicio número 17	250
Gráfico 74. Descensos acumulados por un bombeo cíclico	254
Gráfico 75. Abaco para el cálculo de descensos en un bombeo cíclico ..	254
Gráfico 76. Efecto de un terremoto observado el 15-5-68, en los sondeos 3 y 5 de la Sociedad AITASA (Tarragona)	266
Gráfico 77. Limnigrama. Caso supuesto	267
Gráfico 78. Curva de la constante «K»	277
Gráfico 79. Cálculo del caudal para distintas relaciones de tuberías-diafragmas	281
Gráfico 80. Pérdidas de carga en tuberías y velocidad de circulación por el interior de las mismas	284
Gráfico 81. Selección de conductores eléctricos para grupos moto-bomba sumergible, en función de la intensidad nominal en amperios, y longitud del conductor en metros	293

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Cono de influencia al bombear un pozo de captación	18
Figura 2.	Bombeo de un acuífero cautivo en régimen permanente	33
Figura 3.	Esquema explicativo para la deducción de la fórmula de Thiem	34
Figura 4.	Esquema de flujo en acuíferos libres y cautivos	42
Figura 5.	Esquema de drenaje vertical o goteo vertical en acuífero semi-confinado	44
Figura 6.	Traslación de ejes y coincidencia de la curva de campo($d - t$) con la curva patrón de Theis [$W(u) - 1/u$]	67
Figura 7.	Esquema de acuíferos cautivos cerrados.	93
Figura 8.	Esquema de acuíferos cautivos con afloramiento	94
Figura 9.	Esquema para la deducción del valor del descenso residual d_r en el análisis de la recuperación de niveles posterior a la parada	115
Figura 10.	Esquema de los efectos de un bombeo en presencia de una barrera impermeable (pozo imagen)	138
Figura 11.	Esquema de formación de pozos imagen como consecuencia de un bombeo en presencia de dos barreras	145
Figura 12.	Esquema de los efectos de un bombeo en presencia de un borde de recarga (pozo imagen)	147
Figura 13.	Esquema de bombeos a caudal crítico	159
Figura 14.	Esquema de pozo incompleto	171
Figura 15.	Corte esquemático de pozo de colectores radiales horizontales.	181
Figura 16.	Descensos producidos por efecto de un bombeo	194
Figura 17.	Representación del radio equivalente r_e	200
Figura 18.	Esquema explicativo para la deducción de la función de desviación FD	222
Figura 19.	Esquema explicativo para la deducción de la función de desviación entre dos escalones consecutivos	226
Figura 20.	Sonda Ramtor con cable plano de dos conductores e hilo de acero. División en centímetros y numeración de decímetros y metros	262
Figura 21.	Sonda OTT con cable de acero y capa de polyamida. División en centímetros y numeración de decímetros y metros	263
Figura 22.	Sonda eléctrica unipolar, con señalización a intervalos de cinco metros	264

	<u>Págs.</u>
Figura 23. Limnígrafo registrador de niveles	267
Figura 24. Tipos de pantallas y esquema constructivo de un vertedero en pared delgada	271
Figura 25. Disposiciones y dimensiones de vertedero sin contracción lateral	273
Figura 26. Vertedero con contracción lateral	273
Figura 27. Disposición del tubo con diafragma	276
Figura 28. Aforo realizado por el IGME en el sondeo núm. 1. C. Real ..	278
Figura 29. Cálculo del caudal en función de D, K y S	281
Figura 30. Medida de caudal mediante escuadra	282
Figura 31. Estimación del caudal en pozos surgentes	283
Figura 32. Esquema de grupo moto-bomba sumergible y curvas características	290
Figura 33. Sección de un conductor. Cable «Eprotenax HMI» para pozos o grandes pendientes	292
Figura 34. Esquema de instalación elevadora	298
Figura 35. Grupo móvil de bombeo del IGME	299
Figura 36. Grupo moto-bomba de 175 CV IGME	299