

# Contenido

	<i>Pág.</i>
Introducción . . . . .	V
Prefacio . . . . .	IX

## PARTE I. SELECCIÓN DE LA FUENTE DE AGUA

Derechos para el uso del agua . . . . .	1
Fuentes de abastecimiento de agua . . . . .	2
Aguas del subsuelo . . . . .	2
Aguas superficiales . . . . .	3
Aguas del subsuelo y superficiales . . . . .	5
Nieve, granizo y hielo . . . . .	5
Calidad del agua . . . . .	5
Características físicas . . . . .	7
Características químicas . . . . .	8
Factores biológicos . . . . .	11
Factores radiológicos . . . . .	13
Consumo del agua . . . . .	14
Promedios diarios del uso del agua . . . . .	14
Máximas demandas . . . . .	15
Consideraciones especiales . . . . .	15
Reconocimiento sanitario . . . . .	20
Abastecimientos con agua del subsuelo . . . . .	20
Abastecimientos con agua superficial . . . . .	21

## PARTE II. AGUAS DEL SUBSUELO

Formaciones rocosas y sus propiedades como acuíferos . . . . .	23
Cuencas subsuperficiales . . . . .	24
Sanidad de las aguas del subsuelo . . . . .	24
Distancias a las fuentes de contaminación . . . . .	25
Explotación de aguas del subsuelo . . . . .	26
Explotación de pozos . . . . .	28
Rendimiento de los pozos . . . . .	29
Preparación de la superficie del suelo en la localización del pozo . . . . .	32
Diversos tipos de pozos . . . . .	32
Construcción de pozos . . . . .	34
Colocación de cedazos o ademes ranurados en los pozos . . . . .	42
Explotación de pozos . . . . .	43
Pruebas de pozos para determinar rendimiento y abatimiento . . . . .	43
Protección sanitaria de pozos . . . . .	44

	<i>Pág.</i>
Cubiertas para pozos y sellos . . . . .	45
Desinfección de pozos . . . . .	46
Abandono de pozos . . . . .	50
Reconstrucción de pozos ya excavados . . . . .	51
Consideraciones especiales en la construcción de pozos artesianos .	51
Explotación de manantiales . . . . .	52
Protección sanitaria de manantiales . . . . .	54
Desinfección de manantiales . . . . .	55
Galerías filtrantes . . . . .	55

### PARTE III. UTILIZACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES EN EL MEDIO RURAL

Fuentes de agua superficial . . . . .	58
Zonas tributarias controladas . . . . .	58
Lagunas o lagos . . . . .	61
Corrientes . . . . .	68
Canales para irrigación . . . . .	68

### PARTE IV. POTABILIZACIÓN\* DEL AGUA

Necesidades y propósitos . . . . .	69
Sedimentación . . . . .	70
Coagulación . . . . .	70
Filtración . . . . .	70
Desinfección . . . . .	72
Desinfección química . . . . .	72
Desinfección con cloro . . . . .	73
Equipos para cloración . . . . .	77
Sobrecloración-decloración . . . . .	78
Control de la cloración . . . . .	79
Potabilización por calor . . . . .	80
Otros procedimientos y materiales para la desinfección del agua . .	80
Acondicionamiento . . . . .	81
Hierro y/o manganeso . . . . .	81
Bacterias ferruginosas . . . . .	82
Ablandamiento . . . . .	83
Fluoruración . . . . .	84
Sabores y olores . . . . .	85
Sulfuro de hidrógeno . . . . .	86

\* N. del T.—El término "tratamiento", utilizado en el original, es un tecnicismo que en México se utiliza preferentemente para aguas negras.

	<i>Pág.</i>
Control de la corrosión . . . . .	86
Relación entre la corrosión y la incrustación . . . . .	87
Prevención de la corrosión . . . . .	87
Control de las algas . . . . .	87
Aeración . . . . .	88

## PARTE V. BOMBEO, DISTRIBUCIÓN Y ALMACENAMIENTO

Bombeo . . . . .	91
Tipos de bombas para pozo . . . . .	91
Selección de equipos de bombeo . . . . .	93
Protección sanitaria de las instalaciones de bombeo . . . . .	99
Casetas de bombeo y accesorios . . . . .	100
Unidades libres "Pitless" . . . . .	102
Distribución . . . . .	104
Tuberías y accesorios . . . . .	104
Capacidad de las tuberías y pérdidas de carga . . . . .	106
Protección a los sistemas de distribución . . . . .	109
Desinfección de los sistemas de distribución de agua . . . . .	109
Almacenamiento . . . . .	110
Determinación del volumen de almacenamiento . . . . .	110
Protección de las instalaciones de almacenamiento . . . . .	112

## APÉNDICES

A. Procedimientos recomendados para el encementado de pozos como protección sanitaria . . . . .	116
B. Índole bacteriológica de las aguas . . . . .	119
C. Desinfección de emergencia . . . . .	121
D. Sugerencia para ordenamiento local . . . . .	124

ÍNDICE . . . . .	131
------------------	-----

## LISTA DE TABLAS

### *Tabla*

1. Guía para planear el uso del agua . . . . .	17
2. Flujo o gasto hidráulico de ciertas conexiones de casas habitación y granjas, en instalaciones sanitarias . . . . .	19
3. Distancias mínimas recomendadas entre los abastecimientos de agua y diversas fuentes de contaminación . . . . .	26

*Tabla*

	<i>Pág.</i>
4. Características de varios tipos de pozos . . . . .	33
5. Análisis mecánicos recomendados para medios filtrantes utilizados en filtros lentos . . . . .	71
6. Límites de tolerancia máximos aproximados, de diversos peces al sulfato de cobre . . . . .	89
7. Información sobre bombas . . . . .	96
8. Longitud equivalente de tubería para estimar pérdidas por fricción en válvulas y piezas roscadas . . . . .	108

LISTA DE ILUSTRACIONES

*Figura*

1. Ciclo hidrológico . . . . .	4
2. Efectos del bombeo en los acuíferos . . . . .	30
3. Pozo excavado . . . . .	35
4. Pozo barrenado con regatón-pichancha hincado . . . . .	37
5. Procedimientos de hincado . . . . .	40
5. Pozo perforado . . . . .	41
7. Empaques sanitarios para pozos . . . . .	46
8. Protección de un manantial . . . . .	53
9. Rendimientos de zonas tributarias impermeables . . . . .	60
10. Cisterna . . . . .	62
11. Embalse para laguna . . . . .	64
12. Sistema para potabilizar agua de embalses . . . . .	66
13. Bomba de inyección . . . . .	95
14. Componentes de la carga total de operación en instalaciones de bombeo en pozos . . . . .	101
15. Caseta de bombeo . . . . .	103
16. Unidades libres ("Pitless") . . . . .	105
17. Pérdidas de Carga vs. diámetros de tubería . . . . .	107
18. Tanque de almacenamiento tipo, construido con hormigón . . . . .	113
19. Válvula y caja de válvula tipo, cubiertas para registro e instalaciones con tubería . . . . .	114