

---

# TABLA DE CONTENIDO

Prólogo .....	XV
Introducción .....	XVII
<b>Capítulo I. EL AGUA, SUS FORMAS Y EFECTOS .....</b>	<b>1</b>
El agua y su importancia .....	1
Ciclo natural del agua .....	4
Ciclo hidrológico .....	4
Hidrología .....	6
Humedad atmosférica y vapor de agua .....	6
Las nubes y su clasificación .....	6
Precipitación con sus formas y clases .....	7
Dimensiones de las gotas de lluvia .....	8
Clasificación de lluvias según su causa .....	8
El régimen pluviométrico .....	8
Fenómeno del Niño .....	9
División de la precipitación .....	10
El agua en el suelo con su distribución y almacenaje .....	11
Aguas que penetran y se hallan los suelos y subsuelos .....	11
Movimiento del agua en el suelo .....	21
Agua higroscópica .....	22
Coeficiente higroscópico .....	23
Movimiento del agua higroscópica .....	23

Capacidad máxima de agua .....	23
Efecto del agua sobre la temperatura de los suelos .....	23
Efectos del agua sobre la aireación del suelo .....	24
Agua del suelo con relación a las plantas .....	24
Agua requerida por tejidos vegetales .....	25
Factores del suelo .....	25
Factores climáticos .....	25
Agua de escorrentía .....	26
Fases de escurrimiento .....	26
Escurrimiento superficial y directo .....	26
Factores que controlan el escurrimiento superficial .....	30
Agua de estancamiento .....	30
Agua que se fija en los tejidos de los vegetales o agua de transpiración .....	31
Agua que se evapora de la tierra o evaporación .....	32
La precipitación y el clima .....	35
Diagrama climatológico .....	37
Macroclimas de algunas localidades de Colombia .....	39
Temperatura de vegetación .....	39
Cambios climáticos .....	39
<b>Capítulo II. ABASTECIMIENTO Y USO DEL AGUA .....</b>	<b>41</b>
Abastecimiento de aguas .....	41
Análisis de aguas .....	41
Aprovechamiento de agua de manantiales .....	44
El agua subterránea y su importancia .....	44
El agua subterránea y su captación .....	45
Pozos artesianos .....	46
Acuíferos .....	46
Construcción de pozos .....	48
Aprovechamiento complementario del pozo de represa .....	53
Para el cultivo de peces .....	53
Sondeo para pozos .....	53
Elevación de aguas .....	55
Tuberías de conducción .....	55
Clases de máquinas para la elevación de aguas .....	56
Descripción de máquinas .....	58
Almacenamiento subterráneo .....	59
Recarga artificial de los acuíferos subterráneos .....	60
Usos del agua .....	61
Los sistemas de riego .....	61

Estudios .....	61
Cálculo del volumen o caudal de agua .....	63
Redes de distribución .....	64
Desagües .....	64
Trazado de las redes .....	64
Nivelación y banqueo de terrenos .....	64
Sistemas de métodos de riego .....	66
1. Sistema de escurrimiento o rebosadura .....	66
2. Sistema de sumersión o inundación .....	67
3. Sistema de aspersión .....	69
4. Sistema de infiltración .....	69
5. Sistema por goteo .....	69
6. Sistema de zanjas .....	70
<b>Capítulo III. DAÑOS CAUSADOS POR EL AGUA .....</b>	<b>71</b>
Contaminación del agua .....	71
Contaminación en el aire .....	71
Corruptores orgánicos .....	73
Partículas que nublan el agua .....	73
Los pesticidas .....	73
Aumento anormal de la temperatura .....	75
Contaminación de los recursos vivos marinos .....	75
Fuentes de contaminación y efectos sobre los recursos vivos marinos .....	75
Contaminación en el suelo .....	79
Sales residuales .....	79
Aguas de riego .....	79
Productos químicos .....	79
Erosión hídrica .....	79
Erosión por salpicamiento .....	80
Erosión por escurrimiento .....	80
Erosión por infiltración .....	83
Erosión en cauces de corrientes de agua .....	86
Morfología de los ríos y su erosión .....	86
Encharcamiento o exceso de agua en los suelos .....	91
Sequía .....	92
Inundación .....	92
Inundación violenta .....	92
Inundación prolongada .....	94
Alarmante deterioro de la naturaleza .....	94
Planisferio del alarmante deterioro de la naturaleza .....	95

<b>Capítulo IV. CONTROL DEL AGUA .....</b>	<b>97</b>
Control del agua contaminada .....	99
Descontaminación de residuos domésticos líquidos .....	101
Purificación del agua de mar .....	106
Control del agua de escurrimiento .....	108
Sistemas más usados en conservación de suelos y aguas .....	108
Descripción y ejecución de prácticas especiales para control de la erosión hídrica .....	110
Sistemas de ingeniería más usados en la protección del agua de escurrimiento .....	113
Canales de desviación .....	116
Gráfico para hallar intensidades de lluvia en áreas de drenaje .....	116
Sistema práctico para el trazado y apertura de canales .....	121
Desbrozador o limpiador de canales o lechos de agua .....	129
Control de la sedimentación de lechos de agua .....	132
Canales de desagüe empastados de régimen creciente o acelerado ...	133
Cálculo y construcción práctica de saltos hidráulicos .....	143
Diques o presas para control de la erosión .....	147
Terrazas de estratificación o de camellón .....	152
Terrazas de camellón o de absorción .....	153
Terrazas de canal o de batea .....	153
Terrazas de banco o bancales .....	153
Control del agua dentro del suelo .....	162
Control de derrumbes y deslizamientos .....	163
Medidas de control .....	163
Terrenos de suelos o subsuelos impermeables .....	164
Alteración de rocas .....	165
Suelos en formación .....	165
Suelos colapsables y expansivos .....	166
Terrenos inestables de rocas sueltas y arenas .....	166
Pendientes críticas .....	166
Métodos de control .....	166
Manejo de gráfico para el cálculo de taludes .....	171
Control del trayecto de cauces .....	173
Control en el curso medio .....	176
Control de inundaciones y sequía .....	192
Incremento del espacio de almacenamiento en los suelos .....	192
Depósitos naturales de agua .....	193
Embalses o represas y estanques de almacenamiento .....	195
Drenaje o control de humedad en exceso .....	208
El exceso de agua en suelos planos o inclinados .....	209

Drenaje superficial abierto o avenamiento .....	209
Condiciones que contribuyen al problema del drenaje de las zonas húmedas .....	209
Objeto e importancia del drenaje .....	210
Agua aprovechable del suelo .....	211
Profundidad de drenaje .....	211
Disminución de la capa freática .....	212
Drenajes superficiales abiertos .....	212
Problemas de drenajes superficiales y tipos de corrección .....	213
Casos principales de necesidades de drenajes .....	213
Áreas de terrenos con alto nivel freático .....	214
Áreas con presión artesiana .....	217
Pozos de drenaje .....	218
Pozos de estado estacionario .....	218
Pozos de estado no estacionario .....	218
Áreas con pantanos de mareas .....	218
Sistema de drenaje de pantanos por mareas .....	219
Áreas salinas y alcalinas en relación con la capa freática elevada en el suelo .....	219
Recuperación y manejo de suelos salinos y alcalinos .....	219
Áreas de suelos encharcados .....	220
Los suelos de <i>Peat</i> y <i>Muck</i> y el control de su humedad .....	221
Uso de aguas de drenaje .....	221
Drenajes subterráneos .....	222
<b>Capítulo V. CONSERVACIÓN DEL AGUA</b> .....	225
La vegetación en la retención del agua del suelo .....	226
Depósitos de aguas naturales y embalses subterráneos en la conservación del sistema hídrico .....	234
La cuenca hidrográfica y su importancia .....	235
Plan piloto experimental para la explotación integral de tierras y aguas, teniendo en cuenta los sistemas defensivos de las cuencas hidrográficas .....	236
Medidas necesarias aplicables .....	238
Localización e instalación de instrumentos .....	241
<b>Apéndice. VISIÓN GENERAL DEL AGUA EN COLOMBIA</b> ..	253
Precipitación .....	253
Hidrografía .....	255
Principales problemas hídricos de Colombia .....	256
Reconstrucción y conservación de los recursos hídricos .....	259

---

Vertientes de Colombia .....	261
El bosque en Colombia .....	262
El bosque maderable una necesidad y buen negocio .....	265
Un programa forestal .....	269
<b>Glosario .....</b>	<b>275</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>277</b>