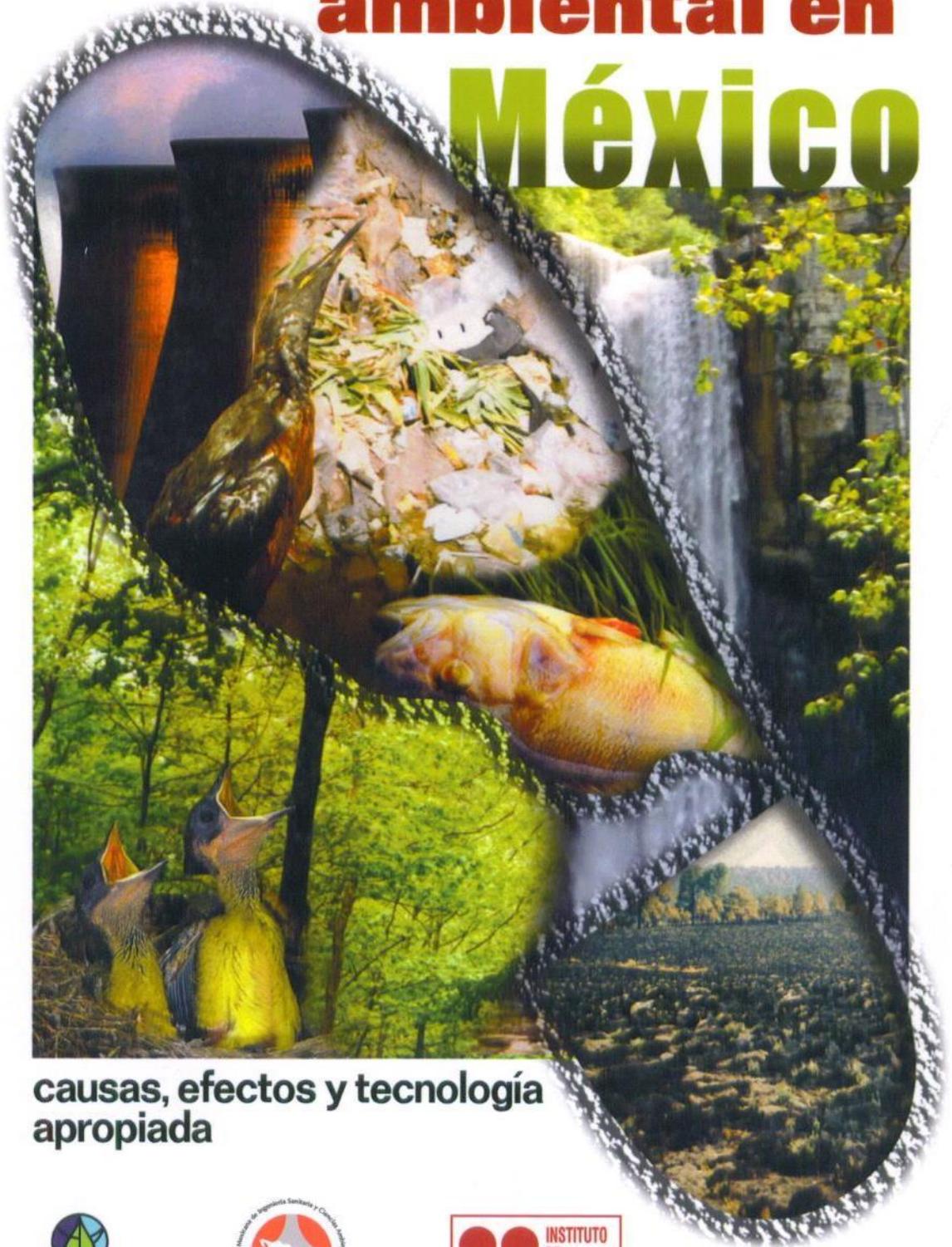


Blanca Elena Jiménez Cisneros

La contaminación ambiental en México



causas, efectos y tecnología apropiada



Colegio de
Ingenieros Ambientales
de México, A.C.



LIMUSA

CONTENIDO

Capítulo 1. INTRODUCCIÓN	29
Capítulo 2. CONTAMINACIÓN DEL AGUA	33
CANTIDAD DEL RECURSO	33
CANTIDAD Y CALIDAD	34
El agua en México	35
Usos	36
En qué se usa el agua en México	38
CALIDAD DEL AGUA	39
CLASIFICACIÓN DE LOS COMPUESTOS PRESENTES EN EL AGUA	40
De acuerdo con su naturaleza	40
De acuerdo con el tamaño	41
De acuerdo al grupo al que pertenece	41
De acuerdo con su clasificación como contaminantes convencionales o tóxicos prioritarios	42
PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL AGUA	46
Curva de pandeo del oxígeno	46
Metales	48
Aluminio, Al	49
Antimonio, Sb	53
Arsénico, As	54
Bario, Ba	55
Berilio, Be	55
Boro, B	55
Cadmio, Cd	56
Cobre, Cu	56
Cromo, Cr	57
Hierro, Fe	57
Manganeso, Mn	57
Mercurio, Hg	58
Molibdeno, Mo	59
Níquel, Ni	59

Plata, Ag	59
Plomo, Pb	60
Selenio, Se	60
Sodio, Na	61
Talio, Ta	62
Uranio, U	62
Vanadio, V	62
Zinc, Zn	62
Consideraciones generales de los metales	63
No metales	64
Cloruros, Cl ⁻	64
Flúor, F	65
Silicio, Si	65
Radicales	66
Cianuros, CN ⁻	66
Sulfuros, sulfitos y sulfatos, S ⁻ , SO ₃ ²⁻ y SO ₄ ²⁻	66
Nutrientes	67
Nitrógeno, N	67
Fósforo, P	69
Eutroficación acelerada	71
<i>Control biológico</i>	72
<i>Control físico o mecánico</i>	73
<i>Control químico</i>	73
<i>Manipulación del hábitat</i>	74
<i>Control de malezas acuáticas en México</i>	74
Detergentes	76
Aniónicos	78
Catiónicos	78
No iónicos	78
Contaminantes radiactivos	79
Contaminantes orgánicos	82
Hidrocarburos alifáticos halogenados	83
Hidrocarburos aromáticos monocíclicos	85
Hidrocarburos aromáticos policíclicos, HAP	86
Bifenilos policlorados, PCBs	87
Plaguicidas	88
<i>Reglamentación de plaguicidas en México</i>	90
<i>Evaluación del problema de agroquímicos empleados en México</i>	92
<i>Ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D)</i>	96
<i>Alacloro</i>	96
<i>Aldicarb</i>	97
<i>Aldrina y dieldrina</i>	97
<i>Atrazina</i>	97
<i>Clordano</i>	97

<i>Clortolurón</i>	98
<i>1,2-dibromo-3-cloropropano (DBCP)</i>	98
<i>Diclorodifeniltricloroetano, DDT o 4,4-DDT</i>	98
<i>Heptacloro y heptacloropóxido</i>	99
<i>Lindano</i>	99
<i>Metoxicloro</i>	100
<i>Pentaclorofenol (PCF)</i>	100
<i>Permetrina</i>	100
Éteres	102
Ésteres del ácido ftálico	102
Fenoles	102
<i>Clorofenoles</i>	102
<i>2,4,6-triclorofenol</i>	103
Nitrosaminas	104
Componentes orgánicos diversos	105
<i>Ácido nitrilotriacético (ANA)</i>	105
<i>Acrilamida</i>	105
<i>Ftalato de di(2-etilhexilo) (FEDH)</i>	106
<i>Compuestos orgánicos del estaño</i>	106
<i>Acrilonitrilo</i>	106
<i>Acroleína</i>	106
<i>Isoforona</i>	106
CONTAMINANTES MICROBIOLÓGICOS	108
Clasificación	108
Por la fuente de energía	108
Por el tipo de microorganismo	109
Principales organismos	110
El cólera en México	110
MUESTREO	111
PRINCIPALES TÉCNICAS ANALÍTICAS	113
Volumétricas	115
Colorimétricas	115
Espectrométricas	115
Absorción atómica	115
Espectrosacopia de emisión	116
Métodos electroquímicos (electrodos)	116
Cromatografía	116
EVALUACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN	117
Composición física	117
Color	117
Olor	121
Sabor	124
Temperatura	124
Turbiedad	124
Sólidos	125

Conductividad	128
Composición química	129
Alcalinidad	129
Cloro residual	129
Dureza	130
Índice de saturación	130
<i>Índice de Langelier (IL)</i>	131
<i>Índice de agresividad (IA)</i>	132
<i>Índice Ryznar (IR)</i>	132
<i>Relación de corrosión (R)</i>	132
Metales	133
Oxígeno disuelto	133
pH	133
Materia orgánica	134
Demanda biológica de oxígeno (DBO)	134
Demanda química de oxígeno (DQO)	135
Carbono orgánico total (COT)	135
Sustancias extractables con cloroformo	136
Grasas y aceites	136
Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)	136
Fenoles	137
Parámetros biológicos	137
Técnicas específicas	137
Coliformes fecales	137
<i>Helmintos</i>	138
Pruebas de toxicidad	141
Radiactividad	142
Detección de tóxicos prioritarios en agua	143
POTABILIZACIÓN	143
Historia de la potabilización	143
Fuentes de abastecimiento	146
Fuentes convencionales	146
<i>Superficiales</i>	146
<i>Freáticas o subterráneas</i>	147
Fuentes no convencionales	147
<i>Agua de mar</i>	147
<i>Agua residual</i>	147
Definición del agua potable	148
Proceso de potabilización	152
Esquemas comunes de potabilización	152
Distribución	153
Suministro de agua al Valle de México	154
DEPURACIÓN	156
Aspectos históricos	156
La depuración en México	157