

ÍNDICE GENERAL

PREFACIO	23
RESUMEN EJECUTIVO	31
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	55
1.1. El Valle de México y su ubicación	55
1.2. El área de estudio	58
1.3. Características físicas	60
1.4. Hidrografía	62
1.5. Clima	63
1.6. Perspectiva histórica acerca del suministro de agua	65
1.7. Evolución poblacional y urbana	67
Referencias	81
CAPÍTULO 2. ABASTECIMIENTO Y DRENAJE	85
2.1. Antecedentes	85
2.1.1. Generalidades	85
2.1.2. Obras hidráulicas	86
2.1.3. El proyecto Texcoco	89
2.1.4. Estudios e investigaciones	91
2.2. Sistemas públicos de suministro de agua y drenaje de la ZMVM	93
2.2.1. Suministro de agua	96
<i>Fuentes de agua cruda</i>	97
<i>Tratamiento del agua</i>	105
<i>Sistema de distribución</i>	107

2.2.2.	Recolección y eliminación de aguas de desecho	108
	<i>Sistema de drenaje</i>	108
	<i>Operación del sistema de drenaje</i>	108
	<i>Tratamiento y reúso de aguas de desecho</i>	116
2.3.	Descripción del acuífero	120
2.3.1.	Marco geológico	120
	<i>Arcillas lacustres superficiales</i>	120
	<i>Rellenos aluviales</i>	120
	<i>Basaltos del Pleistoceno y Reciente</i>	121
	<i>Formación Tarango</i>	123
	<i>Cuerpos volcánicos basáltico-andesíticos</i>	123
	<i>Secuencia estratificada</i>	123
	<i>Sierras pliocénicas</i>	123
	<i>Depósitos lacustres del Plioceno inferior</i>	123
	<i>Vulcanitas del Mioceno</i>	124
	<i>Vulcanitas del Oligoceno</i>	124
	<i>Basamento sedimentario marino</i>	124
2.3.2.	Modelo conceptual	124
	<i>Acuífero superior</i>	125
	<i>Acuífero principal</i>	125
	<i>Acuífero inferior</i>	125
	<i>Otras unidades independientes</i>	126
2.3.3.	Zonas de recarga	126
2.3.4.	Sistema de flujo	128
2.3.5.	Calidad natural del agua	130
2.4.	La explotación del acuífero	131
2.4.1.	Evolución de la extracción	131
2.4.2.	Consecuencias de la explotación	136
	<i>Abatimiento de los niveles del agua</i>	136
	<i>Hundimiento del terreno</i>	138
	<i>Aumento de la contaminación y la vulnerabilidad</i>	142
2.4.3.	Diagnóstico	146
2.5.	Reúso y reciclamiento	150
2.5.1.	Reúso industrial	151
2.5.2.	Aguas de desecho: características y tratamiento	153
2.5.3.	Restitución y reúso de aguas municipales residuales	161
	Referencias	176

CAPÍTULO 3. CALIDAD Y SALUD PÚBLICA	185
3.1. Introducción	185
3.2. Vulnerabilidad del acuífero	186
3.2.1. El escenario	186
3.2.2. Factores que afectan el acuífero	188
<i>El sistema de flujo regional</i>	188
<i>Alteraciones naturales de la calidad del agua subterránea</i>	188
<i>Fuentes naturales de alteración de la calidad del agua</i>	191
<i>Compuestos de azufre</i>	192
<i>Hierro y manganeso</i>	192
<i>Mineralización (sólidos totales disueltos)</i>	192
3.2.3. Caracterización de la vulnerabilidad	193
<i>Vulnerabilidad de la zona lacustre</i>	193
<i>Vulnerabilidad de la zona montañosa</i>	194
<i>Vulnerabilidad de la zona de transición</i>	195
3.2.4. Fuentes de contaminación	195
<i>Actividades urbanas</i>	195
<i>Actividades industriales</i>	201
3.2.5. Estudios sobre la migración de contaminantes y solutos naturales	204
3.3. Evaluación y control de la calidad del agua	208
3.3.1. Factores que inciden sobre la calidad del agua para consumo humano	208
<i>Tratamiento en plantas potabilizadoras</i>	209
<i>Desinfección en la red de distribución</i>	209
<i>Contaminación por conexiones cruzadas</i>	210
<i>Contaminación en depósitos domiciliarios</i>	211
<i>Potabilización domiciliaria</i>	211
<i>Manejo del agua en los domicilios</i>	211
3.3.2. Estudios sobre la contaminación del agua de consumo humano	212
3.4. Vigilancia y certificación sanitaria de la calidad del agua	214
3.4.1. Regulación sanitaria	214
3.4.2. Monitoreo de la calidad del agua en el Distrito Federal	216
<i>Análisis de la calidad del agua potable</i>	218
<i>Reúso del agua renovada</i>	222
<i>Uso del agua residual no tratada para riego de cultivos</i>	223
3.4.3. Monitoreo de la calidad del agua en los municipios conurbados del Estado de México	223

3.5. Vulnerabilidad de la salud de los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México	224
3.5.1. Contexto demográfico y causas principales de mortalidad	224
3.5.2. Poblaciones vulnerables	226
3.5.3. Enfermedades diarreicas en la Zona Metropolitana del Valle de México en 1991	229
<i>Morbilidad</i>	233
<i>Mortalidad</i>	234
<i>Cólera</i>	234
<i>Brotos por enfermedades diarreicas</i>	234
<i>Investigación de padecimientos malignos y congénitos en el Distrito Federal</i>	235
3.6. Discusión	239
3.7. Conclusiones	246
3.8. Recomendaciones	247
3.8.1. Políticas	247
3.8.2. Medidas de gestión para la prevención y control de la contaminación	248
3.8.3. Monitoreo	248
3.8.4. Evaluación y prevención de riesgos para la salud	249
3.8.5. Investigación y desarrollo tecnológico	249
3.8.6. Educación y divulgación de información	250
Bibliografía	251
CAPÍTULO 4. ADMINISTRACIÓN DE LA DEMANDA DE AGUA EN LA ZMVM.	
<i>Política de conservación, recuperación de costos y equidad</i>	259
Resumen	259
4.1. Introducción	264
4.2. Problemas y prioridades	266
4.3. Tarifas, consumo y acceso al agua en la ZMVM	269
4.4. Instrumentos de la administración de la demanda	284
4.4.1. Instrumentos involuntarios	286
4.4.2. Instrumentos voluntarios	287
4.5. Medios de implementación	292
4.5.1. Usuarios domésticos	293
4.5.2. Usuarios industriales	295
4.5.3. Obstáculos institucionales y administrativos	296
4.5.4. Capacitación	298
4.5.5. Iniciativa de privatización en el DF	299

4.6. Observaciones finales	301
Bibliografía	303
CAPÍTULO 5. MARCO JURÍDICO E INSTITUCIONAL	307
5.1. Introducción	307
5.2. Marco jurídico e institucional del suministro y propiedad del agua	309
5.2.1. Bases constitucionales	309
5.2.2. Estructura organizativa	309
<i>Federación</i>	310
<i>Distrito Federal</i>	313
<i>Entidades federativas</i>	318
<i>Particulares (pozos privados: autoabastecimiento)</i>	320
5.2.3. Los derechos de propiedad del agua en México	321
<i>Derechos de propiedad del agua superficial</i>	321
<i>Derechos de propiedad del agua subterránea</i>	322
<i>Ley de Privatización del 1º de diciembre de 1992</i>	322
<i>Derechos de propiedad del agua residual</i>	324
5.3. Marco jurídico e institucional que rige la calidad del agua	324
5.3.1. Bases constitucionales	324
5.3.2. Leyes y reglamentos de la calidad del agua	324
<i>Ley Ambiental de 1988</i>	324
<i>Reglamentos ambientales</i>	328
<i>Nueva Ley Nacional del Agua</i>	328
<i>Ley General de Salud de 1984</i>	330
<i>Códigos civiles federales y estatales</i>	331
<i>Procuraduría Federal de Protección del Ambiente</i>	331
<i>Normas nacionales relativas a la calidad del agua</i>	332
5.4. Marco jurídico e institucional del servicio de agua y drenaje	332
5.4.1. En el Distrito Federal	332
5.4.2. En los estados de la ZMVM	333
5.5. Marco jurídico e institucional en materia tributaria	335
5.5.1. Ley de Impuestos por Consumo y Descarga de Aguas de 1991	336
RESUMEN BIOGRÁFICO DE LOS MIEMBROS DEL COMITÉ	339
LISTA DE FIGURAS	349
LISTA DE TABLAS	351