

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	11
1. GENERALIDADES	13
1.1. AGUA Y CONTAMINACIÓN.....	13
1.1.1. <i>La contaminación hídrica y sus efectos</i>	13
1.1.2. <i>Causas de la contaminación</i>	14
1.2. LAS AGUAS RESIDUALES.....	16
1.2.1. <i>Concepto y clasificación</i>	16
1.2.2. <i>Fuentes contaminantes</i>	18
1.2.3. <i>Aguas residuales urbanas de origen doméstico</i>	19
1.2.4. <i>Aguas residuales urbanas de origen industrial</i>	23
1.3. EL SANEAMIENTO URBANO	25
1.3.1. <i>Concepto y objetivos</i>	25
1.3.2. <i>Estructura de un sistema de saneamiento</i>	27
1.4. REDES DE SANEAMIENTO	29
1.5. REDES DE DRENAJE	34
1.6. DEFINICIONES.....	37
1.7. SISTEMA DE UNIDADES	47
2. FUNDAMENTOS DEL FLUJO EN LÁMINA LIBRE	51
2.1. CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DEL FLUJO EN LÁMINA LIBRE	51
2.2. CLASIFICACIÓN DEL FLUJO EN LÁMINA LIBRE	54
2.3. ECUACIÓN DEL FLUJO UNIFORME	57
2.3.1. <i>Conductos de sección circular parcialmente llenos</i>	61
2.3.2. <i>Otras secciones utilizadas</i>	66

3. CAUDALES DE DISEÑO.....	69
3.1. CAUDALES A CONSIDERAR.....	69
3.2. CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES.....	69
3.2.1. <i>Caudal de aguas residuales domésticas</i>	70
3.2.2. <i>Caudal de aguas residuales industriales</i>	77
3.3. CAUDAL DE AGUAS PLUVIALES.....	79
4. DISEÑO HIDRÁULICO DE COLECTORES.....	83
4.1. COMPROBACIONES A REALIZAR.....	83
4.2. CAUDALES DE CÁLCULO DE LOS COLECTORES.....	83
4.3. COMPROBACIÓN DE VELOCIDADES.....	85
4.3.1. <i>Circulación del caudal máximo de diseño</i>	86
4.3.2. <i>Circulación del caudal mínimo de diseño</i>	87
4.4. COMPROBACIÓN DEL LLENADO DE LA CONDUCCIÓN.....	87
4.5. CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA.....	88
4.5.1. <i>Pérdidas de carga continuas</i>	88
4.5.2. <i>Pérdidas de carga localizadas</i>	88
4.6. COMPROBACIÓN DE LA AUTOLIMPIEZA DEL COLECTOR.....	89
5. COMPONENTES DE LAS REDES DE SANEAMIENTO Y DRENAJE URBANO (1).....	91
5.1. GENERALIDADES.....	91
5.2. CONDUCCIONES.....	95
5.2.1. <i>Tubos de hormigón de sección circular sin camisa de chapa</i>	95
5.2.2. <i>Tubos de gres</i>	103
5.2.3. <i>Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) de pared compacta</i>	107
5.2.4. <i>Tubos de polietileno (PE) de pared compacta</i>	114
5.2.5. <i>Tubos de materiales termoplásticos de pared estructurada</i>	118
5.2.6. <i>Tubos de poliéster reforzado con fibras de vidrio (PRFV)</i>	123
5.2.7. <i>Tubos de fundición dúctil</i>	128
5.2.8. <i>Conducciones de hormigón de sección no circular</i>	131
5.2.9. <i>Galerías y marcos de hormigón armado</i>	133
5.2.10. <i>Síntesis y resumen comparativo</i>	136

5.3. JUNTAS Y UNIONES	142
5.4. PIEZAS ESPECIALES	144
5.4.1. <i>Generalidades</i>	144
5.4.2. <i>Definiciones</i>	145
5.4.3. <i>Piezas especiales de de hormigón en masa o armado</i>	146
5.4.4. <i>Piezas especiales de gres</i>	147
5.4.5. <i>Piezas especiales de PVC-U de pared compacta</i>	148
5.4.6. <i>Piezas especiales de PE de pared compacta</i>	150
5.4.7. <i>Piezas especiales de materiales termoplásticos de pared estructurada</i>	153
5.4.8. <i>Piezas especiales de PRFV</i>	154
5.4.9. <i>Piezas especiales de fundición dúctil</i>	155
5.4.10. <i>Resumen</i>	157
6. COMPONENTES DE LAS REDES DE SANEAMIENTO Y DRENAJE URBANO (2).....	159
6.1. GENERALIDADES	159
6.2. ARQUETAS DE INSPECCIÓN Y POZOS DE REGISTRO	159
6.2.1. <i>Definiciones</i>	160
6.2.2. <i>Arquetas de inspección</i>	161
6.2.3. <i>Pozos de registro</i>	164
6.2.4. <i>Sistemas de unión</i>	182
6.2.5. <i>Elementos auxiliares de accesibilidad</i>	185
6.3. ACOMETIDAS	190
6.3.1. <i>Componentes de las acometidas</i>	192
6.3.2. <i>Diseño de las acometidas</i>	195
6.4. ALIVIADEROS.....	197
6.4.1. <i>Tipología de aliviaderos</i>	197
6.4.2. <i>Características generales de las estructuras de alivio</i>	200
6.4.3. <i>Caudales de diseño de los aliviaderos</i>	204
6.5. DEPÓSITOS DE RETENCIÓN.....	209
6.5.1. <i>Criterios de clasificación</i>	212
6.5.2. <i>Esquemas de instalación</i>	215
6.5.3. <i>Diseño de los depósitos de retención</i>	218
6.6. ESTACIONES DE BOMBEO.....	222
6.6.1. <i>Tipología y elementos constitutivos</i>	222
6.6.2. <i>Diseño de las estaciones de bombeo</i>	232

6.7. COMPONENTES DE CAPTACIÓN SUPERFICIAL DE LA ESCORRENTÍA...	234
6.7.1. <i>Imbornales</i>	235
6.7.2. <i>Canales y rejillas de desagüe</i>	240
6.7.3. <i>Diseño de los elementos de recogida de la escorrentía</i>	243
6.7.4. <i>Dimensionamiento de los imbornales</i>	245
6.8. OTROS ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LAS REDES DE SANEAMIENTO	248
7. PROYECTO DE REDES DE SANEAMIENTO Y DRENAJE URBANO.....	261
7.1. SISTEMAS DE SANEAMIENTO Y DRENAJE URBANO	261
7.1.1. <i>Tipología de redes por gravedad</i>	262
7.1.2. <i>Tipología de redes por bombeo</i>	264
7.1.3. <i>Criterios de adopción</i>	267
7.2. DISEÑO DE REDES DE SANEAMIENTO Y DRENAJE URBANO	267
7.2.1. <i>Información previa</i>	268
7.2.2. <i>Criterios generales de diseño</i>	268
7.2.3. <i>Criterios de diseño de grandes colectores</i>	270
7.3. TRAZADO DE LA RED.....	276
7.3.1. <i>Consideraciones generales</i>	276
7.3.2. <i>Trazado en planta</i>	276
7.3.3. <i>Trazado en alzado</i>	278
7.3.4. <i>Trazado de redes de saneamiento por vacío</i>	282
7.3.5. <i>Metodología práctica para el trazado de la red</i>	286
7.4. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE (SUDS)	294
BIBLIOGRAFÍA.....	305