

CONTENIDO

RESUMEN.....	1
Capítulo 1 Introducción y objetivos.....	5
1.1 INTRODUCCIÓN.....	5
1.2 OBJETIVO.....	7
Capítulo 2 Introducción a la Regeneración y Reutilización de las Aguas Residuales.....	13
2.1 INTRODUCCIÓN.....	13
2.2 CONCEPTOS FUNDAMENTALES.....	14
2.3 LA GESTIÓN DEL AGUA. FUNDAMENTOS.....	19
2.4 EXPERIENCIAS INTERNACIONALES SOBRE LA REGENERACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES.....	24
2.4.1 América.....	32
2.4.1.1 Estados Unidos de América.....	32
2.4.1.2 México.....	37
2.4.2 Europa.....	42
2.4.2.1 Reino Unido.....	44
2.4.2.2 Malta.....	44
2.4.2.3 Grecia.....	45
2.4.2.4 Francia.....	45
2.4.2.5 Italia.....	46
2.4.2.6 España.....	47
2.4.3 África.....	49
2.4.3.1 Túnez.....	50
2.4.3.2 Egipto.....	51
2.4.3.3 Zimbabwe.....	51
2.4.3.4 República de Sudáfrica.....	52
2.4.3.5 Namibia.....	52
2.4.4 Asia.....	53
2.4.4.1 Japón.....	54
2.4.4.2 Chipre.....	56
2.4.4.3 China.....	56
2.4.4.4 Kazajstán.....	57
2.4.4.5 Israel.....	57
2.4.4.6 Jordania.....	59
2.4.4.7 Kuwait.....	59
2.4.4.8 Emiratos Árabes Unidos.....	60
2.4.4.9 Arabia Saudita.....	61

2.4.5 Oceanía.....	61
2.4.5.1 Australia.....	61
2.5 CONCLUSIONES.....	63
REFERENCIAS.....	65
Capítulo 3 La Planificación de Sistemas de Regeneración y Reutilización de Aguas Residuales.....	69
3.1 INTRODUCCIÓN.....	69
3.2 METODOLOGÍAS PARA LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS EN REGENERACIÓN Y REUTILIZACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES.....	70
3.2.1 Una perspectiva desde la ingeniería. Takashi Asano y Colaboradores.....	71
3.2.2 Una perspectiva multidisciplinaria. Banco Mundial.....	73
3.2.3 Una perspectiva social. Perri Standish-Lee.....	76
3.3 ASPECTOS SOBRE LA PLANIFICACIÓN DE LOS SRRAR.....	80
3.3.1 Aspectos legales.....	80
3.3.1.1 Legislación.....	81
3.3.1.2 Criterios de la Calidad del Agua Regenerada.....	82
3.3.2 Aspectos técnicos.....	85
3.3.2.1 Los Indicadores y riesgos microbiológicos.....	86
3.3.2.2 Humedales y sistemas naturales.....	87
3.3.2.3 Filtración y desinfección.....	88
3.3.3 Aspectos sociales.....	91
3.3.4 Aspectos ambientales.....	92
3.3.5 Aspectos económicos.....	93
3.3.5.1 La oferta y demanda del agua regenerada.....	94
3.3.5.2 Los costes de los SRRAR.....	96
3.3.5.3 Los precios del agua regenerada.....	101
3.3.5.4 Análisis financiero.....	102
3.3.5.5 Análisis económico.....	104
3.4 CONCLUSIONES.....	107
REFERENCIAS.....	110
Capítulo 4 Metodología para el Análisis Técnico-Económico de los Sistemas de Regeneración y Reutilización de las Aguas Residuales.....	117
4.1 INTRODUCCIÓN.....	117
4.2 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	119
4.2.1 Definición de objetivos.....	120
4.2.2 Definición del ámbito de estudio.....	122
4.2.3 Los impactos del proyecto.....	122
4.2.3.1 La identificación de los impactos.....	123

4.2.3.1.1 Infraestructura hidráulica.....	125
4.2.3.1.2 Acondicionamiento y reutilización de contaminantes.....	129
4.2.3.1.3 Uso del recurso.....	134
4.2.3.1.4 Salud pública.....	137
4.2.3.1.5 Medio ambiente.....	141
4.2.3.1.6 Educación.....	145
4.2.3.2 Periodicidad de los impactos.....	148
4.2.3.3 Cuantificación de los impactos.....	148
4.2.3.4 Valoración de los impactos.....	148
4.2.4 Identificación de los agentes implicados.....	151
4.2.5 Estudio de las necesidades y posibilidades financieras.....	151
4.2.6 Agregación de costes e ingresos.....	151
4.2.7 Análisis de sensibilidad.....	157
4.3 CONCLUSIONES.....	159
ANEXO 4.A.	160
REFERENCIAS.....	161
Capítulo 5 Caso de estudio. El saneamiento de la cuenca del río Apatlaco, Morelos, México.....	167
5.1 INTRODUCCIÓN.....	167
5.1.1 Objetivo de la reutilización.....	169
5.1.2 Descripción técnica.....	171
5.2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	175
5.2.1 Materiales.....	175
5.2.2 Métodos.....	176
5.2.2.1 Definición de objetivos.....	176
5.2.2.2 Definición del ámbito de estudio.....	177
5.2.2.3 Los impactos del proyecto.....	177
5.2.2.4 Identificación de los agentes implicados.....	180
5.2.2.5 Estudio de las necesidades financieras.....	180
5.2.2.6 Agregación de costes e ingresos.....	181
5.2.2.7 Análisis de sensibilidad.....	187
5.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	188
5.4 CONCLUSIONES.....	191
ANEXO 5.A.	195
ANEXO 5.B.....	197
REFERENCIAS.....	198
Capítulo 6 Caso de estudio. La reutilización de agua regenerada para el riego agrícola de las viñas del Garbet, Colera, Girona, España.....	199
6.1 INTRODUCCIÓN.....	199

6.1.1 Objetivo de la reutilización.....	201
6.1.2 Funcionamiento del sistema.....	201
6.2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	203
6.2.1 Materiales.....	203
6.2.2 Métodos.....	204
6.2.2.1 Definición de objetivos.....	204
6.2.2.2 Definición del ámbito de estudio.....	205
6.2.2.3 Los impactos del proyecto.....	205
6.2.2.4 Identificación de los agentes implicados.....	207
6.2.2.5 Estudio de las necesidades financieras.....	207
6.2.2.6 Agregación de costes e ingresos.....	208
6.2.2.7 Análisis de sensibilidad.....	213
6.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	215
6.4 CONCLUSIONES.....	220
ANEXO 6.A.	222
REFERENCIAS.....	223
Capítulo 7 Caso de estudio. La reutilización de agua regenerada en usos ambientales para los humedales de l’Empordà, Girona, España.....	225
7.1 INTRODUCCIÓN.....	225
7.1.1 Objetivo de la reutilización.....	225
7.1.2 Descripción Técnica.....	227
7.2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	232
7.2.1 Materiales.....	232
7.2.2 Métodos.....	232
7.2.2.1 Definición de objetivos.....	232
7.2.2.2 Definición del ámbito de estudio.....	233
7.2.2.3 Los impactos del proyecto.....	233
7.2.2.4 Identificación de los agentes implicados.....	236
7.2.2.5 Estudio de las necesidades financieras.....	236
7.2.2.6 Agregación de costes e ingresos.....	237
7.2.2.7 Análisis de sensibilidad.....	244
7.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	246
7.4 CONCLUSIONES.....	250
ANEXO 7.A.	251
REFERENCIAS.....	252
Capítulo 8 Conclusiones.....	253
REFERENCIAS.....	256
