

Contenido ampliado

1	Introducción	3
1.1	El agua como bien económico	3
1.2	Antecedentes de la Investigación	6
1.3	Motivación de la investigación	8
1.4	Objetivos.....	8
1.5	Planteamiento metodológico	9
1.6	Estructura del documento	10
2	Precios del agua. Teoría y contexto institucional	15
2.1	Conceptos básicos	16
2.1.1	Definición de Economía	16
2.1.2	Utilidad del agua	16
2.1.3	Demanda del agua. Perspectivas diferentes.....	18
2.1.4	Mecanismos de asignación del agua	20
2.2	Teoría económica de los precios del agua.....	23
2.2.1	Valor del agua	25
2.2.2	Costes de oportunidad	29
2.2.3	Precio del agua	29
2.2.4	Políticas de precio, escasez y cambios estacionales	32
2.3	Contexto institucional. Directiva Marco europea del Agua.....	32
2.3.1	Objetivos básicos de la Directiva	32
2.3.2	La DMA y los instrumentos económicos.....	33
2.3.3	Recuperación de costes de los servicios del agua	34
3	Estado del arte.....	39
3.1	Modelos hidro-económicos.....	39
3.1.1	Modelo CALVIN del sistema de recursos hídricos de California	41
3.1.2	Modelo WAS del río Jordán (Oriente Medio)	42
3.1.3	Modelo agro-hidro-económico.....	43
3.1.4	Modelo AgriCom Mozart DSS-AMDSS	44
3.1.5	Modelo integrado para mitigación de sequías en el Río Grande.....	46
3.1.6	Sistema de Apoyo a las Decisiones WSM	47
3.1.7	Sistema de Apoyo a las Decisiones Aquatool-EcoWin	48
3.2	Caracterización económica de un sistema de recursos hídricos	49
3.2.1	Funciones económicas de demanda agrícola	50
3.2.2	Funciones económicas de demanda en el uso urbano	52
3.2.3	Valor económico del agua en usos ambientales, estéticos, recreativos	54
3.2.4	Valor marginal, beneficio y coste de escasez del agua	54
3.3	Coste de oportunidad del recurso	55
3.3.1	El grupo de expertos WATECO.....	55

3.3.2	El grupo de expertos ECO 2	56
3.3.3	Aplicaciones e implicaciones en Alemania	56
3.3.4	Proyecto Water Strategy Managment	58
3.3.5	El proyecto AquaMoney	59
3.3.6	Metodología de la UPV. Modelos hidro-económicos y CMOR	61
4	Valoración del coste del recurso	65
4.1	Coste Marginal de Oportunidad del Recurso	66
4.2	METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DEL CMOR.....	67
4.2.1	Enfoque de optimización	67
4.2.2	Enfoque de simulación	68
4.3	CMOR como Valores Sombra del Modelo de Optimización GAMS.....	69
4.3.1	Descripción general de GAMS	69
4.3.2	Optimización económica de la gestión	70
4.4	El CMOR mediante modelo de simulación del SAD Aquatool	74
4.4.1	Descripción del módulo SimGes	74
4.4.2	Simulación de la gestión mediante SimGes	75
4.4.3	El evaluador económico EcoWin del SAD Aquatool	77
4.5	Ejemplo. Aplicación al sistema de la cuenca del río Segura	82
4.5.1	Descripción del sistema	82
4.5.2	Modelo de gestión del sistema del Segura	91
4.5.3	Caracterización económica del sistema.....	101
4.5.4	Resultados	103
5	Metodología para el diseño de una política eficiente de precios.....	113
5.1	Descripción de la metodología	114
5.1.1	Diferencias entre simulación y optimización. La predicción perfecta	119
5.2	Caso sintético	119
5.2.1	Datos del esquema sintético.	120
5.2.2	Simulación con prioridades y optimización económica.....	122
5.2.3	CMOR. Simulación y optimización	125
5.3	Políticas de precios.	127
5.3.1	Políticas de precios escalonados en función del volumen almacenado	127
5.3.2	Precios escalonados según umbrales de aportaciones.	133
5.3.3	Precios anuales constantes en función del volumen embalsado y aportaciones previas	136
5.3.4	Precios estacionales en función del volumen embalsado y aportaciones previas.	141
5.3.5	Análisis de la eficacia de precios con series sintéticas de aportaciones.	146
5.3.6	Conclusiones.	150
6	Caso de aplicación. Sistema de explotación del río Mijares	155
6.1	Descripción del sistema	155
6.1.1	Extensión territorial	156
6.1.2	Rasgos geográficos y climáticos.....	156
6.1.3	Recursos hídricos	157

6.1.4 Usos del agua	160
6.1.5 Infraestructura hidráulica	160
6.2 Modelo de gestión del sistema	161
6.2.1 Sistema superficial.	161
6.2.2 Sistema subterráneo.	164
6.2.3 Demandas	164
6.2.4 Aportaciones.	166
6.2.5 Reglas de operación.	167
6.3 Caracterización económica del sistema.	170
6.3.1 Curvas de demanda económica.	170
6.3.2 Costes variables de operación del agua subterránea.	175
6.4 Simulación con prioridades. Coste del Recurso	175
6.4.1 Análisis de resultados de la simulación. Coste de escasez	176
6.4.2 Análisis de resultados de la simulación. Coste del recurso en los embalses ...	180
6.4.3 Coste marginal de oportunidad de caudal ecológico (CMOCE)	182
6.4.4 Análisis de sensibilidad del CMOR	183
6.5 Optimización económica de la gestión. Coste de escasez y CMOR	184
6.5.1 Modelo de optimización de la gestión del río Mijares	185
6.5.2 Análisis de resultados de la optimización económica. Coste de escasez y suministro a la demanda	186
6.5.3 Análisis de resultados de la optimización económica. Coste del recurso en los embalses del sistema.	188
6.5.4 Comparación entre la simulación de la gestión y la optimización económica	188
6.6 Políticas de precios	189
6.6.1 Precios escalonados a partir del CMOR en embalses	189
6.6.2 Precios escalonados óptimos.	193
6.6.3 Conclusiones en la determinación de políticas eficientes de precios para la cuenca del Mijares.	195
7 Conclusiones y líneas futuras de investigación.	201
7.1 Metodología y etapas	202
7.2 Políticas de precios y CMOR. Conclusiones de la aplicación a los casos de estudio	205
7.3 Líneas futuras de investigación.	207
Referencias	211
Glosario de términos	225
Anejo A: Recursos hídricos, infraestructura, modelo de gestión y datos económicos de la cuenca del río Segura	231
Anejo B: ECOWIN: evaluador económico del SAD AquaTool.	277
Anejo C. Infraestructura del Sistema de Explotación del Río Mijares, curvas de demanda y coste de escasez	283