

PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL

**ANÁLISIS
AMBIENTALES**

Madrid, septiembre de 2000

INDICE BÁSICO

1.	Introducción.....	15
2.	Regulaciones básicas	17
2.1.	<i>Evaluación de impacto ambiental.....</i>	<i>17</i>
2.2.	<i>Normativa de conservación de la naturaleza</i>	<i>19</i>
2.3.	<i>La Directiva de Hábitats</i>	<i>20</i>
2.4.	<i>La Directiva marco de aguas.....</i>	<i>22</i>
3.	Alteraciones ambientales de los trasvases.....	28
3.1.	<i>Fase de planeamiento.....</i>	<i>28</i>
3.2.	<i>Fase de construcción.....</i>	<i>30</i>
3.3.	<i>Fase de operación</i>	<i>42</i>
3.4.	<i>Plan de Vigilancia y Control.....</i>	<i>46</i>
4.	Afecciones en origen.....	48
4.1.	<i>Afecciones socioeconómicas y territoriales.....</i>	<i>48</i>
4.2.	<i>Afecciones sobre el medio natural</i>	<i>49</i>
4.3.	<i>El Delta del Ebro.....</i>	<i>50</i>
5.	Afecciones en el transporte.....	75
5.1.	<i>Introducción. Conceptos previos</i>	<i>75</i>
5.2.	<i>TRANSFERENCIA EBRO-LEVANTE-SURESTE.....</i>	<i>79</i>
5.3.	<i>TRANSFERENCIAS DUERO-TAJO.....</i>	<i>90</i>
5.4.	<i>TRANSFERENCIAS TAJO-ATS.....</i>	<i>97</i>
5.5.	<i>Distribución al Sureste.....</i>	<i>115</i>
5.6.	<i>TRANSFERENCIA EBRO-CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA.....</i>	<i>127</i>
5.7.	<i>TRANSFERENCIA RÓDANO-BARCELONA</i>	<i>130</i>
5.8.	<i>Resumen y conclusiones.....</i>	<i>136</i>
6.	Afecciones en destino.....	138
6.1.	<i>Introducción</i>	<i>138</i>
6.2.	<i>Principales impactos esperables.....</i>	<i>139</i>
6.3.	<i>Calidad del agua</i>	<i>142</i>
6.4.	<i>Efectos ecológicos sobre la biota.....</i>	<i>250</i>
6.5.	<i>Efectos socioeconómicos.....</i>	<i>256</i>
6.6.	<i>La sostenibilidad de los regadíos y las demandas hídricas</i>	<i>259</i>
7.	Índices de especies vegetales y animales citadas en el texto.....	261
8.	Referencias	265

INDICE

1. Introducción.....	15
2. Regulaciones básicas	17
2.1. <i>Evaluación de impacto ambiental.....</i>	17
2.2. <i>Normativa de conservación de la naturaleza</i>	19
2.3. <i>La Directiva de Hábitats</i>	20
2.3.1. Introducción.....	20
2.3.2. El proceso de elaboración de la lista española.....	21
2.3.3. Posibles incidencias.....	21
2.4. <i>La Directiva marco de aguas.....</i>	22
2.4.1. Criterios generales	22
2.4.2. Algunas cuestiones específicas.....	24
2.4.2.1. ecosistemas acuáticos (Delta).....	24
2.4.2.2. viabilidad ambiental de las detracciones.....	24
2.4.2.3. participación pública	24
2.4.2.4. objetivo de la directiva	25
2.4.2.5. Objetivos ambientales	25
2.4.2.6. Análisis económico del uso del agua	26
2.4.2.7. Información y participación pública.....	26
2.4.2.8. Anexo II.....	27
3. Alteraciones ambientales de los trasvases.....	28
3.1. <i>Fase de planeamiento</i>	28
3.1.1. Cuenca receptora	28
3.1.2. Cuenca cedente.....	29
3.1.3. Territorio atravesado	29
3.1.4. Propuesta de medidas correctoras	29
3.2. <i>Fase de construcción.....</i>	30
3.2.1. Acciones del proyecto	30
3.2.2. Elementos del medio y principales alteraciones	32
3.2.2.1. Medio abiótico.....	33
3.2.2.2. Medio biótico	35
3.2.2.3. Medio socioeconómico	36
3.2.2.3.1. Medio social	36
3.2.2.3.2. Medio económico.....	36
3.2.2.4. Sistema territorial. Arqueología y patrimonio histórico-artístico. Aspectos culturales.....	38
3.2.2.5. Paisaje.....	39
3.2.3. Propuesta de medidas correctoras	40
3.3. <i>Fase de operación</i>	42
3.3.1. Acciones del proyecto	42
3.3.2. Elementos del medio y principales alteraciones	42
3.3.2.1. Elementos afectados por la presencia de la infraestructura	42
3.3.2.2. Elementos afectados por la transferencia de caudales	43
3.3.2.2.1. Medio físico.....	43
3.3.2.2.2. Medio biótico	44
3.3.2.2.3. Medio socioeconómico	45
3.3.3. Propuesta de medidas correctoras	45
3.4. <i>Plan de Vigilancia y Control.....</i>	46
4. Afecciones en origen.....	48
4.1. <i>Afecciones socioeconómicas y territoriales.....</i>	48
4.2. <i>Afecciones sobre el medio natural</i>	49
4.3. <i>El Delta del Ebro.....</i>	50
4.3.1. Introducción.....	50
4.3.2. Marco físico e hidrológico	50
4.3.3. El transporte sólido.....	53
4.3.4. La navegación.....	54
4.3.5. La intrusión fluvial y la cuña salina en el Delta del Ebro	55

4.3.5.1.	Introducción.....	55
4.3.5.2.	Conceptos hidráulicos y efectos ambientales.....	55
4.3.5.3.	Régimen dinámico de la cuña salina.....	56
4.3.5.4.	Análisis comparativo de distintos escenarios de caudales en el delta.....	61
4.3.5.5.	Conclusiones.....	64
4.3.6.	Caudales mínimos en el Bajo Ebro.....	65
4.3.6.1.	Introducción.....	65
4.3.6.2.	Antecedentes.....	66
4.3.6.3.	Metodología.....	67
4.3.6.3.1.	Tratamiento de los datos.....	68
4.3.6.3.2.	Cálculo del régimen de caudales de mantenimiento.....	69
4.3.6.3.2.1.	Año hidrobiológico.....	70
4.3.6.3.2.2.	Caudal básico.....	70
4.3.6.3.2.3.	Caudal de acondicionamiento.....	71
4.3.6.3.2.4.	Régimen de caudales de mantenimiento.....	71
4.3.6.3.2.5.	Factor de Variabilidad Temporal y caudales de mantenimiento.....	72
4.3.6.3.2.6.	Caudal Generador y Caudal Máximo.....	73
4.3.6.4.	Conclusiones.....	74
4.3.7.	CONCLUSIONES GENERALES.....	74
5.	Afecciones en el transporte.....	75
5.1.	<i>Introducción. Conceptos previos.....</i>	75
5.2.	<i>TRANSFERENCIA EBRO-LEVANTE-SURESTE.....</i>	79
5.2.1.	ESPACIOS INCLUIDOS EN LA LISTA NACIONAL DE LUGARES.....	79
5.2.2.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	80
5.2.2.1.	BARRANCOS DE SAN ANTONI, LLORET Y LA GALERA.....	80
5.2.2.2.	PUERTOS DE TORTOSA.....	81
5.2.2.3.	SIERRA DE ESPADÁN.....	83
5.2.2.4.	SIERRA DE IRTA.....	84
5.2.3.	ANÁLISIS DE AFECCIONES Y POSIBLES MODIFICACIONES DE TRAZADO.....	85
5.2.4.	CONCLUSIONES.....	89
5.3.	<i>TRANSFERENCIA DUERO-TAJO.....</i>	90
5.3.1.	ESPACIOS INCLUIDOS EN LA LISTA NACIONAL DE LUGARES.....	91
5.3.2.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	92
5.3.2.1.	ARRIBES DEL DUERO.....	92
5.3.2.2.	HOCES DEL RÍO DURATÓN.....	93
5.3.2.3.	VALLE Y SALINAS DEL SALADO.....	94
5.3.2.4.	BARRANCO DEL DULCE.....	94
5.3.3.	ANÁLISIS DE AFECCIONES Y POSIBLES MODIFICACIONES DE TRAZADO.....	95
5.3.4.	CONCLUSIONES.....	96
5.4.	<i>TRANSFERENCIAS TAJO-ATS.....</i>	97
5.4.1.	TRANSFERENCIA JARAMA-BOLARQUE.....	97
5.4.1.1.	ESPACIOS INCLUIDOS EN LA LISTA NACIONAL DE LUGARES.....	98
5.4.1.2.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	98
5.4.1.2.1.	Cursos bajos del Manzanares y el Jarama.....	98
5.4.1.2.2.	Carrizales y sotos de Aranjuez.....	99
5.4.1.2.3.	Sierra de Altomira.....	99
5.4.1.3.	CONCLUSIONES.....	100
5.4.2.	TRANSFERENCIAS DESDE EL TAJO MEDIO.....	100
5.4.2.1.	TRANSFERENCIA TIÉTAR-LA RODA.....	101
5.4.2.1.1.	Espacios incluidos en la lista nacional de lugares.....	101
5.4.2.1.2.	Espacios naturales protegidos.....	102
5.4.2.1.2.1.	Valle del Tiétar, embalses de Rosarito y Navalcán.....	102
5.4.2.1.2.2.	Llanuras de Oropesa, Lagartera y Calera y Chozas.....	103
5.4.2.1.2.3.	Embalse de Azután.....	103
5.4.2.1.2.4.	Cabañeros.....	103
5.4.2.1.2.5.	Tablas de Daimiel.....	104
5.4.2.1.2.6.	Lagunas del Camino de Villafranca, Las Yeguas y de Alcázar de San Juan.....	106
5.4.2.1.2.7.	Mancha Húmeda.....	107
5.4.2.1.3.	Análisis de afecciones y posibles modificaciones de trazado.....	108

5.4.2.1.4.	Conclusiones.....	112
5.4.2.2.	TRANSFERENCIAS CON ORIGEN EN EL PROPIO TAJO.....	113
5.4.2.3.	Conclusiones.....	115
5.5.	<i>Distribución al Sureste</i>	115
5.5.1.	ESPACIOS INCLUIDOS EN LA LISTA NACIONAL DE LUGARES.....	116
5.5.1.1.	CONDUCCIÓN JÚCAR-VINALOPÓ.....	116
5.5.1.2.	CONDUCCIÓN TALAVE-ALTIPLANO.....	116
5.5.1.3.	CANAL ALTO DE LA MARGEN DERECHA.....	117
5.5.1.4.	CONDUCCIÓN ALMANZORA-ALMERÍA.....	117
5.5.2.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	118
5.5.2.1.	PITÓN VOLCÁNICO DE CANCARIX.....	118
5.5.2.2.	BARRANCOS DE GÉBAR.....	118
5.5.2.3.	KARST EN YESOS DE SORBAS.....	119
5.5.2.4.	CABO DE GATA-NÍJAR.....	119
5.5.3.	ANÁLISIS DE AFECCIONES Y POSIBLES MODIFICACIONES DE TRAZADO.....	121
5.5.4.	CONCLUSIONES.....	126
5.6.	<i>TRANSFERENCIA EBRO-CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA</i>	127
5.6.1.	BAJO EBRO-LLOBREGAT.....	127
5.6.1.1.	ESPACIOS INCLUIDOS EN LA LISTA NACIONAL DE LUGARES.....	127
5.6.1.2.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	127
5.6.1.2.1.	Mare de Deu de la Roca.....	128
5.6.1.2.2.	Muntanyes de Tivissa-Vandellós.....	128
5.6.1.2.3.	La Rojala-Platja del Torn.....	128
5.6.1.2.4.	La Plana de Sant Jordi.....	128
5.6.1.3.	CONCLUSIONES.....	129
5.6.2.	NOGUERA PALLARES-LLOBREGAT.....	129
5.6.3.	Conclusiones.....	130
5.7.	<i>TRANSFERENCIA RÓDANO-BARCELONA</i>	130
5.7.1.	ESPACIOS INCLUIDOS EN LA LISTA NACIONAL DE LUGARES.....	130
5.7.2.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	131
5.7.2.1.	MASSÍS DE L'ALBERA.....	131
5.7.2.2.	MASSÍS DE LES SALINES.....	132
5.7.2.3.	ESTANYS DE LA JONQUERA.....	132
5.7.2.4.	LES GAVARRES.....	132
5.7.2.5.	ESTANY DE SILS.....	133
5.7.2.6.	TURON DE MAÇANET.....	133
5.7.2.7.	RIERA DE SANTA COLOMA.....	133
5.7.2.8.	RIERA DÁRBUCIES.....	134
5.7.2.9.	SERRES DE MONTNEGRE-EL CORREDOR.....	134
5.7.2.10.	LA CONRERÍA-SANT MATEU-CÉLLECS.....	135
5.7.3.	CONCLUSIONES.....	136
5.8.	<i>Resumen y conclusiones</i>	136
6.	Afecciones en destino	138
6.1.	<i>Introducción</i>	138
6.2.	<i>Principales impactos esperables</i>	139
6.3.	<i>Calidad del agua</i>	142
6.3.1.	INTRODUCCIÓN.....	142
6.3.2.	PLANTEAMIENTO DEL problema. Cuestiones metodológicas.....	143
6.3.2.1.	Información Básica.....	143
6.3.2.1.1.	Datos de Calidad de las Aguas.....	144
6.3.2.1.2.	Objetivos de Calidad.....	145
6.3.2.2.	Metodología.....	145
6.3.2.2.1.	tipos de parámetros de calidad de las aguas.....	146
6.3.2.2.2.	Usos de referencia.....	147
6.3.2.2.2.1.	Normativa de aguas para abastecimiento.....	147
6.3.2.2.2.2.	Normativa de aguas para vida piscícola.....	148
6.3.2.2.2.3.	Recomendaciones de la FAO para aguas de riego.....	148
6.3.2.2.2.4.	Otros aspectos.....	148
6.3.2.2.3.	Análisis de la calidad.....	150

6.3.2.2.4.	Valoración de la situación y afecciones provocadas por las posibles transferencias	151
6.3.2.2.4.1.	evolución Temporal de la calidad en las zonas de estudio	151
6.3.2.2.4.2.	Evolución espacial de la calidad a lo largo del trasvase	151
6.3.2.2.4.3.	Consideraciones sobre la zona de destino	152
6.3.2.2.4.4.	Necesidades de tratamiento	153
6.3.3.	CUENCA DEL DUERO	153
6.3.3.1.	Alto Duero	153
6.3.3.1.1.	Análisis de la Calidad del Agua	153
6.3.3.1.2.	Valoración de la situación y posibles afecciones provocadas por la transferencia	156
6.3.3.2.	Bajo Duero	157
6.3.3.2.1.	Análisis de la Calidad del Agua	157
6.3.3.2.2.	Valoración de la situación y posibles afecciones provocadas por la transferencia	161
6.3.4.	CUENCA DEL TAJO	162
6.3.4.1.	Jarama	162
6.3.4.1.1.	Análisis de la Calidad del Agua	163
6.3.4.1.2.	Valoración de la situación y posibles afecciones provocadas por la transferencia	171
6.3.4.2.	Embalse de Bolarque	172
6.3.4.2.1.	Análisis de la Calidad del Agua	173
6.3.4.2.2.	Valoración de la situación y posibles afecciones provocadas por las transferencias	174
6.3.4.3.	Tajo en Toledo	177
6.3.4.3.1.	Análisis de la Calidad del Agua	177
6.3.4.3.2.	Valoración de la situación y posibles afecciones provocadas por las transferencias	181
6.3.4.4.	Tajo en Azután	183
6.3.4.4.1.	Análisis de la Calidad del Agua	184
6.3.4.4.2.	Valoración de la situación y posibles afecciones provocadas por la transferencia	186
6.3.4.5.	Tiétar	188
6.3.4.5.1.	Análisis de la Calidad del Agua	188
6.3.4.5.2.	Valoración de la situación y posibles afecciones provocadas por las transferencias	189
6.3.5.	Cuenca del Guadiana	190
6.3.5.1.	Tablas de Daimiel y Acuffero de la Mancha Occidental	190
6.3.5.1.1.	Análisis de la Calidad del Agua	191
6.3.5.1.2.	Valoración de la situación y posibles afecciones provocadas por las transferencias	192
6.3.5.2.	Embalses de Cijara, García de Sola, Orellana y Zújar	194
6.3.5.2.1.	Análisis de la Calidad del Agua	194
6.3.5.2.2.	Valoración de la situación y posibles afecciones provocadas por la transferencia	196
6.3.6.	CUENCA DEL EBRO	196
6.3.6.1.	Embalse de Talarn	196
6.3.6.1.1.	Análisis de la Calidad del Agua	197
6.3.6.1.2.	Valoración de la situación y posibles afecciones provocadas por las transferencias	198
6.3.6.2.	Bajo Ebro	198
6.3.6.2.1.	Análisis de la Calidad del Agua	199
6.3.6.2.2.	Valoración de la situación y posibles afecciones provocadas por las transferencias	215
6.3.7.	CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA	217
6.3.7.1.	Río Noia	218
6.3.7.1.1.	Análisis de la Calidad del Agua	218
6.3.7.1.2.	Valoración de la situación y posibles afecciones provocadas por las transferencias	219
6.3.8.	CUENCA DEL JÚCAR	220
6.3.8.1.	Embalse de Tous	220
6.3.8.1.1.	Análisis de la Calidad del Agua	221
6.3.8.1.2.	Valoración de la situación y posibles afecciones provocadas por las transferencias	231
6.3.8.2.	Río Vinalopó	233
6.3.8.2.1.	Análisis de la Calidad del Agua	233
6.3.8.2.2.	Valoración de la situación y posibles afecciones provocadas por las transferencias	235
6.3.9.	CUENCA DEL SEGURA-ALMERÍA	236
6.3.9.1.	Postrasvase Tajo-Segura	237
6.3.9.2.	Embalse de Cuevas de Almanzora	238
6.3.9.2.1.	Análisis de la Calidad del Agua	238
6.3.9.2.2.	Valoración de la situación y posibles afecciones provocadas por la transferencia	239
6.3.10.	NECESIDADES DE DEPURACIÓN	239

6.3.10.1.	Consideraciones básicas	239
6.3.10.2.	Procesos de tratamiento.....	240
6.3.10.2.1.	Pretratamiento.....	241
6.3.10.2.2.	Tratamiento físico-químico. Eliminación de Fósforo	241
6.3.10.2.3.	Eliminación de nitrógeno	242
6.3.10.2.4.	Desinfección	242
6.3.10.2.5.	Tratamiento de fangos	243
6.3.10.3.	Selección de la línea de tratamiento	243
6.3.10.4.	Consideraciones sobre los costes de depuración	244
6.3.10.5.	Necesidades de tratamiento en cada posible transferencia	245
6.3.10.5.1.	Alto Duero	245
6.3.10.5.2.	Bajo Duero	245
6.3.10.5.3.	Jarama.....	245
6.3.10.5.4.	Tajo en Toledo	246
6.3.10.5.5.	Tajo en Azután	248
6.3.10.5.6.	Tiétar.....	249
6.3.10.5.7.	Embalse de Talarn.....	249
6.3.10.5.8.	Bajo Ebro.....	249
6.4.	<i>Efectos ecológicos sobre la biota</i>	250
6.4.1.	Introducción.....	250
6.4.2.	Migración de especies a través de trasvases entre diferentes cuencas: el <i>efecto corredor</i>	251
6.4.2.1.	Impactos.....	252
6.4.2.2.	Normativa española.....	253
6.4.2.3.	Soluciones.....	253
6.4.2.3.1.	<i>Barreras al efecto corredor</i>	253
6.4.2.3.2.	<i>Control de especies invasoras</i>	254
6.4.2.4.	Casos de migraciones a través del trasvase Tajo-Segura.....	254
6.4.3.	Conclusiones.....	255
6.5.	<i>Efectos socioeconómicos</i>	256
6.6.	<i>La sostenibilidad de los regadíos y las demandas hídricas</i>	259
7.	Índices de especies vegetales y animales citadas en el texto	261
8.	Referencias	265

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de usos de suelo en el delta.....	51
Figura 2. Evolución de algunos indicadores en el delta y su entorno	52
Figura 3. Evolución de almacenamientos y aportes sólidos.....	54
Figura 4. Puntos de control en el delta.....	57
Figura 5. Relación entre el caudal en Tortosa y la profundidad de la interfase en los km 6 y 13 de la desembocadura.....	58
Figura 6. Fondo del cauce del río y posiciones de la cuña salina	59
Figura 7. Relación entre el caudal en Tortosa y la penetración de la cuña salina.....	60
Figura 8. Porcentaje de veces en cada mes que se dan las situaciones de intrusión consideradas (periodo 1970/71 a 1995/96)	62
Figura 9. Porcentaje de veces en cada mes que se dan las situaciones de intrusión en los escenarios 1,2 y 4	63
Figura 10. Porcentaje de veces en cada mes que se dan las situaciones de intrusión en los escenarios 1,3 y 5.....	64
Figura 11. Estabilización del Caudal Básico.....	70
Figura 12. Régimen de Caudales de Mantenimiento	73
Figura 13. Espacios naturales y trazas seleccionadas	78
Figura 14. Transferencia Ebro-Levante.....	85
Figura 15. Transferencia Ebro-Levante-Sureste. Detalle entre Cherta y Castellón.	86
Figura 16. Transferencia Ebro-Levante-Sureste. Detalle del tramo Mijares-Turia.	87
Figura 17. Transferencia Ebro-Levante-Sureste. Detalle tramo Villena-Postrasvase Tajo-Segura.	88
Figura 18. Transferencias Alto Duero-Bolarque y Bajo Duero-Bolarque	94
Figura 19. Transferencia Duero-Tajo. Detalle del Barranco del Dulce.	96
Figura 20. Transferencia Jarama-Bolarque.....	100
Figura 21. Transferencia Tiétar-La Roda	108
Figura 22. Transferencia Tiétar-La Roda. Detalle entre el Tiétar y el embalse de Uso	109
Figura 23. Transferencia Tiétar-La Roda. Detalle entre el embalse de Uso y Las Tablas de Daimiel ...	110
Figura 24. Transferencia Tiétar-La Roda. Detalle Daimiel-Mancha Occidental.	111
Figura 25. Transferencia Tiétar-La Roda. Detalle Mancha Occidental-La Roda.....	112
Figura 26. Transferencia Tajo en Toledo- La Roda	114
Figura 27. Red de distribución al Sureste	120
Figura 28. Canal Alto de la Margen Derecha.....	122
Figura 29. Conducción Almanzora-Almería.....	124
Figura 30. Transferencia Ebro-Cuencas Internas de Cataluña.....	129
Figura 31. Transferencia Ródano-Barcelona	135
Figura 32. Mapa litológico de la península Ibérica y Baleares.....	149
Figura 33. Ubicación de las estaciones de la Red COCA para el estudio de la transferencia en el Alto Duero.....	154
Figura 34. Evolución mensual de la concentración media de Coliformes Totales y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Alto Duero	155
Figura 35. Evolución anual y mensual de la concentración media de materia en suspensión y de incumplimientos de la normativa de peces por este parámetro en el alto Duero	155
Figura 36. Evolución anual de la DBO media y de incumplimientos de la normativa de peces por este parámetro en el alto Duero.....	156
Figura 37. Ubicación de las estaciones de la Red COCA para el estudio de la transferencia en el bajo Duero.....	157
Figura 38. Evolución anual y mensual de la concentración media de Fosfatos y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el bajo Duero.....	158
Figura 39. Evolución mensual de la concentración media de Nitritos y de incumplimientos de la normativa de peces por este parámetro en el bajo Duero.....	159
Figura 40. Evolución anual de la concentración media de Materia en Suspensión y de la DBO y de incumplimientos de la normativa de peces por estos parámetros en el bajo Duero	159

Figura 41. Evolución mensual de la concentración media de Oxígeno Disuelto y de incumplimientos de la normativa de peces por este parámetro en el bajo Duero.....	160
Figura 42. Evolución mensual del pH medio y de incumplimientos de las recomendaciones para aguas de riego por este parámetro en el bajo Duero	160
Figura 43. Ubicación de las estaciones de la Red COCA para el estudio de la transferencia en el Jarama	163
Figura 44. Evolución anual de la DBO media y de incumplimientos de la normativa de peces por este parámetro en el Jarama.....	164
Figura 45. Evolución anual de la concentración media de Oxígeno Disuelto y de incumplimientos de la normativa de peces por este parámetro en el Jarama.....	165
Figura 46. Evolución anual y mensual de la concentración media de Materia en Suspensión y de incumplimientos de la normativa de peces por este parámetro en el Jarama.....	165
Figura 47. Evolución anual y mensual de la concentración media de Amonio y de incumplimientos de la normativa de peces por este parámetro en el Jarama.....	166
Figura 48. Evolución mensual de la concentración media de Nitritos y de incumplimientos de la normativa de peces por este parámetro en el Jarama.....	167
Figura 49. Evolución anual y mensual de la concentración media de Fosfatos y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Jarama	167
Figura 50. Evolución anual y mensual de la conductividad media y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Jarama	168
Figura 51. Evolución mensual de la concentración media de Sulfatos y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Jarama	169
Figura 52. Evolución anual y mensual de la concentración media de agentes tensioactivos y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Jarama	169
Figura 53. Evolución anual de la concentración media de Manganeseo y de incumplimientos de las recomendaciones para aguas de riego por este parámetro en el Jarama	170
Figura 54. Evolución de la DBO ₅ , Fosfatos y Amonio en el río Jarama.....	170
Figura 55. Ubicación de las estaciones de la Red COCA para el estudio de la transferencia en el embalse de Bolarque	173
Figura 56. Evolución anual y mensual de la concentración media de Sulfatos y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Tajo en el embalse de Bolarque	174
Figura 57. Ubicación de las estaciones de la Red COCA para el estudio de la transferencia en el Tajo en Toledo	178
Figura 58. Evolución mensual de la concentración media de Fosfatos y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Tajo en Toledo y en el embalse de Castrejón.....	179
Figura 59. Ubicación de las estaciones de la Red COCA para el estudio de la transferencia en el embalse de Azután	184
Figura 60. Evolución anual de la concentración media de Fosfatos y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Tajo en Talavera de la Reina.....	185
Figura 61. Ubicación de las estaciones de la Red COCA para el estudio de la transferencia en el río Tiétar.	188
Figura 62. Evolución anual de la DBO media y de incumplimientos de la normativa de peces por este parámetro en el Tiétar	189
Figura 63. Ubicación de las estaciones de la Red COCA para el estudio de la transferencia en el embalse de Cijara.....	195
Figura 64. Ubicación de la estación de la Red ICA y de las zonas de baño para el estudio de la transferencia en el embalse de Talarn	197
Figura 65. Ubicación de las estaciones de la Red COCA para el estudio de la transferencia del bajo Ebro	200
Figura 66. Incumplimiento de las normativas de prepotables y de peces en el Bajo Ebro	200
Figura 67. Evolución longitudinal de la Conductividad y del incumplimiento de la normativa de prepotables por este parámetro en el Bajo Ebro	201
Figura 68. Evolución anual de la conductividad media y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Bajo Ebro	202

Figura 69. Evolución mensual de la conductividad media y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Bajo Ebro.....	203
Figura 70. Evolución longitudinal de Sulfatos y del incumplimiento de la normativa de prepotables por este parámetro en el Bajo Ebro	203
Figura 71. Evolución anual de la concentración media de Sulfatos y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Bajo Ebro	204
Figura 72. Evolución mensual de la concentración media de Sulfatos y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Bajo Ebro	204
Figura 73. Relación entre conductividad y Sulfatos en el Ebro.....	205
Figura 74. Evolución longitudinal de Cloruros en el Bajo Ebro.....	205
Figura 75. Evolución anual y mensual de la concentración media de Cloruros en el Bajo Ebro	206
Figura 76. Evolución espacio-temporal de la salinidad de las aguas del Ebro	207
Figura 77. Evolución longitudinal de DBO y del incumplimiento de las normativas de prepotables y de peces por este parámetro en el Bajo Ebro.....	208
Figura 78. Evolución anual de la DBO media y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Bajo Ebro	208
Figura 79. Evolución mensual de la DBO media y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Bajo Ebro	209
Figura 80. Evolución anual de la DBO media y de incumplimientos de la normativa de peces por este parámetro en el Bajo Ebro	209
Figura 81. Evolución mensual de la DBO media y de incumplimientos de la normativa de peces por este parámetro en el Bajo Ebro	210
Figura 82. Evolución longitudinal de materia en suspensión y de Oxígeno Disuelto, y del incumplimiento de la normativa de peces por estos parámetros en el Bajo Ebro	210
Figura 83. Evolución longitudinal de Amonio y del incumplimiento de la normativa de peces por este parámetro en el Bajo Ebro	211
Figura 84. Evolución longitudinal de Fosfatos y del incumplimiento de la normativa de prepotables por este parámetro en el Bajo Ebro	211
Figura 85. Evolución anual de la concentración media de Fosfatos y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Bajo Ebro	212
Figura 86. Evolución mensual de la concentración media de Fosfatos y de incumplimientos de la normativa de prepotables por este parámetro en el Bajo Ebro	213
Figura 87. Evolución longitudinal de Coliformes Totales y de Coliformes Fecales y del incumplimiento de la normativa de prepotables por estos parámetros en el Bajo Ebro	214
Figura 88. Evolución longitudinal del incumplimiento de las recomendaciones para aguas de riego en el Bajo Ebro	214
Figura 89. Ubicación de la estación de la Red COCA para el estudio de la transferencia en el río Noia.....	218
Figura 90. Ubicación de las estaciones de la Red COCA para el estudio de la transferencia en el embalse de Tous.....	221
Figura 91. DBO media e incumplimiento de las normativas de prepotables y de peces por este parámetro aguas arriba del embalse de Tous	222
Figura 92. Evolución anual de la DBO media y del incumplimiento de la normativa de peces por este parámetro aguas arriba del embalse de Tous	223
Figura 93. Evolución mensual de la DBO media y del incumplimiento de la normativa de peces por este parámetro aguas arriba del embalse de Tous	223
Figura 94. Concentración media de Oxígeno Disuelto e incumplimiento de la normativa de peces por este parámetro aguas arriba del embalse de Tous	224
Figura 95. Concentración media de Materia en Suspensión y incumplimiento de la normativa de peces por este parámetro aguas arriba del embalse de Tous	224
Figura 96. Evolución anual y mensual de la concentración media de materia en suspensión y del incumplimiento de la normativa de peces por este parámetro aguas arriba del embalse de Tous	225
Figura 97. Evolución anual y mensual de la concentración media de materia en suspensión y del incumplimiento de la normativa de peces por este parámetro aguas arriba del embalse de Tous	225

Figura 98. Concentración media de Amonio e incumplimiento de la normativa de peces por este parámetro aguas arriba del embalse de Tous.....	226
Figura 99. Concentración media de Fosfatos e incumplimiento de la normativa de prepotables por este parámetro aguas arriba del embalse de Tous.....	226
Figura 100. Conductividad y concentración media de Sulfatos y Cloruros, e incumplimiento de la normativa de prepotables por estos parámetros aguas arriba del embalse de Tous.	227
Figura 101. Evolución anual de la conductividad media y del incumplimiento de la normativa de prepotables por este parámetro aguas arriba del embalse de Tous.....	227
Figura 102. Evolución mensual de la conductividad media y del incumplimiento de la normativa de prepotables por este parámetro aguas arriba del embalse de Tous	228
Figura 103. Evolución anual de la concentración media de Cloruros y del incumplimiento de la normativa de prepotables por este parámetro aguas arriba del embalse de Tous.....	229
Figura 104. Concentración media de Coliformes totales e incumplimiento de la normativa de prepotables por este parámetro aguas arriba del embalse de Tous.....	229
Figura 105. Evolución mensual de la concentración media de Coliformes totales y del incumplimiento de la normativa de prepotables por este parámetro aguas arriba del embalse de Tous.....	230
Figura 106. pH medio e incumplimiento de las recomendaciones para aguas de riego por este parámetro aguas arriba del embalse de Tous	230
Figura 107. Ubicación de las estaciones de la Red COCA para el estudio de la transferencia en el río Vinalopó	234
Figura 108. Ubicación de las estaciones de la Red COCA para el estudio de la transferencia en el Postrasvase Tajo-Segura	237
Figura 109. Distribución de la boga (<i>Chondrostoma polylepis</i> Steindachner, 1865) en la península Ibérica y localización geográfica del río Mundo, donde se ha citado por primera vez en la cuenca del Segura.....	255

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Relación entre el caudal en Tortosa, la profundidad de la interfase en los km 6 y 13 de la desembocadura, y la penetración de la cuña	58
Tabla 2. Caudales medios mensuales (m ³ /sg).....	69
Tabla 3. Caudales mínimos mensuales (m ³ /sg).....	69
Tabla 4. Factor de variabilidad temporal y caudales mensuales de mantenimiento	72
Tabla 5. Qman medio, máximo y mínimo, y sus porcentajes correspondientes sobre el medio interanual	72
Tabla 6. Lista de los 64 parámetros contenidos en los tres usos considerados para examinar la calidad del agua	150
Tabla 7. Características químicas del agua en el embalse de Bolarque y en los posibles orígenes de transferencias que le afectarían	175
Tabla 8. Comparación entre las salinidades de Ebro y Vinalopó	236
Tabla 9. Especies vegetales.....	262
Tabla 10. Especies animales	264

