

GESTIÓN DE EMBALSES
BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES EN LA GESTIÓN DE EMBALSES

AGRADECIMIENTOS	5
PRÓLOGO	7
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Necesidades de Gestión Ambiental de los Embalses	15
1.2. La Cuenca del Embalse	17
1.3. El Embalse y la Presa	17
1.4. El Tramo de Río Aguas Abajo	22
1.5. El Territorio	27
1.6. Objetivos de la publicación	29
CAPÍTULO 2. BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES	31
2.1. Identificación de los factores principales	33
2.1.1. Presiones	33
2.1.2. Impactos	33
2.2. Medidas en la cuenca	34
2.2.1. Mejora de la calidad del agua	34
2.2.2. Reducción de la carga externa de nutrientes	36
2.2.3. Medidas para minimizar la erosión	43
2.2.4. Medidas sobre la cantidad de agua	47
2.3. Medidas en el Embalse	47
2.3.1. Mejora de la calidad del agua	47
2.3.2. Gestión de los sedimentos	50
2.3.2.1. Recuperación de capacidad útil	50
2.3.2.2. Sedimentos contaminados	51
2.3.3. Control y lucha contra especies invasoras	51
2.3.3.1. El mejillón cebra	52
2.3.3.2. El jacinto de agua	57
2.3.3.3. Peces exóticos y/o invasores	60
2.4. Medidas Aguas Abajo	62
2.4.1. Mantenimiento de la estructura del río y de las Zonas Inundables	62
2.4.1.1. Avenidas controladas	63
2.4.1.2. Recuperación y conservación de las riberas	65

2.4.2. Establecimiento de caudales ecológicos	66
2.4.2.1. Contrapresas de regulación (demodulación de caudales)	66
2.4.2.2. Adecuación de los órganos de desagüe	67
2.4.3. Gestión de los sedimentos	67
2.4.4. Mejora de la calidad del agua	67
2.4.4.1. Tomas de agua en la presa	67
2.4.5. Medidas para minimizar el efecto barrera	70
2.4.5.1. Dispositivos de franqueo de peces	70
2.4.5.2. Sistemas de protección en la migración de la bajada	77
2.4.6. Demolición de infraestructuras obsoletas	79
2.5. Medidas Enfocadas al Territorio	81
2.5.1. Adecuación para usos sociales	81
2.5.2. Mejora y potenciación ambiental del embalse	84
2.5.2.1. Medidas específicas para la conservación de la fauna existente	84
2.5.2.2. Medidas específicas para el establecimiento y desarrollo de la flora	85
2.5.3. Medidas sobre el patrimonio histórico	85
2.5.4. Integración paisajística de la presa	89
CAPÍTULO 3. CASOS DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES	93
3.1. Adecuaciones Ambientales en el Embalse de Los Canchales	95
3.2. Uso Social en el Embalse de Burgomillodo	100
3.3. Empleo de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible	108
3.4. Actuaciones Contra la Invasión del Mejillón Cebra	116
3.5. Torre de Toma en la Presa de Aguilar de Campoo	124
3.6. Efectos de la Gestión de Crecidas Ordinarias	130
3.7. Crecidas Controladas en el Cañón del Colorado	134
3.8. Ascensor de Peces en los Embalses de Touvedo y de Frieira	139
3.8.1. Embalse de Touvedo	140
3.8.2. Embalse de Frieira	142
3.9. Restauración Hidrológico-Forestal. Embalse de Iruña	147
3.10. Gestión de los Sedimentos. El Embalse de Asahi en Japón	152
3.11. Vaciados y Limpiezas de Fondo en el Embalse de Verbois	156
3.12. Vaciado Parcial del Embalse del Zújar	163
3.13. Seguimiento de la Calidad del Agua en el Embalse de Agavanzal y en el Río Tera	168
3.14. Monitoreo Remoto de Algas Cianofíceas Tóxicas en el Embalse de la Cuerda del Pozo (Soria)	177
3.15. Plan de Gestión de los Embalses de Valdecañas y Azután	184
CAPÍTULO 4. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	189
4. Introducción	191
4.1. Valoración de los temas ambientales	195

4.1.1. Presiones	195
4.1.1.1. Presiones difusas	195
4.1.1.2. Presiones puntuales	199
4.1.1.3. Erosión y sedimentación	202
4.2. En el Embalse	206
4.2.1. Estado y calidad de las aguas	206
4.2.1.1. Potencial ecológico	206
4.2.1.2. Estado químico	207
4.2.1.3. Estado	207
4.2.1.4. Grado trófico	208
4.2.1.5. Presencia de proliferaciones masivas (blooms) algales	208
4.2.2. Sedimentación	209
4.2.3. Régimen Ambiental de Caudales (RAC)	210
4.2.4. Presencia de especies invasoras	211
4.2.5. Posibles afecciones por usos	213
4.2.6. Espacios Naturales Protegidos	213
4.3. En el Río Aguas Abajo	215
4.3.1. Espacios Naturales Protegidos	215
4.3.2. Alteración hidrológica y caudales ambientales	215
4.3.3. Estado	216
4.3.3.1. Estado o potencial ecológico	216
4.3.3.2. Estado químico y estado	217
4.3.4. Efecto barrera para los peces	217
4.3.5. Estado del espacio fluvial aguas abajo	218
4.4. En el Territorio	220
4.4.1. Grado de uso social	220
4.4.2. Estructuras para la avifauna	220
4.4.3. Estructuras para la ictiofauna	221
4.4.4. Otras estructuras	223
4.4.5. Patrimonio cultural y paisaje	223
4.4.5.1. Patrimonio	223
4.4.5.2. Integración de la presa en el paisaje	223
4.4.6. Evaluación ambiental del embalse	224
CAPÍTULO 5. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL. EJEMPLOS	225
5. Introducción	227
5.1. Embalse de Barrios de Luna	229
5.2. Embalse de Compuerto	233
5.3. Embalse de Pontón Alto	237
5.4. Embalse del Porma	241
5.5. Embalse de Riaño	244
5.6. Embalse de Úzquiza	247
CAPÍTULO 6. REFERENCIAS POR ORDEN ALFABÉTICO	251