

Incidencia ambiental asociada al método de laminación de avenidas de la Presa de Escalona (Valencia)

Por R. CEBALLOS JIMENEZ

Ingeniero de Montes. Gestión y Asistencia Técnica de Estudios Ambientales. España.

J. LOPEZ GARAULET

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Confederación Hidrográfica del Júcar. España.

RESUMEN. Las características de laminación de la Presa de Escalona, con un desagüe intermedio, supone la existencia de una gran superficie del vaso, 395 ha., que se verán sometidas a periódicas y cortas inundaciones sin que ello impida su aprovechamiento agrario. Asimismo, dicho desagüe determina, por un lado, la existencia de un vaso de 5 hm³ permanentemente inundado, por debajo de la cota del desagüe intermedio, que dará lugar a problemas de eutrofización de gran consideración; y, por otro, deja visible de forma casi permanente el 78% del paramento de la presa aguas arriba de la misma.

Estas circunstancias hacen del embalse de Escalona un caso singular que merece ser analizado en profundidad. En la presente comunicación se expone la metodología seguida para asignación de usos a los terrenos afectados.

La funcionalidad de la Presa de Escalona y su peculiar diseño, concebido para la laminación de grandes avenidas, dota al embalse de un régimen de explotación singular, diferenciándose claramente dos situaciones tipo: ordinaria y extraordinaria.

El nivel de máximo embalse, según el caudal de proyecto correspondiente a un período de retorno de 1.000 años, es 184,74 m., siendo la cota alcanzada para la máxima avenida probable la 190,90. Los límites de expropiación están definidos por la cota 186,5 aproximadamente y supone una superficie de 450 ha. Por otra parte, en condiciones meteorológicas normales, el nivel de llenado máximo está definido por la cota del labio del desagüe intermedio, 143,00, ocupando una superficie de 55-60 ha. que se ha denominado "vaso permanente".

Si bien estas 55 ha. se supone que estarán inundadas prácticamente de forma constante, salvo períodos de prolongada sequía en que disminuirá el nivel por debajo de la cota 143, existen 395 ha. que se inundarán de forma periódica, definiendo fajas perimetrales cuya anchura está en función de la magnitud de la avenida y, por tanto, del período de retorno a que corresponda. Estos terrenos, con independencia de la cota a que se encuentren, presentan distintas características de relieve, tratándose en unos casos de superficies llanas o de escasa pendiente, ocupadas actualmente por cultivos; o terrenos más abruptos, con sustrato más o menos rocoso y cubiertas por vegetación arbustiva o arborea según las zonas.

Evidentemente, y como singularidad ambiental asociada al método de laminación de avenidas, estos terrenos, y especialmente los situados en las cotas superiores, pueden mantener un uso productivo ya que no van a estar permanentemente bajo el agua, si bien el aprovechamiento de los mismos debe ser compatible con la frecuencia esperada de inundación.

Con este criterio se ha llevado a cabo la delimitación de dicho suelo y la adecuada asignación de usos, así como se ha establecido un plan de gestión que contempla el conjunto y las particularidades de estas superficies del vaso del embalse.

Definición y delimitación de unidades

Elección de parámetros y caracterización.—Los criterios para la caracterización de los terrenos incluidos en el presente Plan se basan en la elección de unos factores o parámetros de tipificación, que diferencian las diversas vocaciones de los terrenos para los distintos usos posibles.

Los parámetros elegidos para esta caracterización han sido los siguientes: *Período de retorno de la inundación*, ya que se podrán seleccionar aprovechamientos con mayor o menor turno de explotación. Por otro lado, a largo plazo, la deposición de los sedimentos arrastrados por las avenidas, dotarán a los suelos de características textuales y de fertilidad distintas, según la frecuencia de las mismas; *Pendiente del terreno*, por resultar factor limitante para la asignación de usos agrícolas o forestales, en el sentido de mantener un grado de estabilidad máximo en estas laderas; y la *Dimensión mínima de explotación*, puesto que resulta conveniente establecer una dimensión mínima para considerar un terreno como unidad homogénea y de potencial explotación.

Con relación al nivel de inundación, en primer lugar se han identificado y caracterizado los terrenos según el período de recurrencia de la avenida que inunda cada faja perimetral. Con los datos de partida que se presentan en la siguiente tabla, supuesta en el cálculo la cota inicial de llenado, antes de la avenida, la 143.00, se ha confeccionado la "curva de máxima inundación utilizada para estimar las cotas correspondientes a los valores de 1, 5, 10, 25, 50 y 100 años, elegidos como tiempos de recurrencia para caracterizar los terrenos.

| <i>Período retorno (años)</i> | <i>Cota máxima (m)</i> |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 5 | 145,00 |
| 50 | 163,84 |
| 100 | 176,04 |
| 500 | 184,61 |
| 1000 (Proyecto) | 186,27 |
| M.P.F. | 190,90 |

Con dichos valores se obtiene la primera discriminación de terrenos:

| <i>Código</i> | <i>T (años)</i> | <i>Cota máx.</i> | <i>Superficie (ha.)</i> |
|---------------|-----------------|------------------|-----------------------------|
| a | 1 a 5 | 145,00 | 10 |
| b | 5 a 10 | 148,50 | 20 |
| c | 10 a 25 | 155,50 | 40 |
| d | 25 a 50 | 163,80 | 51 |
| e | 50 a 100 | 176,00 | 141 |
| f | > 100 | 186,27 | 128 |

La caracterización del vaso del embalse desde el punto de vista del relieve se ha realizado a partir de un mapa de pendientes a escala 1:2.000. Los intervalos de valores del mismo se han reestructurado de la siguiente forma:

| <i>Código</i> | <i>Intervalo pendiente (%)</i> |
|---------------|--|
| 1 | 0 - 3 |
| 2 | 2 - 12 |
| 3 | 12 - 20 |
| 4 | 20 - 35 |
| 5 | > 35 |

Finalmente y siguiendo criterios de funcionalidad y rendimiento, la dimensión mínima de cualquiera de los lados de una parcela homogénea se ha fijado en 20 m. En los casos que se ha dado este supuesto en la dirección de la máxima pendiente, se han agrupado las franjas de inundación contiguas hasta lograr dicha longitud. La tipología asignada a la unidad ha sido la más restrictiva, es decir, el período de retorno más corto y el mayor grado de pendiente.

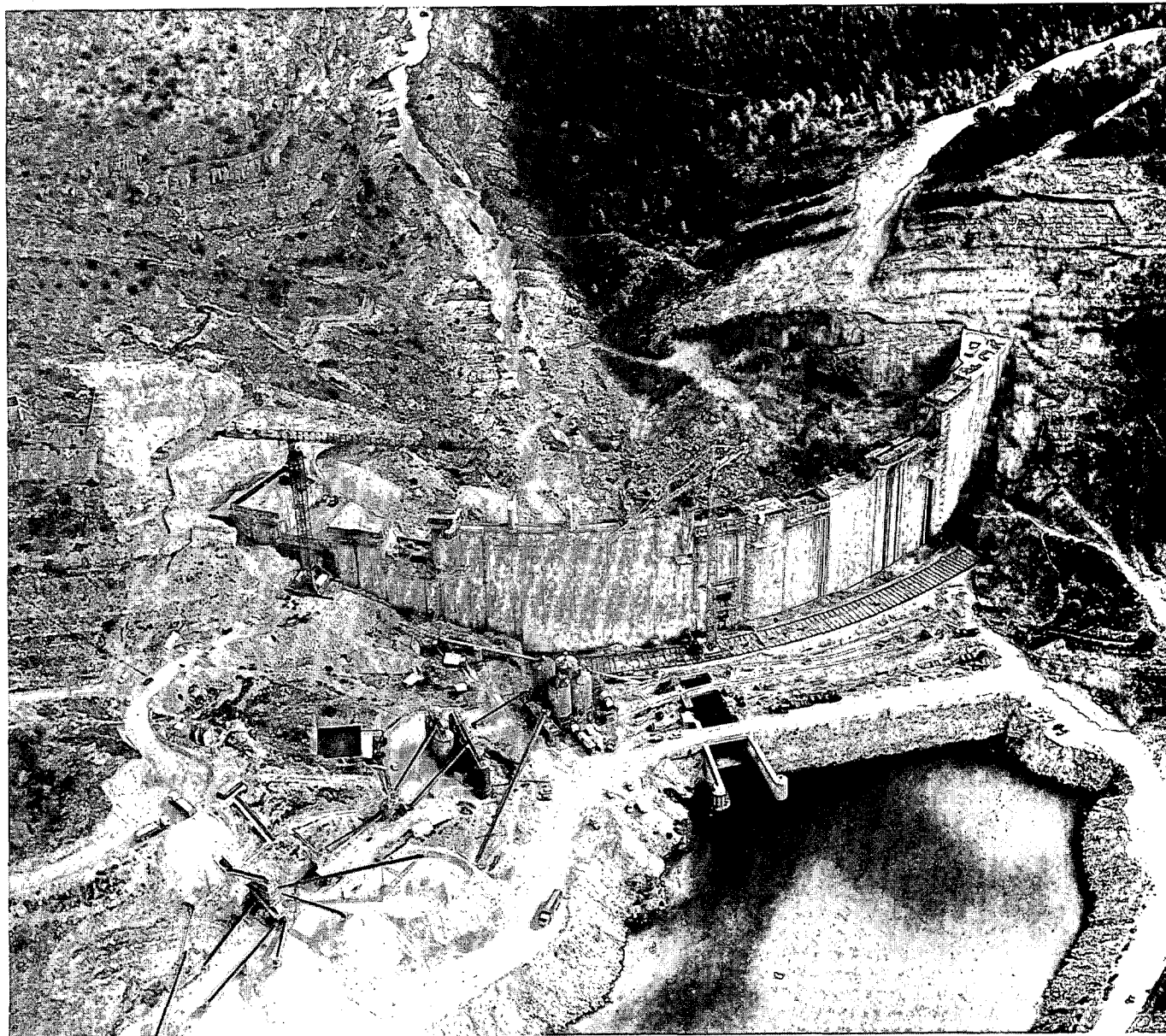
La identificación y delimitación de los terrenos y asignación de tipologías se ha realizado, por tanto, por superposición de las características de pendientes del vaso y niveles de inundación. Se ha confeccionado la cartografía correspondiente teniendo en cuenta, asimismo, el tercer criterio de definición referido a dimensiones mínimas de las unidades.

Cada unidad queda definida por un código alfanumérico que indica el período de retorno de inundación y la pendiente del terreno, respectivamente.

Asignación de usos

No se han considerado aprovechamientos de tipo ganadero, ni estabulado ni extensivo, ya que puede suponer un peligro para la conservación de estos terrenos, tanto por el favorecimiento de procesos erosivos por compactación y degradación de la vegetación, como por la aportación de nutrientes a las aguas del embalse que pueden originar y acelerar procesos de eutrofización, con el deterioro de la calidad que esto supondría.

Asimismo, no se permitirá la construcción de ins-



talaciones de ningún tipo, salvo aquellas de carácter provisional y pequeñas dimensiones para el almacenamiento de herramientas y aperos.

A partir del análisis de vegetación y usos del suelo de la zona, así como de criterios ambientales, los tipos de aprovechamientos y usos del suelo posibles en este área y que se han considerado en el Plan de Ordenación son los siguientes:

A) **Zonas protegidas de ribera:** Los terrenos cuya inundación es probable cada 1-5 años se agrupan en lo que se denomina Zona de Protección Especial "A", ya que los cultivos ins-

talados tendrían alta probabilidad de destrucción de la cosecha. El hecho de tratarse de zonas sometidas a frecuentes inundaciones, aconseja tomar medidas de protección, mediante la regeneración de la vegetación de ribera.

B) **Laderas inestables protegidas del vaso del embalse:** Las laderas con pendientes superiores al 35%, especialmente en zonas con litología dominante del Keuper, pueden sufrir problemas de inestabilidad. El conjunto se denomina Zona de Protección Especial "B"



siendo aconsejable su revegetación con especies arbóreas y/o arbustivas.

- C) **Cultivos herbáceos de secano:** Los cultivos herbáceos de secano pueden establecerse hasta en pendientes de hasta el 12%, aunque en terrenos con pendiente superior al 3% deberán tenerse en cuenta prácticas de conservación de suelo adecuadas como cultivo a nivel, fajas, etc. Se admiten en terrenos inundables cada más de 5 años.
- D) **Cultivos hortícolas y forrajeros:** Los cultivos de regadío sólo deben permitirse en terrenos con pendientes inferiores al 3% e inun-

dables cada más de 5 años, sin perjuicio de establecerlos en laderas de mayor pendiente mediante trabajos de nivelación, siempre y cuando el proyecto de riego cumpla las condiciones imprescindibles de conservación de suelos.

- E) **Cultivos arbolados:** Los cultivos arbóreos de cítricos en regadío (E.1), dada su edad máxima de rentabilidad, se reducirán a las áreas inundables cada más de 50 años, y con pendientes de hasta el 3%, aunque pueden admitirse hasta en 12% si el riego se realizara por goteo.

Los de tipo de almendro y olivo (E.2), se admiten en pendientes de hasta el 20%, siempre que se apliquen técnicas de conservación de suelos a partir del 3-6%, y serán aptos los terrenos con recurrencia de la inundación superior a 50 años.

El resto de frutales (E.3) podrá instalarse en terrenos inundables cada más de 25 años, en pendientes inferiores al 3%, aunque es posible su instauración hasta el 12% en caso de régimen de secano.

F) **Uso forestal:** El matorral, F1, puede establecerse en cualquier tipo de terreno, generalmente con carácter conservador y, como se ha referido, excluyendo el uso ganadero del mismo. Las plantaciones arbóreas de turno largo, F2, tipo pinar, encinar, etc., sólo se establecerán en terrenos con período de retorno de inundación superior a 100 años, en cualquier tipo de pendiente, aunque preferiblemente superior al 12%. Finalmente, las plantaciones de turno corto (chopo, eucalip-

to, etc.), F3, se podrán establecer en terrenos inundables cada más de 25 años. En zonas con T= 10-25 años pueden permitirse donde las pendientes sean inferiores al 12%, ya que laderas más inclinadas supondrían el descalce de los árboles en caso de inundación.

La aplicación de estos criterios a las unidades delimitadas queda reflejada en la siguiente Matriz de Asignación de Usos (ver cuadro adjunto).

Propuesta de ordenación de usos

De acuerdo con la subdivisión del terreno afectado en unidades homogéneas y de los criterios de asignación de usos establecidos se ha elaborado una Propuesta de Plan de Ordenación de Usos del vaso del Embalse de Escalona, cuya división, en síntesis es la siguiente:

ZONA 0.—Se trata de los terrenos ocupados permanentemente por el embalse (55 ha.).

ZONA A.—(Protección especial). Franja perime-

MATRIZ DE ASIGNACION DE USOS

| | | P E N D I E N T E (%) | | | | |
|---|--------------|--|---------------------------------|------------------|-------------|---|
| | | 0 - 3 (1) | 3 - 12 (2) | 12 - 20 (3) | 20 - 35 (4) | >35 (5) |
| P E R I O D O D E R E T O R N O • a ñ o s | 1 - 5 (a) | ZONA DE PROTECCION ESPECIAL "A" | | | | |
| | 5 - 10 (b) | C D F1 | C F1 | F1 | F1 | ZONA DE PROTECCION ESPECIAL "B" |
| | 10 - 25 (c) | C D F1, F3 | C F1, F3 | F1 | F1 | |
| | 25 - 50 (d) | C D E3r, E3s F1, F3 | C F1, F3 E3s | F1, F3 | F1, F3 | |
| | 50 - 100 (e) | C D E1, E2, E3r, E3s F1, F3 | C E1g, E2, E3s F1, F3 | E2 F1, F3 | F1, F3 | |
| | >100 (f) | C D E1, E2, E3r, E3s F1, F2, F3 | C E1g, E2, E3s F1, F2, F3 | E2 F1, F2, F3 | F1, F2, F3 | |

tral limitando el embalse permanente, y que ocupa 10 ha. La gestión de esta zona será competencia única de la Administración (31,23 ha.).

ZONA B.—(Protección especial). Terrenos con pendiente superior al 35% teóricamente inundables cada más de 5 años. Uso forestal (186,12 ha.).

ZONA I.—(Uso predominante forestal). Terrenos con pendiente comprendida entre el 12% y el 35%. Subzona I.1, sujeta a períodos de inundación entre 5 y 25 años; la vegetación será arbustiva con aprovechamiento de leñas u otros productos asociados (23,48 ha.). Subzona I.2, con períodos de inundación entre 25 y 100 años; es posible la implantación de cubierta arbórea de turno corto (73,73 ha.). La subzona I.3, con períodos de retorno superiores a 100 años, puede albergar además masas arboladas de turno largo (32,48 ha.).

ZONA II.—(Uso agrícola y forestal), con pendientes inferiores al 12%. Subzona II.1, inundable cada 5-10 años admite la vegetación arbustiva, los cultivos herbáceos de secano y los hortícolas y fo-

rrajeros de regadío (7,96 ha.). La subzona II.2, inundable cada 10-25 años permite además la implantación de cultivos forestales de turno corto (6,78 ha.).

La Zona III (Uso agrícola y forestal), con pendientes hasta el 12% comprende los períodos de retorno de 25-50 años. En pendientes inferiores al 3% admite frutales a excepción de cítricos y en las comprendidas entre el 3% y 12%, sólo se permite en secano y con las oportunas medidas de conservación de suelos (8,45 ha.).

ZONA IV.—(Uso agrícola y forestal), pendientes inferiores al 12% y períodos de retorno superiores a 50 años. La subzona IV.1 con inundaciones entre 50 y 100 años, permite el cultivo de cítricos con cualquier sistema de riego en pendientes menores al 3% y sólo con riego por goteo o similar en pendientes del 3% al 12% (20,48 ha.). En la subzona IV.2, con períodos de retorno superiores a 100 años, permite además las plantaciones arbóreas con especies forestales de turno largo (19,08 ha.).