

INGENIERÍA HIDRÁULICA

Características constructivas y tipos de balsas de riego

Una balsa constituye un sistema artificial de almacenamiento de agua mediante una excavación en el terreno, con el fin de atender la demanda de agua en periodos de necesidad, almacenándola en épocas de abundancia. Dentro de las actividades realizadas por el Sistema de Asistencia al Regante en Andalucía (SAR) adscrito al IFAPA, en el presente artículo se hace una revisión de algunos aspectos relacionados con las balsas de riego. Por un lado, se describe el concepto, la finalidad de uso y los tipos generales de balsas en función de sus características constructivas. Además, se indican los factores que debemos de tener en cuenta para elegir el tipo de balsa que podemos construir. Por último, teniendo en cuenta la procedencia del agua, se hace referencia a parámetros que influyen en la calidad del agua almacenada en la balsa, como es el caso de los contenidos en sólidos en suspensión y los niveles de nutrientes.

Juan Manuel Bohórquez Caro

IFAPA Centro "Alameda del Obispo", Córdoba
Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Junta de Andalucía

Más información:

Sistema de Asistencia al Regante en Andalucía
(www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/sar).

La consecución del buen estado ecológico de todas las masas de agua para el año 2015 es un objetivo principal establecido en la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE.

Estas masas de agua incluyen: humedales naturales y aguas fluviales, así como las pequeñas masas de agua artificiales (balsas) asociadas a la actividad agrícola y ganadera.

DEFINICIÓN 4 DESCRIPCIÓN DE BALSAS DE RIEGO

Antes de exponer las definiciones aceptadas para el término balsas de riego, quizás sea conveniente aclarar las diferencias que presentan distintos términos frecuentemente confundidos incluso en contextos técnicos. El diccionario de la Real Academia Española de la Lengua recoge las siguientes voces:

- **Presa:** muro grueso de piedra u otro material que se constru-

ye a través de un río, arroyo o canal, para almacenar el agua a fin de derivarla o regular su curso fuera del cauce.

- **Balsa:** hueco del terreno que se llena de agua, natural o artificialmente.

- **Embalse:** gran depósito que se forma artificialmente, por lo común cerrando la boca de un valle mediante un dique o presa, y en el que se almacenan las aguas de un río o arroyo, a fin de utilizarlas en el riego de terrenos, en el abastecimiento de poblaciones, en la producción de energía eléctrica, etc.

Atendiendo a esta última definición, el concepto de embalse se extiende al conjunto del "gran depósito", que implica la creación de un almacén de agua. El término de presa, por su parte, se reduce al elemento artificial o dique que, al cerrar el valle, interrumpe la circulación del agua y origina el efecto de almacenaje.

Podemos entender, por tanto, que una balsa constituye un sistema artificial de almacenamiento de agua mediante una excavación en el terreno, frecuentemente acompañada de un levantamiento de muros perimetrales o interceptando escorrentías mediante presa (**Foto 1**).



FOTO 1. Balsa Cerro de las Águilas, en el término municipal de Monforte del Cid (Alicante) durante su ejecución



FOTO 2. Balsa construida mediante recinto de muros perimetrales



FOTO 3. Balsa construida en zona de sierra con sustrato natural

FIGURA 1 / Pequeña presa



Su fin es atender la demanda de agua en periodos de necesidad, almacenándola en épocas de abundancia.

Si consideramos el caso concreto de Andalucía, prácticamente las dos terceras partes de las balsas se corresponden con recintos de muros perimetrales (Foto 2), mientras que el tercio restan-

te son de tipo pantaneta construidas mediante presas y caracterizadas por tener sustrato natural (Foto 3). Estas últimas se localizan principalmente al norte de Andalucía, en la zona de Sierra Morena; también aparecen asociadas a las montañas béticas al sur de la depresión del Guadalquivir.

FINALIDAD DE USO DE LAS BALSAS

El uso de las balsas es variado y con frecuencia mixto. Los principales usos a los que se destinan son los riegos agrícolas y los aprovechamientos ganaderos. En menor medida, existen otros usos de abastecimiento como a instalaciones agrarias, riego de jardines o campos de golf.

En la agricultura de regadío, especialmente en la intensiva, es de vital importancia la función reguladora que cumplen las balsas de riego, gracias a las que se puede disponer de agua en los periodos del año en que la demanda evapotranspirativa de los cultivos es mayor que el

aporte natural de este recurso.

En el caso de Andalucía, casi la mitad de las balsas (el 47%) se destinan al riego, un 26% tienen un uso ganadero, un 6% combina ambos usos y el resto se destina a otros usos.

CLASIFICACIÓN DE BALSAS SEGÚN SUS CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Podemos encontrar los tipos generales de balsas que a continuación se describen.

► Pequeña presa

Normalmente están realizadas mediante cerramiento de cauces (Figura 1), con sustrato natural, y con perímetro y profundidad irregulares. El origen del agua suele ser por escorrentía de precipitaciones. Son muy características de ambientes serranos. En este tipo predominan el sustrato natural impermeable y las orillas con pendientes bajas o medias.

► Balsa con sustrato natural

Podemos encontrarlas en zonas impermeables, con materiales como arcillas, margas o pizarras. Se construyen mediante excavación en el terreno y aprovechamiento del material extraído para formar los muros perimetrales (Figura 2 y Foto 3). Suelen tener fondo cóncavo bastante regular y orillas con altas pendientes. Pueden servir para aprovechamiento de aguas invernales o aguas obtenidas mediante sondeos.

► Balsa con sustrato impermeable artificial

De similares características al tipo descrito con sustrato natural, pero, dado el carácter permeable del terreno donde se localizan, se les incorpora una superficie impermeable artificial en su fondo (Figura 3 y Foto 1).

FIGURA 2 / Balsa con sustrato natural.

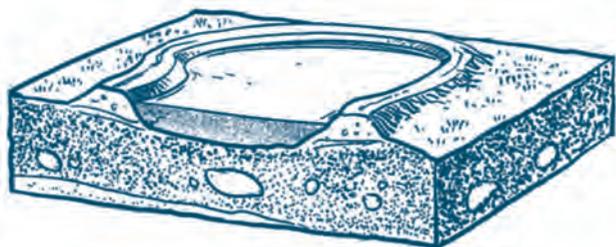
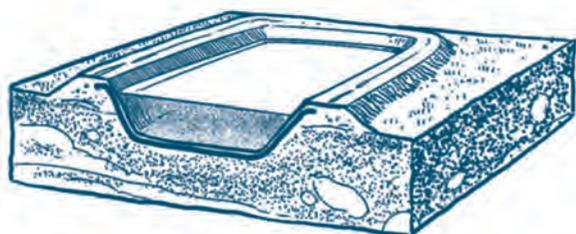


FIGURA 3 / Balsa con sustrato impermeable artificial.



► Alberca

Pequeño depósito de obra de fábrica con fondo plano y paredes verticales (**Figura 4 y Foto 2**). El llenado se realiza mediante aguas procedentes de cauces públicos o aguas subterráneas.

► Prebalsa

Balsas de pequeñas dimensiones por las que se hace circular el agua, previo a su vertido a la balsa y cuyo objeto es mejorar las características de las aguas (**Figura 5**). Facilitan la gestión de la balsa ya que actúan como eficaces trampas de sedimentos, por disminución de los sólidos en suspensión, y también eliminan nutrientes que son captados por la vegetación palustre. Requieren un mantenimiento periódico.

ELECCIÓN DEL TIPO DE Balsa

A la hora de elegir el tipo de balsa que podemos construir, entre otros factores debemos de tener en cuenta los que se detallan a continuación.

► Características del terreno donde se va a ubicar

Resulta esencial por cuanto, tanto la topografía como la impermeabilidad del terreno, van a determinar el tipo, tamaño y coste de la balsa. Así, en una pequeña cuenca con sustrato impermeable (arcillas o margas), la construcción de la balsa prácticamente solo requerirá el levantamiento de un dique de contención de aguas de esco-

Acceda a todos los lugares



Anchuras
de trabajo:
1,05 – 1,5 m

5GV

FIGURA 4 / Alberca

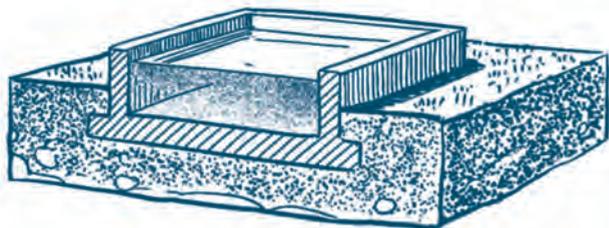
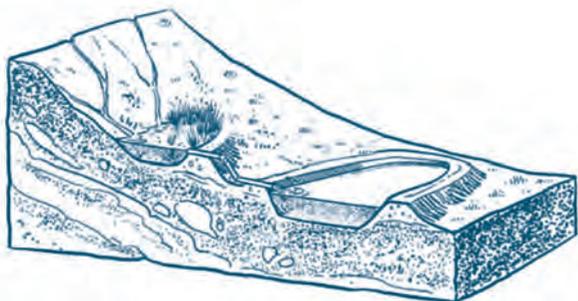


FIGURA 5 / Prebalsa



rentías. Por su parte, en el caso de tierras llanas y permeables (**Foto 4**), como las arenosas, la construcción de una balsa va a implicar, además de un cerramiento mediante muro perimetral, su impermeabilización mediante lona plástica, pudiendo requerir adicionalmente el empleo de bombas para elevar el agua hasta la balsa.

► Uso al que se destine

El uso previsto para la balsa va a determinar las características de la misma. En el caso de un uso destinado a riego, resultará esencial dimensionar la capacidad de la balsa en función de las demandas y procurar una buena calidad del agua.

► Coste

Viene condicionado principalmente por el tamaño y las características constructivas. El coste deberá ser proporcional a los beneficios y para su cálculo, además de los gastos derivados de su construcción, deberá tenerse en cuenta el valor del terreno. Este último en determinados casos puede resultar extraordinariamente elevado (por ejemplo, en zona de invernaderos).

CALIDAD DEL AGUA ALMACENADA SEGÚN SU ORIGEN

Teniendo en cuenta la procedencia del agua, a saber, interrupción de escorrentías superficiales, aguas subterráneas

res.



JOHN DEERE



Anchuras de trabajo: 1,5 a 2,0 m y superiores

Altura: hasta 78 cm

5GF

5GH



FOTO 4. Balsa construida en terreno llano

// EN LA AGRICULTURA DE REGADÍO ES DE VITAL IMPORTANCIA LA FUNCIÓN REGULADORA QUE CUMPLEN LAS BALSAS, GRACIAS A LAS QUE SE PUEDE DISPONER DE AGUA EN LOS PERÍODOS EN QUE LA DEMANDA EVAPOTRANSPIRATIVA DE LOS CULTIVOS ES MAYOR QUE EL APOORTE NATURAL DE ESTE RECURSO //

(Figura 6), aguas procedentes de depuradora (Figura 7) o cauces públicos y aguas invernales, podemos encontrar distintos valores en determinados parámetros que influyen en la calidad del agua almacenada en la balsa, como es el caso de los contenidos en sólidos en suspensión y los niveles de nutrientes (Tabla 1). El primero de estos parámetros influye en el tipo y grado de tratamiento previo a realizar para el uso del agua destinada al riego. El segundo, por su parte, nos da una idea del posible aporte de nutrientes por el agua de riego y que debemos consi-

derar al realizar la programación del fertirriego.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido cofinanciado por el Programa Operativo Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) Andalucía 2007-2013.

BIBLIOGRAFÍA

- Geometría de las superficies de acuerdo en balsas de riego. 2002. Carvajal Ramírez, F., Aguilar Torres, M.A., Agüera Vega, F. y Aguilar Torres, F.J. XIV Congre-

so Internacional de Ingeniería Gráfica. Santander, España.

- Guías para el proyecto, construcción, explotación, mantenimiento, vigilancia y planes de emergencia de las balsas de riego con vistas a la seguridad. 2009. Edita: Generalitat Valenciana, Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge.

- Manual práctico de balsas agrícolas. Diseño y gestión para su mejora ambiental. 2011. Edita: Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Agencia Andaluza del Agua.

- Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses. O.M. de 12 de Marzo de 1996.

FIGURA 6 / Agua subterránea para llenado de balsa

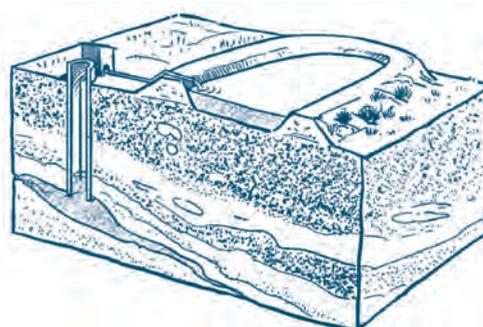


FIGURA 7 / Agua procedente de depuradora para llenado de balsa

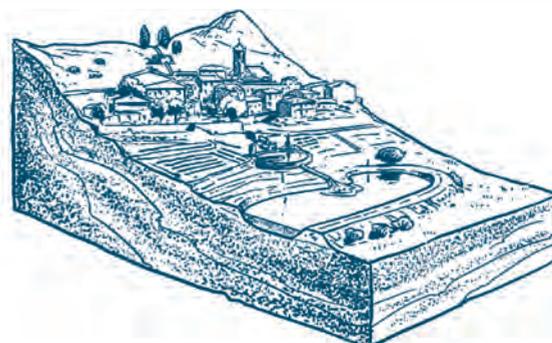


TABLA 1 / Valores de dos parámetros relacionados con la calidad del agua de riego almacenada en una balsa, en función de la procedencia del agua.

PROCEDENCIA DEL AGUA	CONTENIDOS EN SÓLIDOS EN SUSPENSIÓN	NIVELES DE NUTRIENTES
Interrupción de escorrentías superficiales	Altos	VARIABLES según cultivos y usos presentes en la cuenca
Aguas subterráneas	Bajos	Medios-bajos
Aguas procedentes de depuradora	Medios	Altos
Cauces públicos y aguas invernales	Medios	Medios