

COMITÉ NACIONAL ESPAÑOL DE GRANDES PRESAS

RECRECIMIENTO DE LA PRESA DE TÓRTOLES DE ESGUEVA (BURGOS)

José M^a González Ortega¹
Belén Martín Peña²
José Luis Sevilla Portillo³
Francisco Javier Torres Trancho⁴

RESUMEN: Los caudales vertidos durante el invierno del año 2002 llevaron a la Junta de Castilla y León a pensar en la posibilidad de un recrecimiento de la presa de Tórtoles de Esgueva con la finalidad de aumentar tanto la capacidad de embalse como la superficie dominada para riego por gravedad.

La solución finalmente adoptada y ejecutada consistió en la elevación del labio vertiente del aliviadero 1,00m. y un recrecimiento del dique, por motivos de seguridad, en una altura de 1,00m.

¹ Doctor Ingeniero Agrónomo. Gerente Área de Ingeniería del Agua. (TRAGSATEC)

² Ingeniera Caminos. Responsable de actuaciones y proyectos. (TRAGSATEC)

³ Ingeniero Agrónomo. (Junta de Castilla y León)

⁴ Ingeniero Agrónomo. (TRAGSA)

1.- DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN PREVIA

La presa de Tórtoles de Esgueva, cuya finalidad es el almacenamiento de agua para regadío, está situada en el arroyo "El Vallejo", término municipal de Tórtoles de Esgueva (Burgos), situado al sureste de la provincia de Burgos, lindando con los límites de dicha provincia y las de Palencia y Valladolid.

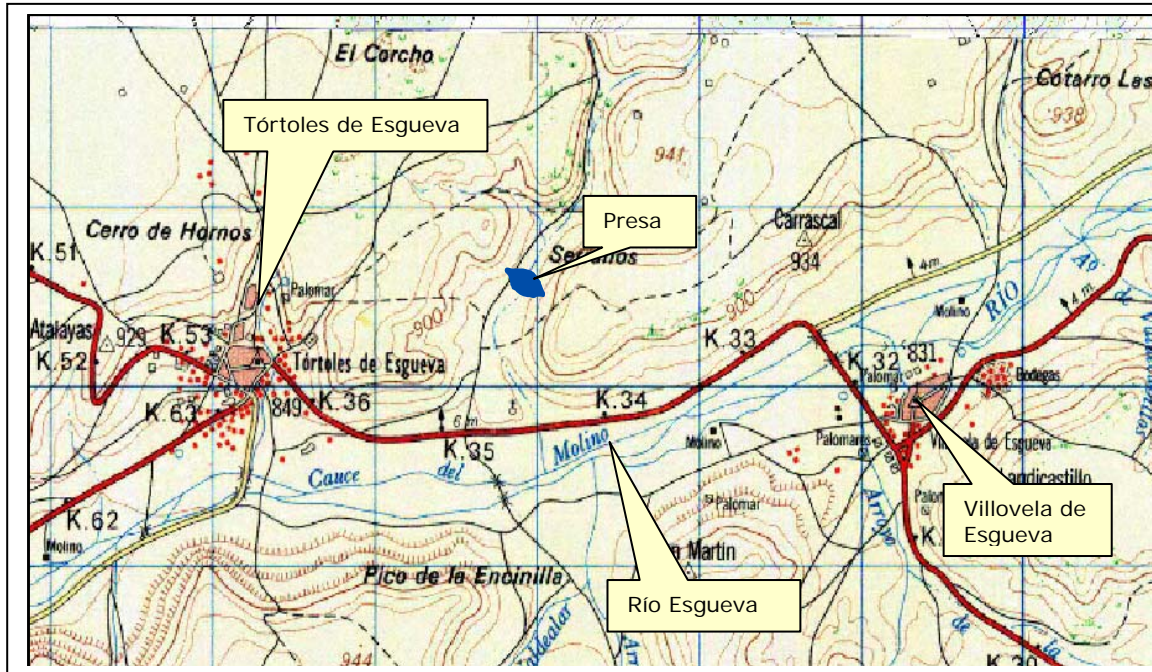


Fig. 1: Plano de situación

El llenado del embalse se realiza con el agua de escorrentía y las aportaciones procedentes de tres manantiales situados en los alrededores del casco urbano de Tórtoles de Esgueva, fuente de los caños, fuente de la carretera de Palencia y fuente de las escuelas, con un aprovechamiento de 21, 4 y 5 l/s respectivamente, previamente captados y conducidos al embalse mediante tuberías.

1.1.- DIQUEE

La presa de Tórtoles de Esgueva es una presa de materiales sueltos de sección sensiblemente homogénea. Los materiales utilizados para la construcción del dique son dos:

- Material arcilloso
- Material granular (filtros)

Los taludes adoptados son de 2,5 horizontal por 1 vertical, para ambos paramentos, intercalándose en el paramento de aguas arriba una berma de 5,00m de anchura a una altura aproximada de 4,00m sobre el cauce. La altura total de la presa es de 25,50m con un ancho en coronación de 7,00m y una longitud de 282,00m.

En el interior del cuerpo del dique se disponen drenes horizontales, de chimenea, de base y de pie; todos ellos realizados con material granular que cumple las condiciones de filtro para las arcillas utilizadas, con lo que no se necesitan geotextiles de protección.

El talud de aguas arriba está protegido con un RIP-RAP de piedra procedente del páramo con unos diámetros comprendidos entre 15-45 cm y separado del material arcilloso por una lámina de geotextil de poli-propileno de 360 gr/m².

El talud de aguas abajo está recubierto por una capa de tierra vegetal de la zona.

El resguardo total sobre el N.M.N. es de 2,50m., siendo éste de 1,50m sobre el N.M.A. calculado para un período de retorno de 500 años.

La capacidad total del embalse (N.M.N.) es de 1,8 Hm³, quedando inundada una superficie de 17,3Ha.



Fig. 2: Vista aguas abajo de la presa (antes de recrecimiento)



Fig. 3: Vista aguas arriba de la presa (antes de recrecimiento)

1.2.- TOMA Y DESAGÜE DE FONDO

Las tuberías de toma y desagüe de fondo se han instalado en el interior de una galería visitable construida en hormigón armado, con una longitud total de 123m. La tubería de toma, que servirá también como desagüe de fondo en caso de emergencia, desemboca en una caseta de bombeo con una salida a un estanque amortiguador tipo impacto.

La tubería de entrada de agua a la presa desde la fuente de los Caños, ejerce además, la función de desagüe de fondo con una salida a un estanque amortiguador.

1.3.- ALIVIADERO, CANAL DE DESCARGA Y ESTANQUE AMORTIGUADOR

1.3.1.- Aliviadero y cuenco de recepción

El tipo de aliviadero elegido es lateral, de labio fijo y con un perfil Creager. La longitud de la cresta vertedero es de 25,00m, siendo la altura de la lámina de agua de 1,00 sobre la misma cuando se vierte un caudal de 50 m³/s.

El cuenco de recepción, que recogería y conduciría el agua hasta el canal de descarga, es de forma rectangular con una anchura de 5,00m, longitud total de 25,00m y una pendiente longitudinal de 0,08m/m. La altura máxima que alcanza el muro exterior de dicho cuenco es de 7,00m, siendo su anchura de 0,80m en coronación y de 1,40m en su base.



Fig. 4: Aliviadero. Cuenco de recepción de la presa (antes de recrecimiento)

1.3.2.- Canal de descarga

El canal de descarga se ha dimensionado para que su funcionamiento hidráulico se realice en régimen subcrítico en el primer tramo y en régimen supercrítico en el segundo. El paso de un régimen a otro se consigue mediante

una estructura de control de 1,00m de longitud y 0,50m de elevación sobre la solera del canal, en la cual se establecen las condiciones críticas de flujo.

La longitud total de dicho canal es de 142,00m y se proyecta todo él en hormigón armado. El primer tramo, de 49,00m de longitud, presenta sección rectangular de 5,00m de anchura en su base con una altura variable en su tramo descubierto y una sección en marco rectangular de 5,00x4,00 m. de dimensiones interiores en el tramo que discurre por el interior del dique. La pendiente longitudinal en todo el primer tramo es de 0,011m/m.

El segundo tramo, de 93,00m de longitud total, presenta también sección rectangular de 5,00m de anchura en su base, con una altura máxima de cajeros de 4,00m y mínima de 1,50 m. y un espesor de 0,50 m. La pendiente longitudinal es de 0,198 m/m en todo su recorrido.



Fig. 5: Vista del canal de descarga desde coronación de la presa



Fig. 6: Vista del canal de descarga desde aguas abajo de la presa

1.3.3.- Estanque amortiguador

Con objeto de disipar la energía debida a la velocidad que la corriente adquiere al circular por el canal de descarga, se construye un estanque amortiguador en la base de dicho canal. La anchura del estanque es de 5,00m y su longitud total de 25,00m, consiguiéndose una restitución al cauce de los cau-

dales evacuados con unos valores moderados de la velocidad. En cuanto a la altura de los cajeros y obtenida ésta por consideraciones de calado conjugado, se han adoptado 6,50m de altura y un espesor de 0,60m.



Fig. 7: Estanque amortiguador de la presa

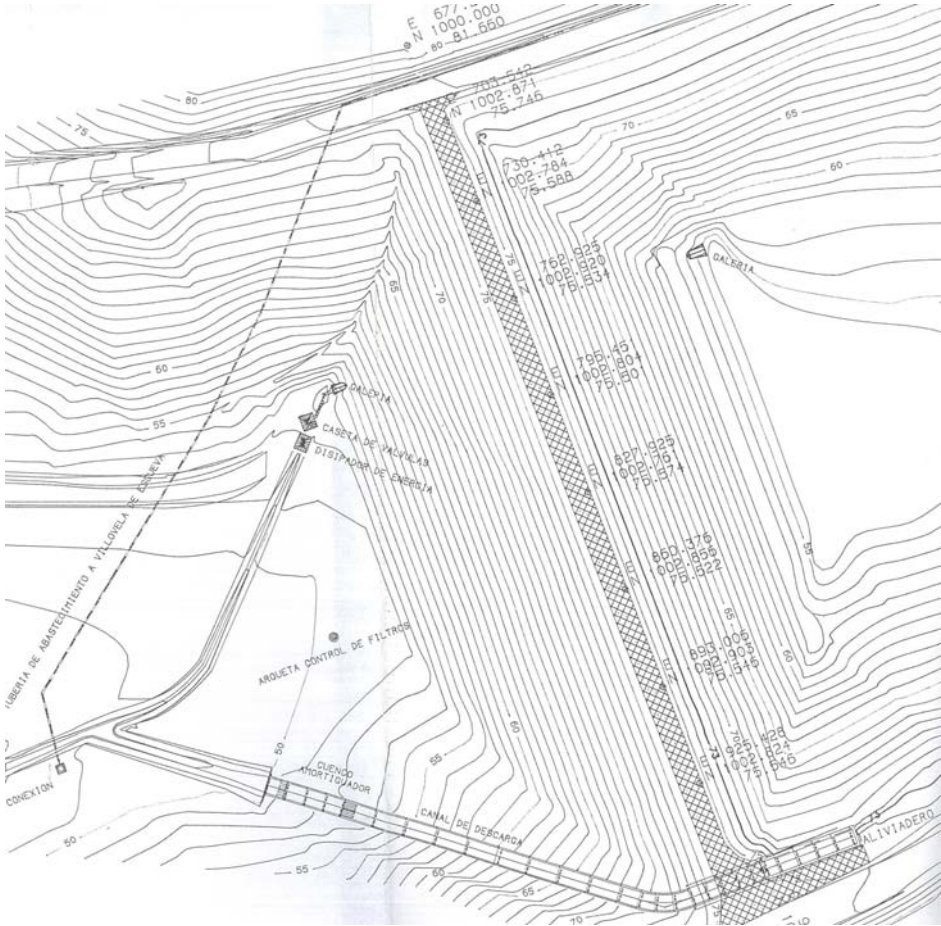


Fig. 8: Plano de planta de la presa de Tórtoles de Esgueva

2.- RECRECIMIENTO DEL ALIVIADERO. DESCRIPCIÓN

Los vertidos continuos ocurridos durante el invierno del año 2002 dieron origen a pensar en la posibilidad del recrecimiento de la presa con la finalidad de ganar en capacidad de embalse y aumentar el dominio de la red de riego por gravedad.



Fig. 9: Aliviadero vertiendo (situación anterior a la obra)

2.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA ALTURA DE RECRECIMIENTO

Como se ha comentado anteriormente, el aliviadero es lateral, de labio fijo, con una longitud de 25,00 metros, y diseñado para una altura de lámina de 1,00 m. y caudal de 50,00 m³/sg., sin tener en cuenta el efecto laminador del embalse.

Según los cálculos que figuran en el proyecto inicial, el resguardo total adoptado es de 2,50 metros, obtenido éste como la suma de la altura de vertido de cálculo ($r_1=1,00$ m.), más vez y media el término de resguardo por oleaje ($r_2=1,50$ m.).

Teniendo en cuenta el efecto laminador del embalse, no considerado en proyecto, y un sobredimensionamiento del 50% en el término de resguardo por oleaje, se llegó a la conclusión de que se disponía de un exceso de resguardo de 0,86 m., es decir que en sentido estricto se podía elevar la cresta del aliviadero un total de 0,86 m. sin necesidad de recrecer el dique.

La solución adoptada en proyecto consistió en la elevación del labio vertiente del aliviadero 0,50 m. y un recrecimiento del dique, por motivos de seguridad, en una altura de 0,50 m. Previo a la ejecución de la obra, se redactó un proyecto modificado en el cuál se aumentaron ambos valores a la cantidad de 1,00 m., siendo así como finalmente se ejecutó.

2.2.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS A REALIZADAS

A) Picado del muro vertiente

Se realizó un picado del muro vertiente en toda su longitud y altura en ambas caras (25,00m) mediante martillo neumático, un espesor de 5-10cm, ya que estaba previsto aumentar su grosor de 0,80m a 1,80m en la base y de 0,80m a 1,30m en su parte superior.

B) Recrecimiento del vertedero

Una vez realizado el picado del muro vertiente, en las zonas donde se debía de realizar la unión del hormigón nuevo con el existente, se aplicó una resina epoxi, tratamiento de junta fría y se colocó una nueva armadura en la zona ensanchada. En la zona superior del labio se soldó la nueva armadura del recrecimiento a la existente, y en los puntos donde se requería un anclaje, se ancló la nueva armadura una longitud de 0,60m. Una vez colocada, se procedió al hormigonado del nuevo labio hasta alcanzar una cota 1,00m superior a la del antiguo labio vertiente, lo que supuso un recrecimiento del aliviadero de 1,00 m.

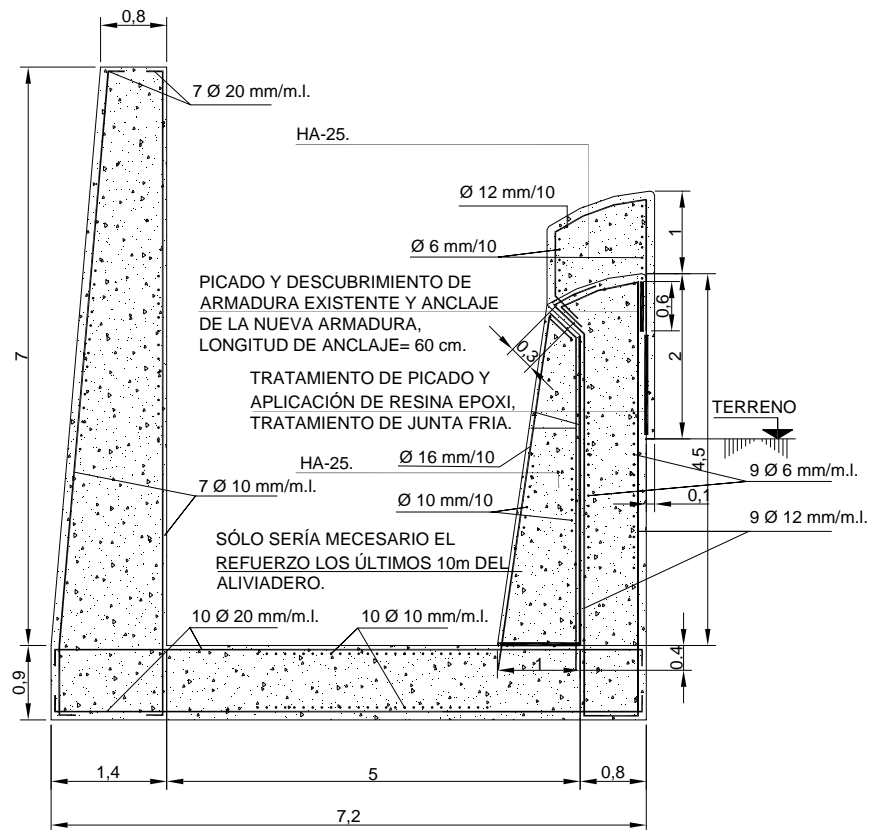


Fig. 10: Sección tipo del cuenco de recepción



Fig. 11: Recrecimiento aliviadero (Ejecución de obra)



Fig. 12: Aliviadero recrecido (Obra terminada)

C) Recrecimiento del dique

El dique de presa se recreció también en una de 1,00 m. mediante la colocación de escollera de piedra caliza.



Fig. 13: Recrecimiento del dique con escollera (Ejecución obra)



Fig. 14: Recrecimiento del dique con escollera (Obra terminada)



Fig. 15: Vista panorámica dique recrecido (Obra terminada)

3.- PRESUPUESTO Y PLAZO

Todas las obras que se llevaron a cabo en la realización de la demolición, recrecimiento del aliviadero y del dique de la presa, tuvieron un presupuesto total de 150.000 €.

El plazo establecido para la ejecución de la obra fue de TREINTA DÍAS, coincidiendo con la época de climatología más propicia e iniciándose las obras al comienzo de la primavera.