



TRABAJO FINAL DE GRADO

# ESTUDIO DE SOLUCIONES PARA RESOLVER LAS FILTRACIONES EN LA CERRADA DE LA PRESA DE ALLOZ (NAVARRA)

---

ANEJO Nº1: ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

**Titulación:** *Grado en Ingeniería Civil*

**Curso académico:** *2017/2018*

**Autores:** *Valentín Marín Dumitru y Vicente Juan Campos*

**Tutor:** *Julio Garzón Roca*

**Cotutor:** *Francisco Javier Torrijo Echarri*

*Valencia, Junio de 2018*

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN ..... 5

2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL APROVECHAMIENTO ..... 5

3. ANTECEDENTES ..... 6

4. SITUACIÓN ACTUAL ..... 7

5. CONCLUSIONES ..... 7

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS ..... 8



1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se expondrá la situación geográfica de la presa de Alloz, así como la evolución histórica desde el momento de su construcción hasta la actualidad en relación a la problemática de las filtraciones en la zona de la cerrada.



Figura 1. Coronación de la Presa de Alloz. Fuente: Propia

2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL APROVECHAMIENTO

La presa de Alloz se haya situada en el Suroeste de Pamplona, provincia de Navarra, en el término municipal de Yerri y Guesalaz, siendo la población más cercana Alloz.

Se trata de una presa bóveda de 69 metros de altura destinada a la regulación del Río Salado, a riegos y producción de energía eléctrica. El embalse tiene una extensión de 347 ha en su Nivel Máximo Normal y una capacidad total de 65,3 hm<sup>3</sup>

El conjunto de presa y embalse se ubica sobre el Río Salado. Las coordenadas geográficas de la presa son: 1º 56' 26''; 42º 42' 26''.



Figura 2. Localización de la Presa de Alloz. Fuente: Google Earth



### 3. ANTECEDENTES

Antes de su construcción, en el año 1926, se lleva a cabo un estudio geológico por parte de Primitivo H. Sampelayo, donde se estudia con detalle la geología de la cerrada y del vaso, llegando a las siguientes conclusiones:

- El vaso es prácticamente impermeable y de paredes de “resistencia infinita”, cabiendo suponer que las paredes presentan una gran resistencia.
- Las calizas eocenas de la cerrada, junto a las margas cretáceas aguas abajo y a los yesos oligocenos aguas arriba, reúnen condiciones de resistencia e impermeabilidad para encajar la presa.
- Los yesos oligocenos desbordan en el estribo derecho, con la posibilidad de que se inflasen y agrietasen, por lo que convendría un paramento enarcillado en los asomos.
- El revestido sólo se aconseja en el estribo derecho, pues en el izquierdo los yesos ya han sufrido su hidratación.

Para evitar el contacto del agua con los yesos en el estribo derecho se protegió este con una pantalla de muros de hormigón entre los cuales se extendieron capas de arcillas.

Una vez terminada la construcción de la presa, en 1930, aparecen fugas importantes de dos tipos en ambos estribos:

- Unas de pequeño caudal en ambos estribos.
- Otra más peligrosa, de caudal regular, en la antigua galería de desvío del río, al pie del estribo derecho.

Debido a esto, se llevaron a cabo una serie de sondeos e inyecciones que redujeron las filtraciones de la ladera izquierda a 2 l/s. Las filtraciones de la derecha las recogía en su mayoría la galería de desvío, por lo que el taponamiento de fugas mediante sondeos era imposible. Se optó por colocar, en 1931, una válvula de compuerta y una posterior inyección de gravilla y cemento. Además, en este mismo año se observaron grietas importantes en la parte derecha de la pantalla sobre los yesos.

En 1935, vuelven a aparecer filtraciones en el collado de la margen derecha, situadas en los estratos yesíferos, con valores de caudal significativos, del orden de 50 l/s. La causa principal del problema fue la deformación de la pantalla a causa de los efectos expansivos de los yesos.

Se propone, por tanto, realizar un estudio a los geólogos Primitivo H. Sampelayo, Clemente Sáenz y José María Valdés, en el cual se propuso llevar a cabo nuevos sondeos de reconocimiento e inyecciones con lechada de cemento y betún asfáltico, así como la reparación en la pantalla de arcillas. Sin embargo, en 1936, al llenar el embalse vuelven a aparecer nuevas filtraciones y se decide taponar la galería de observación construida en la zona yesosa. Al bajar el nivel del embalse se observó que la pantalla se volvió a romper.

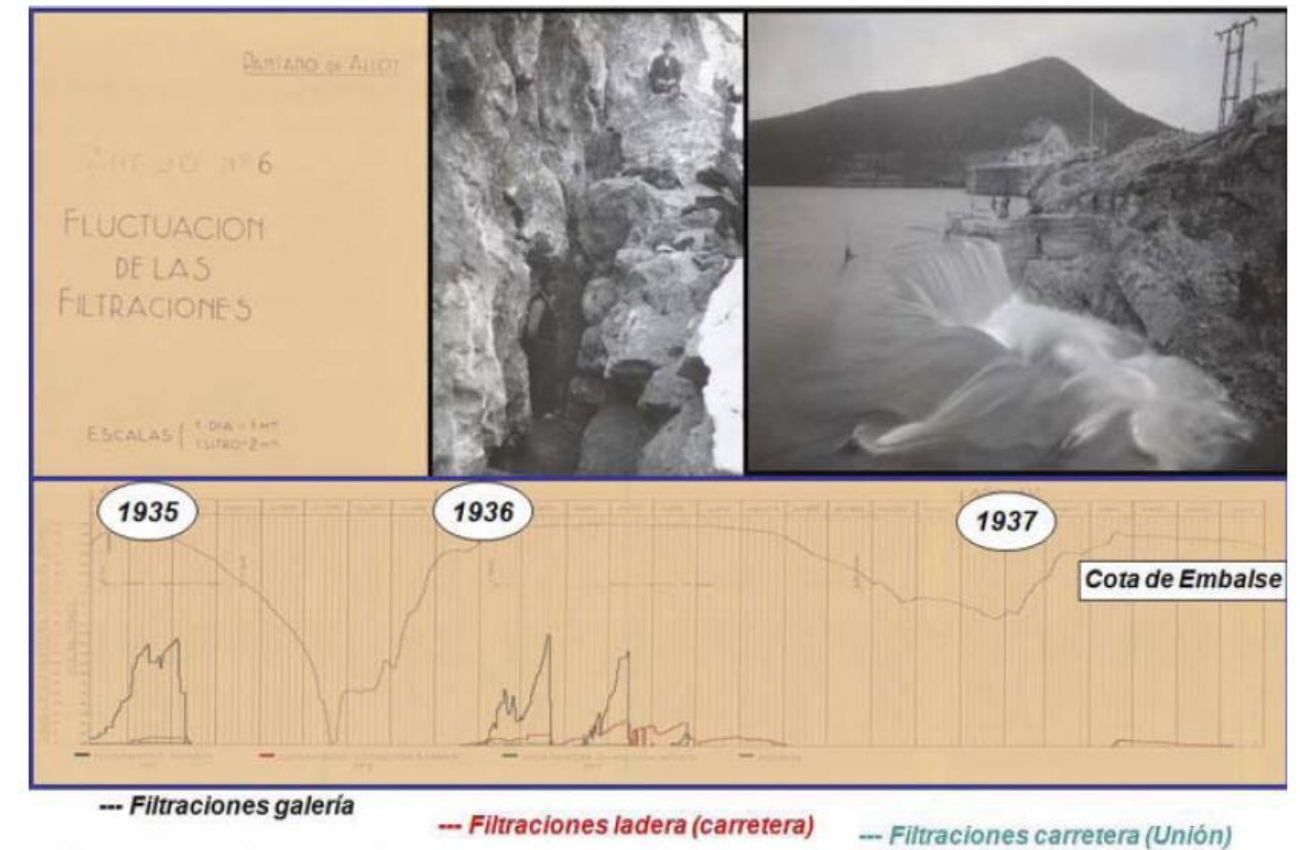


Figura 3. Evolución de las filtraciones de la Presa de Alloz. Fuente: Revista AGUA Y TERRITORIO

En 1941 se concluye que la zona yesífera pertenece al Triásico y no al Oligoceno siendo lo más probable que por debajo aparezcan todavía más rocas triásicas, por lo que se reduce la esperanza de que los yesos se apoyasen sobre un dique de margas cretáceas que limitase las fugas en sentido vertical. Simultáneamente, en ese mismo año se llevó a cabo una campaña de inyecciones en tres fases, aunque el problema seguía persistiendo.

En 1954 se produce uno de los momentos críticos al pasar las filtraciones en unos 20 días de 10 l/s a 90 l/s, por lo que se vuelven a realizar una serie de inyecciones en la zona yesífera.

Poco a poco, la situación se normaliza hasta que finalmente, en 1965, aparecen de nuevo filtraciones del orden de 85 l/s y el geólogo Ángel García Yagüe estudia en profundidad el asunto. Como consecuencia, entre 1966 y 1968 se realiza a lo largo del eje de la presa, así como en ambas márgenes en la zona del collado, una pantalla de inyecciones por medio de una fila de sondeos verticales. Las inyecciones de la margen derecha dieron el resultado deseado, aunque persistía una pequeña circulación de agua hacia el oeste.

#### 4. SITUACIÓN ACTUAL

Las filtraciones han constituido el principal problema durante la explotación del embalse desde su construcción a pesar de los continuados esfuerzos por reducir este problema. En la actualidad, las filtraciones tienen lugar tanto en la margen derecha como en la izquierda, registrándose los siguientes caudales:

- Margen derecha: 12 l/s
- Margen izquierda: 2 l/s

En la siguiente imagen se pueden observar ambos puntos de control de filtraciones mencionados:



Figura 4. Localización de las filtraciones. Fuente: Propia

#### 5. CONCLUSIONES

Pese a ser una zona adecuada para el encaje de una presa bóveda, se debería haber considerado la presencia de afloramientos yesíferos en la cerrada, pues su comportamiento frente a fugas de agua por disolución de los propios yesos, da lugar a continuadas filtraciones como las que han tenido lugar en el caso de la presa de Allos. Desde su construcción se han llevado a cabo campañas de inyecciones a fin de paliar la situación, aunque sin éxito aparente debido a la reaparición del problema de forma continuada.

Es necesario, por tanto, establecer una solución definitiva con la cual se consiga un grado óptimo de impermeabilización a fin de reducir los elevados caudales registrados en las filtraciones que han tenido lugar desde la ejecución de la infraestructura.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Las fuentes de información o referencias empleadas para la redacción de este estudio son las mencionadas a continuación:

- 1) FERNÁNDEZ, M. (Septiembre 2001). *Presa de Alloz: Estudios sobre el aprovechamiento, construcción y evolución de la obra*. Revista de Obras Públicas (nº 3413).
- 2) MANCEBO, J. A. (2008) *Karstología de yesos. Algunas aplicaciones en Ingeniería Civil* (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Madrid.
- 3) ROMEO, R.; ANDREU, M., (...) (2010). *Dam Maintenance and Rehabilitation II*. Editorial CRC Press.
- 4) GONZÁLEZ, J. A.; PINTADO, C.; FIDALGO, C. (Enero 2015). *Fuentes documentales gráficas para el estudio de los pretéritos paisajes fluviales: Los proyectos españoles de presas y embalses*. Revista Agua y Territorio (nº 5).
- 5) CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (2003). *Seguimiento de calidad de las aguas en embalses de zonas sensibles: Embalse de Alloz*.
- 6) AYUNTAMIENTO DE YERRI (2009). *Revisión del Plan Municipal de Yerri (Estrategia y Modelo de Ocupación del Territorio)*.
- 7) Web de la Confederación Hidrográfica del Ebro (1º consulta en enero de 2018). Disponible en: <http://www.chebro.es>
- 8) Web de Turismo de Navarra (1º consulta en enero de 2018). Disponible en: <http://www.turismo.navarra.es>