

Tesis doctoral

# Adaptation strategies of dam safety management to new climate change scenarios informed by risk indicators

Doctorando: Javier FLUIXÁ SANMARTÍN

Director: Ignacio ESCUDER BUENO

## Resumen

---

Las grandes presas, así como los diques de protección, son infraestructuras críticas cuyo fallo puede conllevar importantes consecuencias económicas y sociales. Tradicionalmente, la gestión del riesgo y la definición de estrategias de adaptación en la toma de decisiones han asumido la invariabilidad de las condiciones climáticas, incluida la persistencia de patrones históricos de variabilidad natural y la frecuencia de eventos extremos. Sin embargo, se espera que el cambio climático afecte de forma importante a los sistemas hídricos y comprometa la seguridad de las presas, lo que puede acarrear posibles impactos negativos en términos de costes económicos, sociales y ambientales. Los propietarios y operadores de presas deben por tanto adaptar sus estrategias de gestión y adaptación a medio y largo plazo a los nuevos escenarios climáticos.

En la presente tesis se ha desarrollado una metodología integral para incorporar los impactos del cambio climático en la gestión de la seguridad de presas y en el apoyo a la toma de decisiones. El objetivo es plantear estrategias de adaptación que incorporen la variabilidad de los futuros riesgos, así como la incertidumbre asociada a los nuevos escenarios climáticos.

El impacto del cambio climático en la seguridad de presas se ha estructurado utilizando modelos de riesgo y mediante una revisión bibliográfica interdisciplinaria sobre sus potenciales efectos. Esto ha permitido establecer un enfoque dependiente del tiempo que incorpore la evolución futura del riesgo, para lo cual se ha definido un nuevo indicador que evalúa cuantitativamente la eficiencia a largo plazo de las medidas de reducción de riesgo. Además, para integrar la incertidumbre de los escenarios futuros en la toma de decisiones, la metodología propone una estrategia robusta que permite establecer secuencias optimizadas de implementación de medidas correctoras para la

adaptación al cambio climático. A pesar de las dificultades para asignar probabilidades a eventos específicos, esta metodología permite un análisis sistemático y objetivo, reduciendo considerablemente la subjetividad.

Esta metodología se ha aplicado al caso real de una presa española susceptible a los efectos del cambio climático. El análisis se centra en el escenario hidrológico, donde las avenidas son la principal carga a la que está sometida la presa. Respecto de análisis previos de la presa, los resultados obtenidos proporcionan nueva y valiosa información sobre la evolución de los riesgos futuros y sobre cómo abordarlos. En general, se espera un aumento del riesgo con el tiempo; esto ha llevado a plantear nuevas medidas de adaptación que no están justificadas en la situación actual. Esta es la primera aplicación documentada de un análisis exhaustivo de los impactos del cambio climático sobre el riesgo de rotura de una presa que sirve como marco de referencia para la definición de estrategias de adaptación a largo plazo y la evaluación de su eficiencia.