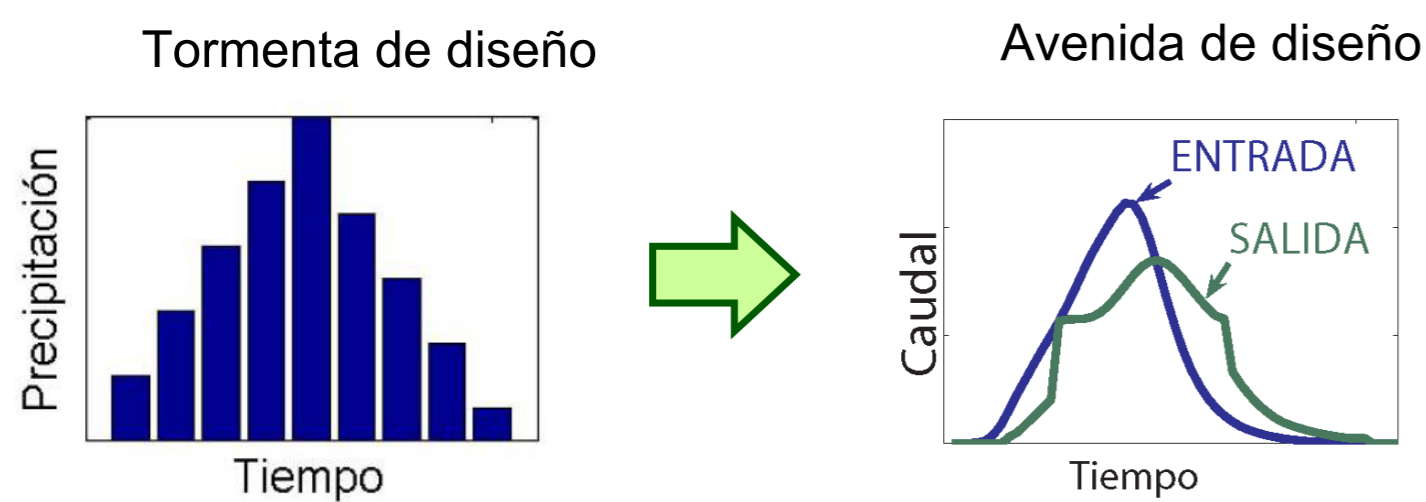


Inclusión en modelos de riesgo de presas de una metodología de estimación hidrológica basada en técnicas Monte Carlo

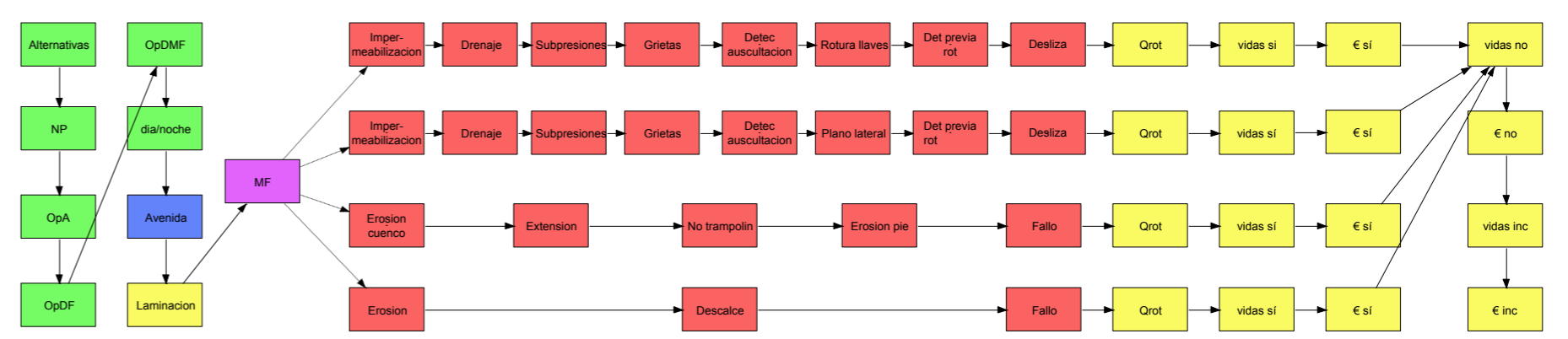
Planteamiento

PRÁCTICA HABITUAL

Generación de avenida a partir de tormenta de diseño
 $TR_{tormenta} = TR_{avenida} = TR_{nivel}$



MODELO DE RIESGO



Para valorar las diferencias en términos de riesgo de los dos enfoques, se realizaron dos modelos de riesgo. En uno de ellos la hidrología se introdujo según la práctica habitual y en el otro empleando el enfoque propuesto.

El modelo de riesgo se implementó mediante el software iPresas y consta de 4 modos de fallo. Modela tanto las consecuencias económicas como la pérdida de vidas, particularizadas ambos para cada modo de fallo y también para el caso de no rotura, para así poder realizar el cálculo de riesgos incrementales.

ENFOQUE

Generación estocástica de escenarios hidrológicos: implementación de modelo hidrometeorológico en entorno de cálculo de Monte Carlo -> muestra representativa de sollicitación hidrológica en la presa

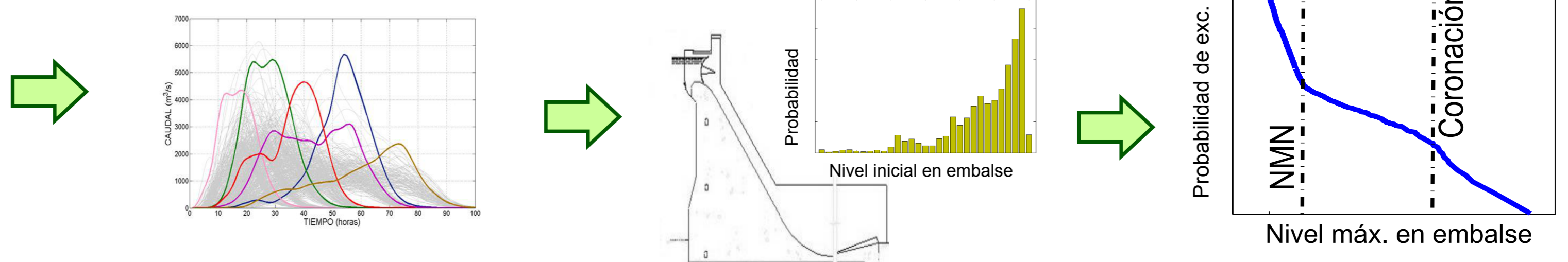
$$TR_{tormenta} \neq TR_{avenida} \neq TR_{nivel}$$

Generación estocástica de tormentas

Generación de hidrogramas

Laminación

Resultados probabilísticos

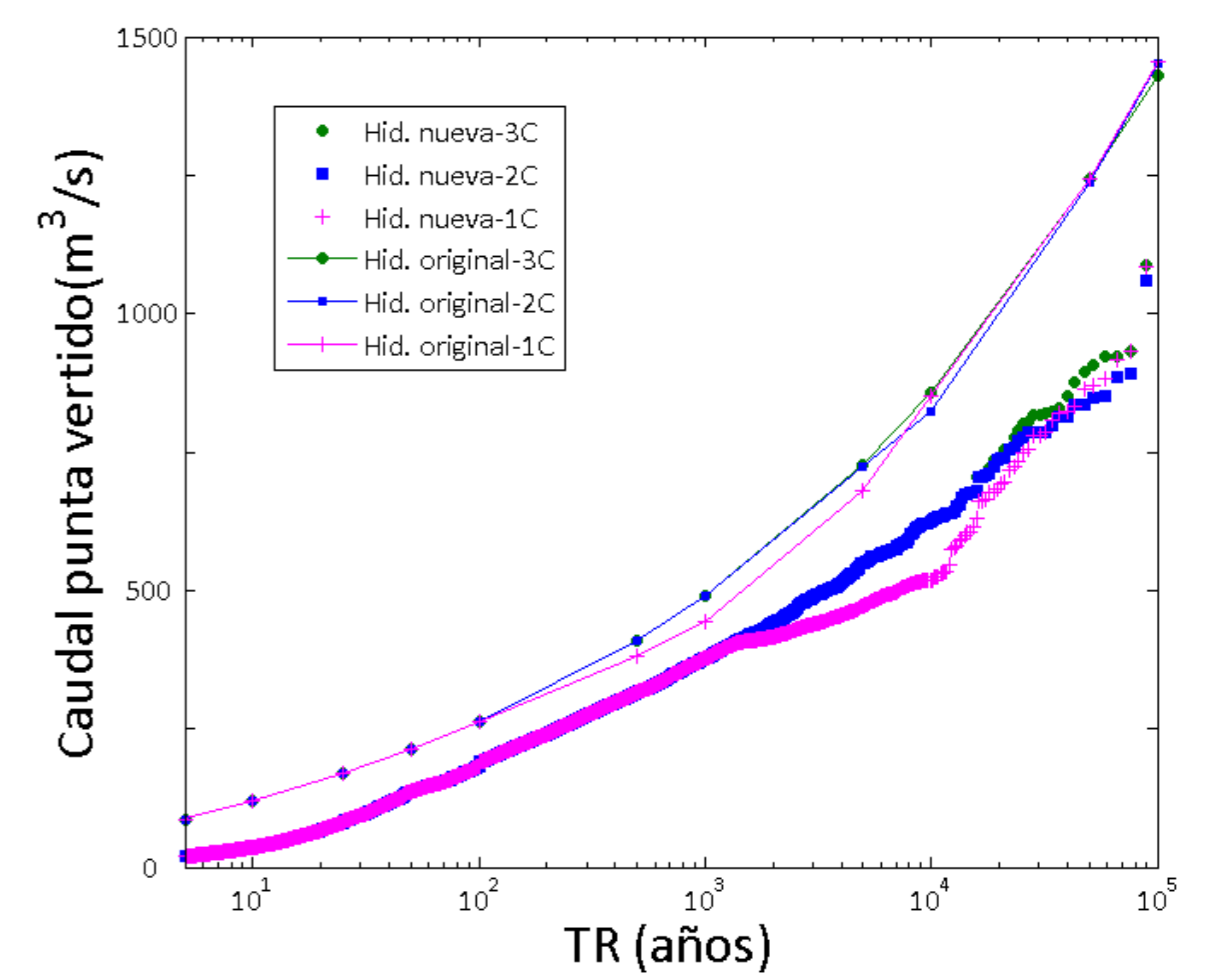
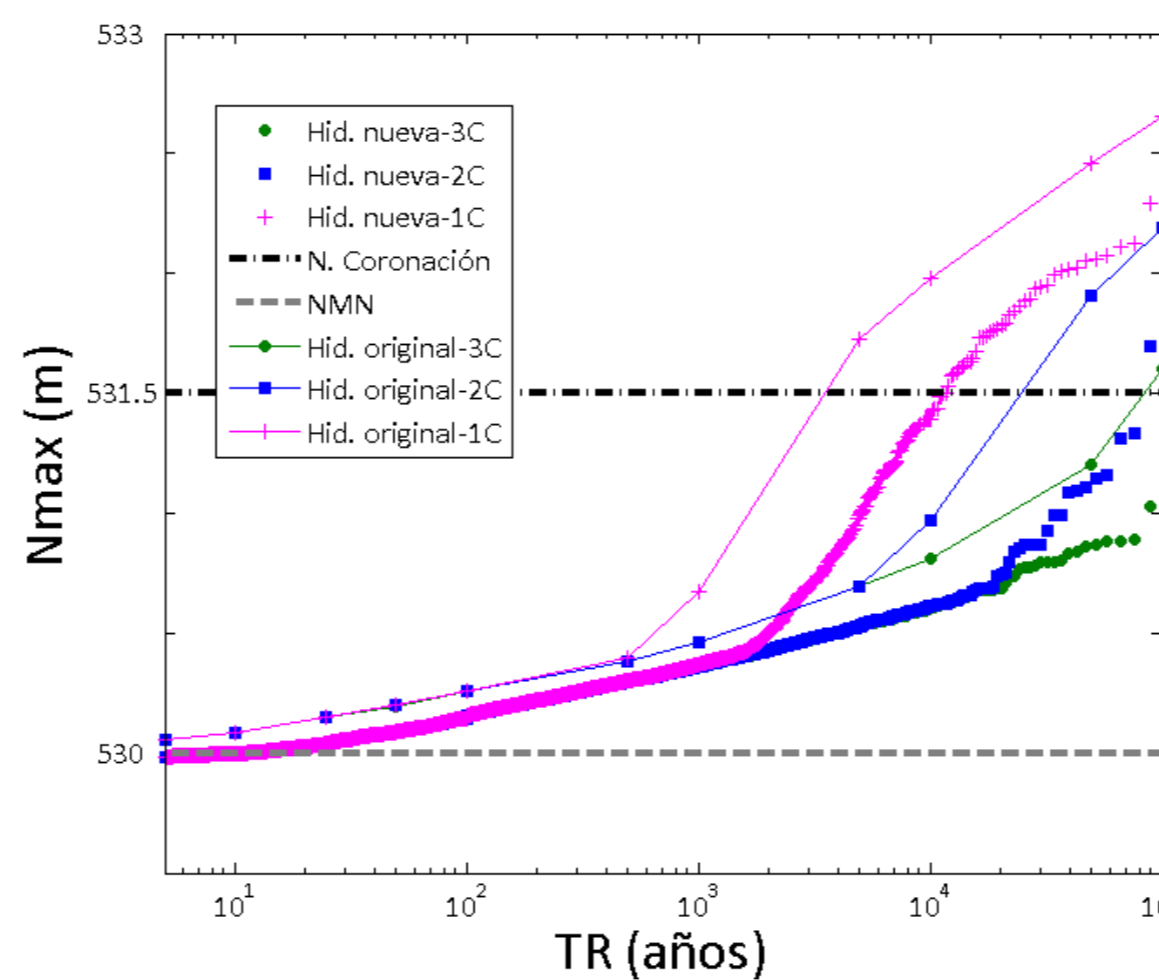


Resultados obtenidos

Notación empleada: Hidrología definida según la práctica habitual: hid. original. Hidrología determinada según el enfoque propuesto: hid. nueva. Se consideraron 3 configuraciones según el número de compuertas operativas (3C, 2C, 1C).

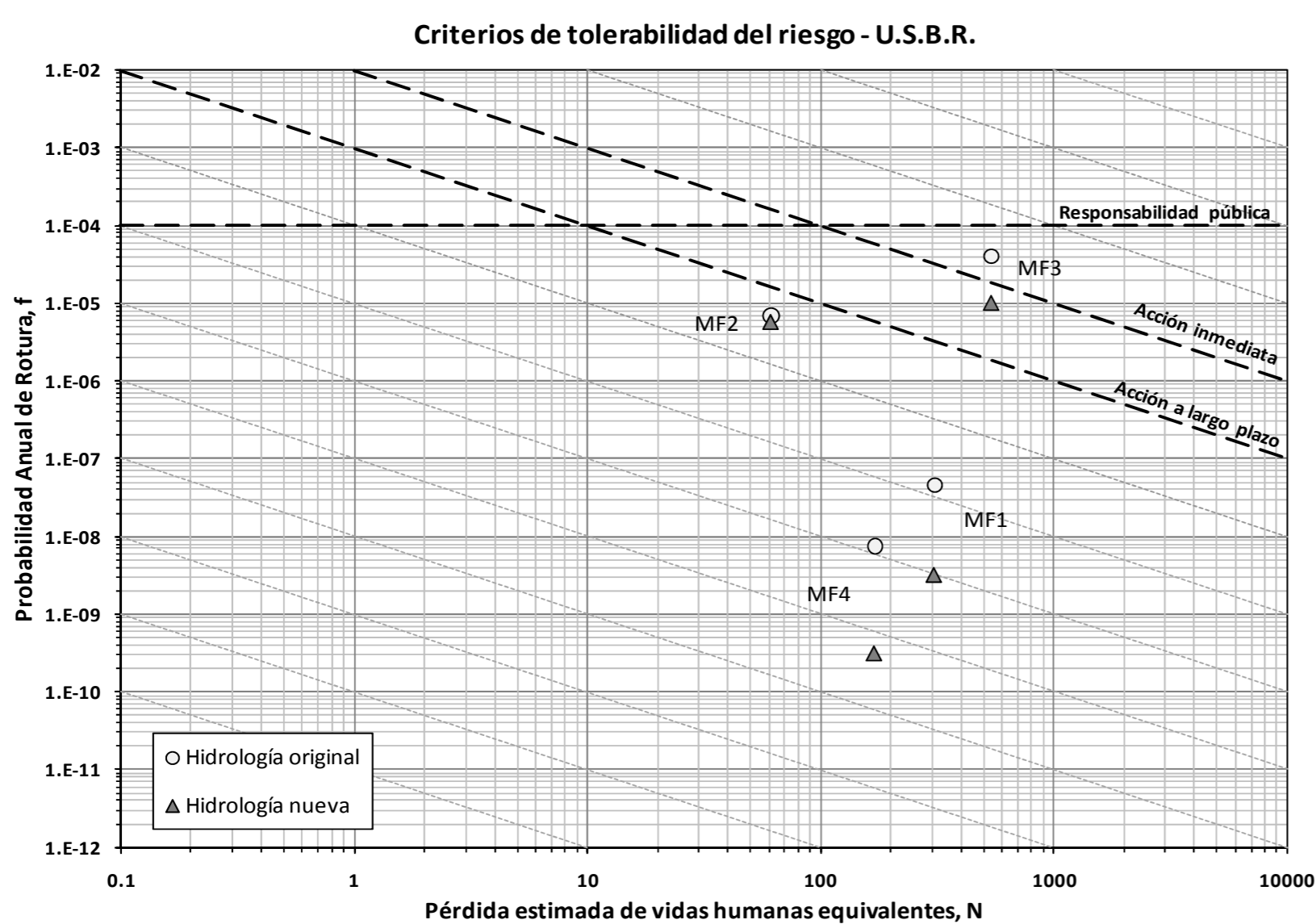
Los caudales punta vertidos con hid. nueva resultan menores para todas las configuraciones analizadas (3C, etc.). Los niveles máximos en el embalse son inferiores con la hid.nueva.

Los quiebros observados en las curvas de frecuencia se deben al hecho de alcanzar la capacidad a NMN y coronación: 3 ramas, diferencias más significativas entre resultados de ambas hidrologías en rama intermedia.



Conclusiones

- 1.- Se ha establecido una metodología que integra modelos de simulación que van desde la generación estocástica de lluvias hasta el análisis del riesgo de la presa, con un enfoque probabilístico.
- 2.- En lo que respecta a la seguridad hidrológica de presas, entendiendo ésta como la probabilidad de superación de ciertos niveles críticos en el embalse, la metodología utilizada en el cálculo hidrológico tiene gran importancia. Enfoques probabilísticos como el implementado en este trabajo permiten asignar la probabilidad de excedencia a cada una de las variables analizadas, como contraposición con los métodos más determinísticos donde se asocia el mismo Tr de la tormenta de diseño al resto de las variables hidrológicas estimadas (hidrogramas de entrada y vertido y nivel máximo alcanzado en el embalse).
- 3.- Gracias a la utilización de modelos de riesgo se ha podido cuantificar la diferencia entre los dos enfoques en términos de probabilidad de rotura y riesgo, observando que puede llegar a tener bastante importancia.



En términos de riesgo, las diferencias son de distinta magnitud en los distintos modos de fallo analizados. Los modos de fallo 1 y 4 son más sensibles a los niveles altos mientras que el modo de fallo 2 es más sensible a los niveles bajos. Como en el caso analizado las diferencias entre las dos hidrologías son mayores en el rango de niveles altos, los modos de fallo 1 y 4 son los que muestran mayores diferencias y el 2 el que menos.

Cabe destacar también que para el modo de fallo dominante (MF3), el cambio de una hidrología a otra hace que se esté por encima o por debajo de la frontera de "Acción inmediata".