CAPÍTULO TERCERO
USO DE REGLAS DE OPERACIÓN

Contenido

CAPÍTULO TERCERO USO DE REGLAS DE OPERACIÓN 1
Planteamiento del ejercicio. 1
1. Edición y análisis de reglas de operación en el programa. 4
2. Regla de operación umbral. 7
3. Curva de reducción progresiva de asignaciones. 11
4. Curva variable mes a mes 13
5. Regla de operación basada en aportaciones y con asignación definida en un mes para todo el año. 15
6. Reglas de operación para caudales mínimos. 19
7. Comentarios finales. 24

Planteamiento del ejercicio.

En el apartado 5 del capítulo segundo se introducía el manejo de reglas de operación de sistemas en el módulo de simulación SIMGES. En aquel caso se optaba por estudiar la función objetivo utilizada por el programa y ajustar los parámetros del modelo para que los resultados reflejen la regla de operación deseada.

Aquel método es muy eficiente, pero en ocasiones puede ser difícil e incluso imposible conseguir que el modelo reproduzca las reglas de operación deseadas, sobretodo cuando estas han sido definidas a priori, respondiendo a criterios que exceden las variables que intervienen en la optimización. Un caso claro de esta

complejidad a la hora de definir las reglas de operación lo encontramos en los "Planes Especiales de Sequía" de las cuencas españolas, donde aparece con frecuencia reglas de operación que activan el uso de recursos de emergencia o medidas de ahorro cuando las reservas en un conjunto de embalses o cuando las aportaciones recientes están por debajo de un valor mínimo.

El módulo SIMGES permite la definición de reglas de operación al margen de la función objetivo descrita, de manera que estas reglas actúan mes a mes sobre las asignaciones a los arcos de acuerdo con resultados obtenidos en pasos anteriores de la simulación. En este capítulo se va a ensayar el uso de dichas reglas de operación.

Como caso de estudio se utilizará el mismo modelo de cuenca desarrollado en el capítulo segundo. Se comenzará el ejercicio con el esquema básico terminado en el apartado 3 de dicho capítulo. A lo largo de los siguientes apartados se propondrá y explicará diferentes reglas de operación que podrían haber sido definidas para una cuenca real y se implementarán y simularán para la cuenca seleccionada. Para este ejercicio se ha de incluir en el modelo una pequeña modificación consistente en intercalar una conducción entre el aportación de la cuenca media y el cauce principal; y dos conducciones más entre el río y la toma de demanda agraria una desde la aportación y otra desde el río, para así poder separar el suministro que recibe la demanda agraria desde cada procedencia (cauce principal y afluente). En la Figura 1 se puede ver una imagen del esquema de la cuenca con los cambios aquí indicados. Además, para priorizar el suministro desde la aportación se pondrá un coste unidad o by-pass a la conducción que conecta con el río (la que va del nudo 3 al nudo 7).

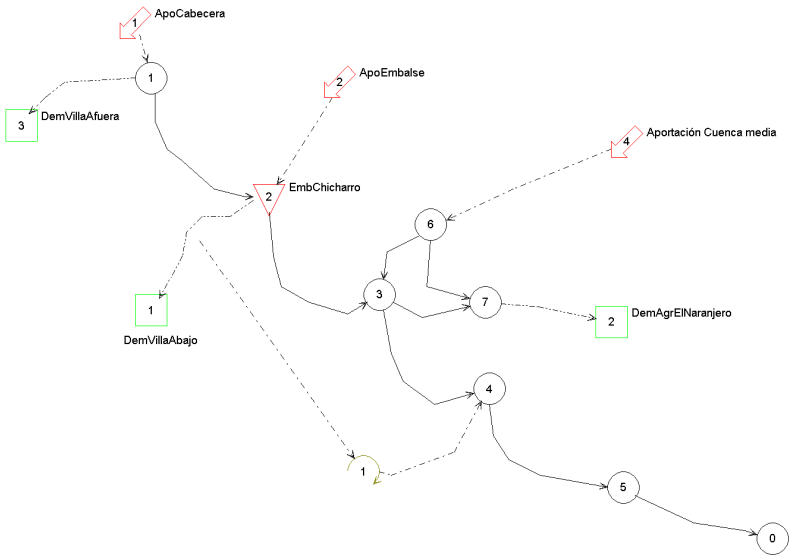


Figura 1: Esquema de simulación de la cuenca para la simulación de reglas de operación.

1. Edición y análisis de reglas de operación en el programa.

Las reglas de operación (en adelante RO) que se utilizarán aquí son las descritas en el apartado 2.13 del manual de usuario de Aquatooldma y en el 5.11 del manual de usuario de SIMGES. Estas se componen de 2 elementos:

1. La definición del indicador o parámetro de control que activa la RO, junto sus valores de referencia. Por ejemplo un indicador puede ser el volumen de reservas en la suma de los embalses de la cuenca.
2. La selección de los elementos sobre los que se ha de aplicar, una RO se puede aplicar a uno o varios elementos diferentes. Se puede por ejemplo, definir una RO común para todas las demandas agrarias que cuando las reservas estén por debajo de un umbral reduciría la dotación de las mismas en un 10%.

Los indicadores de una RO son definidos en el interface de usuario Aquatooldma mediante el menú [Editar] → [Reglas de operación], tal como se muestra en la Figura 2.

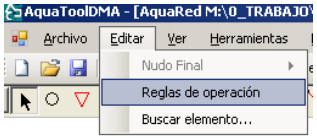


Figura 2: Menú de acceso a la edición de reglas de operación en Aquatooldma.

Esta opción da paso a la ventana que se muestra en la Figura 4 que contiene el listado de RO definidas y da acceso a la definición de nuevas RO (Figura 4).

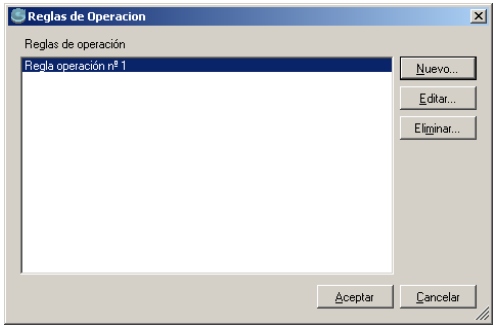


Figura 3: Menú con listado para edición de reglas de operación.

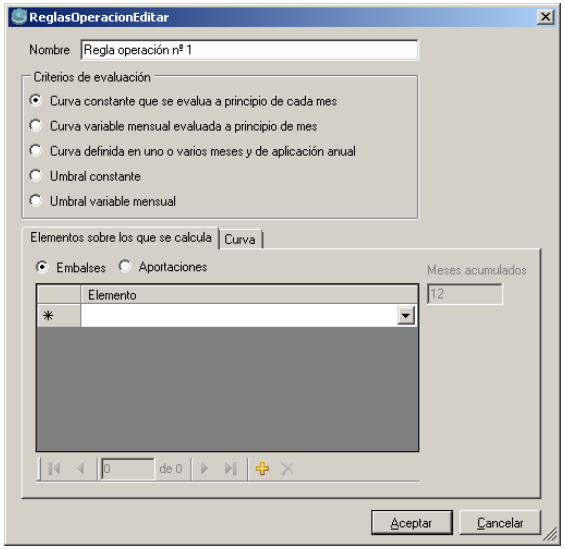


Figura 4: Ventana para edición de una regla de operación.

El proceso para definir una de estas reglas es el siguiente:

1. Definir un nombre para el nuevo indicador o regla de operación.
2. Seleccionar un criterio de evaluación del estado del sistema. Se puede escoger entre 5 opciones:
    a. "Curva constante que se evalúa a principio de cada mes". Se calcula el valor del indicador a principio de cada mes y se calcula el coeficiente de restricción interpolando en la curva dada.
    b. "Curva variable mensual evaluada a principio de mes". Como el anterior, pero en este caso se requiere doce curvas, una para cada mes del año.
    c. "Curva definida en uno o varios meses y de aplicación anual". A diferencia de las anteriores, la decisión se fija en un solo mes o dos, por ejemplo octubre (principio de campaña) y mayo (final de la época de lluvias) y la restricción calculada se mantiene el resto de meses del año.
    d. "Umbral constante". A diferencia de las anteriores, no se calcula a principio de mes, sino que se interpola en el proceso iterativo para que el resultado de las sueltas no descienda por debajo del "umbral" dado. En este caso los valores dados en la curva no definen una curva continua sino una curva escalonada. Esta regla de operación es la que suele describe como "… no se bajará las reservas por debajo de X hm3 ...." .
    e. "Umbral variable mensual". Igual que la anterior pero requiere doce umbrales, uno por cada mes del año.
3. Seleccionar los elementos embalses o aportaciones sobre los que se va a evaluar el indicador.
4. Definir la/s curvas de valores indicador → coeficiente de restricción para el cálculo del indicador.

En los siguientes apartados siguientes se ilustra el uso de estas RO desde el punto de vista de su interpretación en el funcionamiento del sistema real.

Ejercicios de SSRRHH resueltos con AQUATOOL

2. Regla de operación umbral.

Para comenzar con un caso sencillo, se propone, para la cuenca de estudio, una RO que permita el suministro de agua a "Villa Fuera" siempre que el volumen de reservas en el embalse esté por encima de un mínimo. La Figura 5 ilustra gráficamente la aplicación de esta RO tipo umbral.

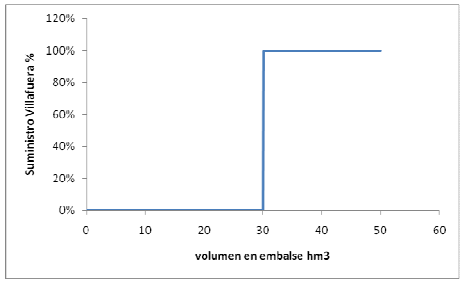


Figura 5: Ejemplo de regla de operación tipo umbral.

Para definir esta RO, en primer lugar se seleccionaría el "Criterio de evaluación" como "Umbral constante" y el embalse "EmbChicharro" como "elementos sobre los que se calcula".

Lo siguiente es definir la "curva" volumen - coeficiente de reducción, en la que se indica el volumen umbral de reservas en el embalse y un coeficiente (k) de manera que la capacidad máxima de suministro se calculará como: Cr=C*(1-k) siendo (C) la capacidad normal de suministro. Puesto que la RO dice que el suministro será nulo por debajo del volumen umbral, el valor de k ha de ser 1. El volumen umbral se fijará en 30 para este primer ensayo.

Por último, es necesario indicar dónde se ha de aplicar la RO definida. Puesto que lo que se pretende es anular el suministro a la demanda VillaFuera, la RO se ha de asignar a la toma de esta demanda (Figura 6).

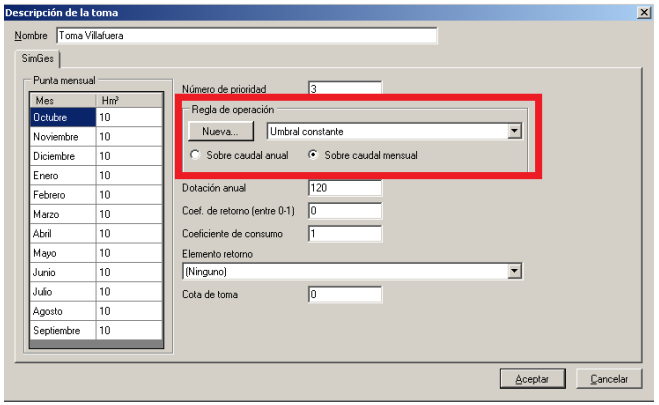


Figura 6: Asignación de una regla de operación a una toma de demanda.

Definida la regla de operación de esta manera, el programa calculará para cada mes de la simulación una asignación a la toma de Villafuera de manera que el resultado a final de mes de reservas en el embalse no baje por debajo del límite definido de 30 hm^3 (sí bajará de este límite para suministrar a otras demandas).

Definidos los datos se procede a la simulación ([Modelos]-> [simges] -> [Ejecutar simges]), y a continuación a examinar los resultados.

Los resultados de suministro a Villafuera se muestran en la Figura 7. Puede comprobarse que, a pesar de la dotación mensual de 10 hm^3/mes, el modelo solo suministra a esta demanda en los meses de enero a abril y en algunas ocasiones puede llegar a julio. Aun así, el suministro anual nunca alcanza los 50 hm^3.

También se pude ver los resultados para la RO propiamente dicha (Figura 8). Para ello, una vez activado el módulo de gráficos desde cualquier otro elemento, las RO se pueden encontrar en el desplegable de tipo de elemento.

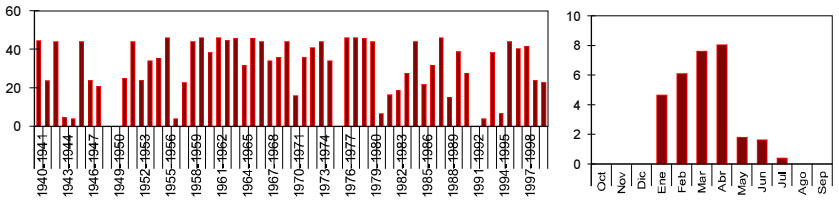


Figura 7: Resultados de suministros anuales y año medio a la demanda Villafuera con la RO tipo umbral.

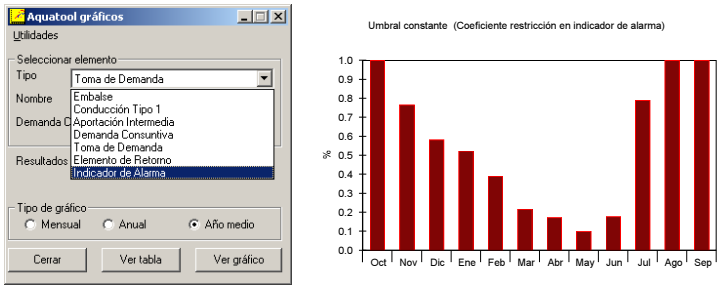


Figura 8: Selección de resultados gráficos para reglas de operación y resultados mensuales medios del coeficiente de restricción calculado.

Los resultados de la simulación anterior se podrían comparar por ejemplo con los obtenidos de modificar el umbral anterior. Por ejemplo, si se repite la simulación con umbrales en 25 y 35 hm^3 de embalse los resultados son los siguientes.

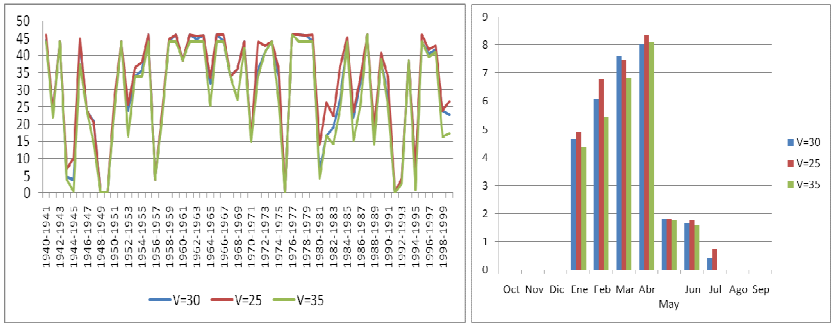


Figura 9: Resultados de suministros anuales y año medio a la demanda Villafuera con distintos umbrales de suministro en la RO.

No es el propósito de este ejercicio analizar la idoneidad de uno u otro valor del umbral en la regla de operación. Sí se quiere llamar la atención aquí sobre la utilidad del estudio comparativo de resultados según las distintas alternativas.

Asumiendo que la RO fue diseñada para garantizar el suministro a la demanda urbana de la cuenca (Villaabajo), se debería asignar también a la demanda de riegos. Pero en este caso, solo sería aplicable a los suministros desde el embalse, ya que no es lógico que el uso de los caudales fluyentes aguas abajo de la demanda urbana se vea afectado por esta regla de operación.

Es por esta causa por lo que al principio de este ejercio se ha trazado dos tomas para suministrar la demanda de riegos (a pesar de que en la realidad se entiende que todo el suministro se realiza por la misma conducción). Esto permite aplicar una RO al suministro desde el embalse que no afecta al uso de la otra aportación.

El programa permite asignar una misma RO a varios elementos, en este caso se ha de asignar la RO anterior a la toma de la demanda agraria que parte del curso principal del río. La Figura 10 refleja los resultados en el suministro a la demanda urbana según se aplique o no la regla de operación a los desembalses para riego.

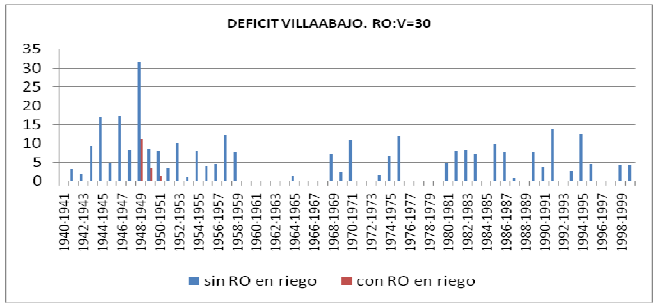


Figura 10: Resultados de déficit en la demanda Villaabajo con y sin la RO en el suministro desde el embalse a riegos.

3. Curva de reducción progresiva de asignaciones.

También se podría definir una RO que, en lugar de cortar el suministro una vez se llega a un umbral, que reduzca progresivamente la asignación según el estado de las reservas.

Si en el último escenario del ejemplo anterior se analiza el resultado de déficit en la demanda urbana (Figura 11) se observa que el déficit es muy alto y se concentra en unos pocos meses. En una situación real esto sería inadmisible, ya que supondría permanece durante 3 meses con menos del 30% del agua necesaria. La práctica habitual es anticiparse a este tipo de situaciones ahorrando agua mediante pequeñas reducciones para así evitar fallos catastróficos como el que aquí se plantea.

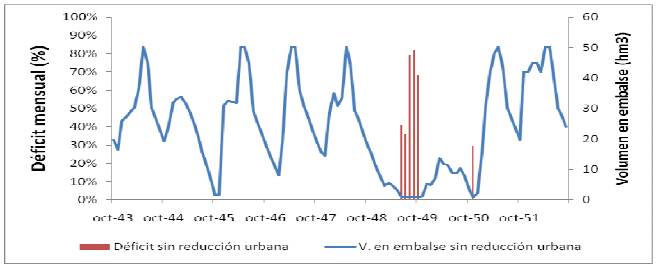


Figura 11: Resultados de déficit mensual en demanda Villaabajo y reservas en embalse.

Se propone aplicar una RO al suministro urbano que ayude a reducir el déficit máximo. Por ejemplo, se propone una RO que comience a reducir la asignación cuando el embalse se encuentre por debajo de 20 hm^3 de reservas y que llegue al 60% de suministro cuando las reservas bajen de 10 hm^3. En la Figura 12 se tiene una representación gráfica de dicha RO.

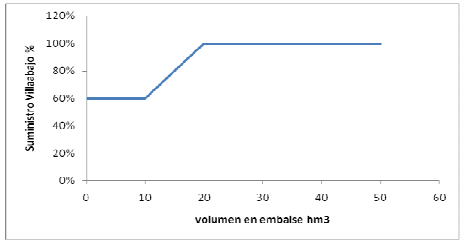


Figura 12: Definición de una RO para reducción del suministro urbano.

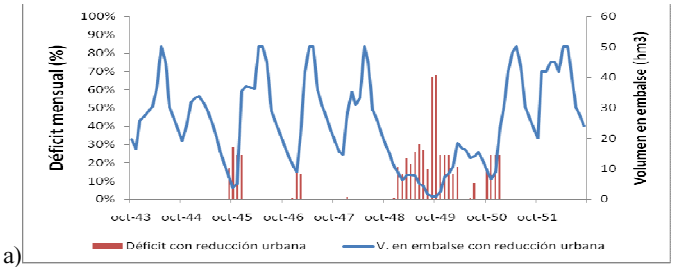
Se va a agregar en el modelo una nueva regla de operación que se aplicará a la toma de la demanda urbana Villaabajo. Para la definición de RO progresivas es necesario utilizar una de las 3 primeras opciones de tipo de regla (Figura 4). En este caso se trata de una RO igual para todo el año y de aplicación todos los meses, luego se seleccionara una RO del tipo 1 "*Curva constante que se evalúa a principio de cada mes*". Se seleccionará el embalse como referencia para el cálculo. Y se definirá una curva con los valores de la tabla siguiente.

Tabla 1: RO para reducción progresiva de suministro a la demanda urbana.

Volumen	Restricción
0	0.4
10	0.4
20	0
50	0

Los resultados con esta nueva RO para el mismo periodo de tiempo seleccionado en la Figura 11 se muestran en la Figura 13a. Puede verse que aunque sí se ha laminado el déficit durante la sequía, esta laminación no es suficiente, ya que todavía hay 2 meses en que el fallo alcanza el 70%. Además, en otros años se está generando fallos al suministro innecesarios (véase la Figura 13b).

a)



b)

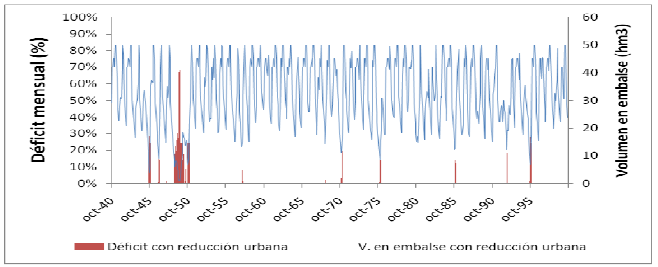


Figura 13: Resultados de déficit mensual en demanda Villaabajo y reservas en embalse.

4. Curva variable mes a mes.

Los problemas generados por la solución anterior son debidos a que se ha definido una RO basada en el estado de un embalse en que predomina la regulación anual, reservando pocos recursos de un año para el siguiente. Al definir una curva de referencia constante todo el año para este embalse, necesariamente dará resultados poco restrictivos en invierno y demasiado restrictivos en verano.

En consecuencia, para embalses con poca regulación interanual será necesario definir una curva diferente según la época del año. Esta afirmación es válida para la RO asignada a la demanda propia del embalse, no es necesariamente así para las otras dos demandas del sistema, ya que para estas demandas se trata de un recurso complementario, y la RO definida estaba dirigida a mejorar la garantía de la otra demanda, asignando a estas demandas recursos que podrían considerarse como excedentes respecto a las necesidades de la demanda Villaabajo.

De acuerdo con el razonamiento anterior se va a revisar la RO definida en el apartado anterior con valores variables mes a mes para que tome una forma similar a la evolución normal de las reservas. Como ejemplo se propone las dos curvas definidas por 2 puntos cada una en mayo y octubre con valores de 25 y 15 para la curva de comienzo de las restricciones y de 15 y 5 para la curva de restricción hasta el 60% de la demanda. La Figura 14 muestra las dos curvas propuestas junto con los resultados de volumen medio en el embalse obtenidos de la ultima simulación. Como puede verse, el criterio para diseñar la curva propuesta ha sido hacerla aproximadamente paralela a la de volumen en el embalse. También se ha tenido en cuenta los valores alcanzados por el embalse en los años peores de la simulación (Figura 13). Esta RO es como la definida en el apartado anterior (Figura 12) pero con diferentes valores para cada mes del año.

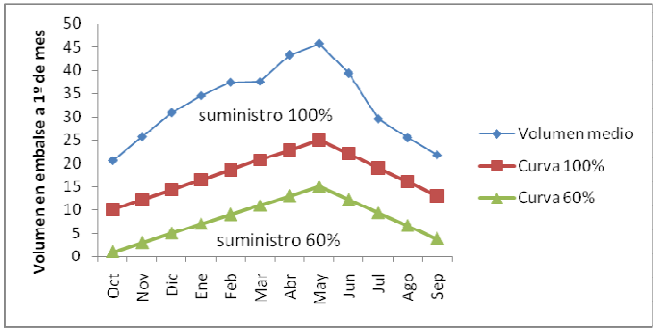


Figura 14: Definición de una RO variable mes a mes para reducción del suministro urbano.

Para definir la RO anterior en el programa, se ha de seleccionar el tipo de criterio "*Curva variable mensual evaluada a principio de mes*" y como valores de la curva se definen para cada mes los reflejados en la Tabla 2, que se obtienen interpolando entre los volúmenes mencionados arriba.

Tabla 2: RO variable mensual para la demanda urbana.

	Volumen											
Restricción	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.4	1	3.0	5.0	7.0	9.0	11.0	13.0	15	12.2	9.4	6.6	3.8
0	10	12.1	14.3	16.4	18.6	20.7	22.9	25	22	19	16	13
0	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50

Los resultados que se obtiene con esta RO comparados con los obtenidos con la RO definida en el apartado anterior se muestran en la Figura 15. Puede apreciarse que el número de ocasiones de fallo en el suministro se reduce. Sin embargo el máximo déficit en el año peor resulta peor que en el caso anterior. Este resultado podría mejorarse con un adecuado proceso de búsqueda de soluciones con el que se podría encontrar una RO óptima.

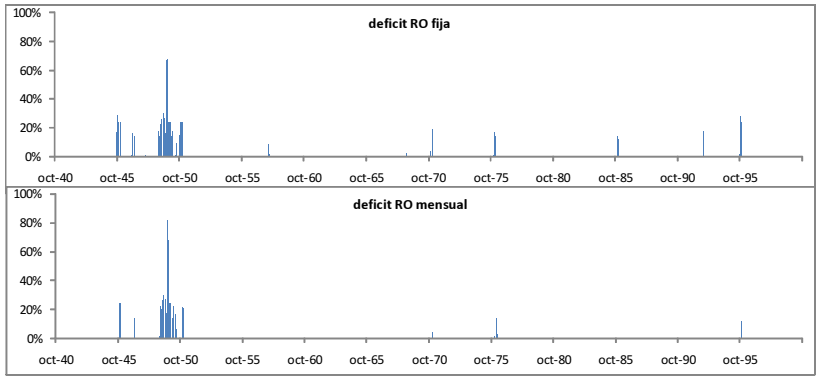


Figura 15: Resultados de déficit mensual en demanda con la RO constante todo el año y la RO variable mensual.

5. Regla de operación basada en aportaciones y con asignación definida en un mes para todo el año.

En los ejemplos anteriores no se ha prestado atención al suministro de la demanda agraria, ya que las reglas de operación estaban dirigidas a mejorar el suministro a la demanda de Villaabajo. Si se observa los resultados de suministro a la demanda agraria, por ejemplo en el último escenario (Figura 16) puede apreciarse que esta recibe un suministro muy irregular. Sobretodo si se valora el reparto mensual del déficit, ya que se concentra todo en los meses de julio y agosto. Esto es lógico, puesto que esta demanda depende principalmente de la escorrentía natural representada por la aportación denominada "Cuenca intermedia". La cual, a pesar de que en media supera mucho a la demanda, se da con una distribución temporal muy diferente, lo que origina frecuentes situaciones de insuficiencia de recursos. Para ilustrar esta afirmación, en la Figura 17 se muestra la demanda mensual junto con la aportación media y la de algunos de los años con aportaciones reducidas.

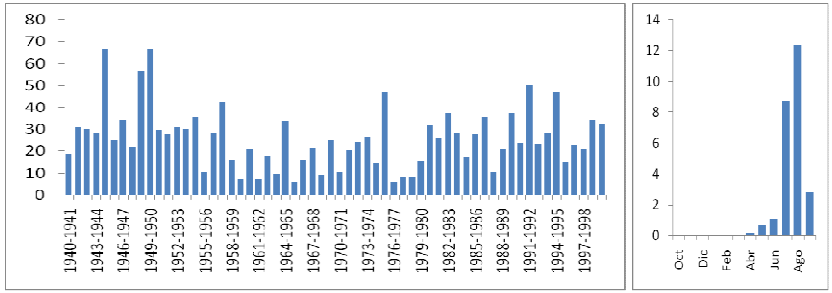


Figura 16: Resultados de déficit (hm3) en la demanda agraria.

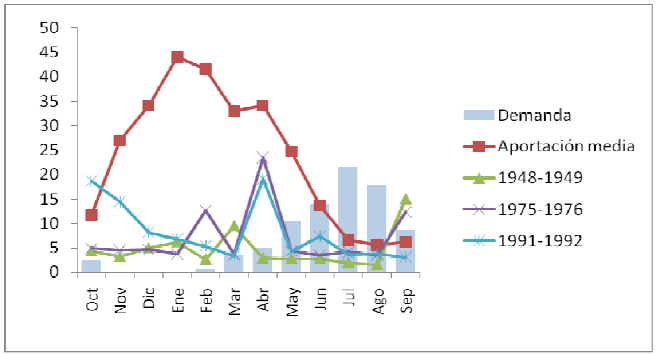


Figura 17: Demanda agraria mensual y aportación de la cuenca intermedia (hm^3/mes).

Si se valora el efecto de esta situación en la producción agraria se puede imaginar que es necesaria alguna medida de planificación de las campañas de riego. Ya que no se puede comenzar a cultivar un año sin disponer de agua para terminar la campaña, puesto que se perdería toda la cosecha.

Dado que no se dispone de regulación para estos recursos, se propone una RO que, basándose en las aportaciones del invierno anterior limite la superficie que se va a cultivar cada año. Para definir esta RO se considera que la decisión se toma a principio del mes de abril. El indicador utilizado es la aportación acumulada desde el mes de noviembre (los últimos 5 meses). Para definir la asignación prevista se ha hecho una comparación entre el indicador y las aportaciones de verano. En la Figura 18 puede apreciarse que existe correlación entre el indicador seleccionado y los recursos esperables durante el verano.

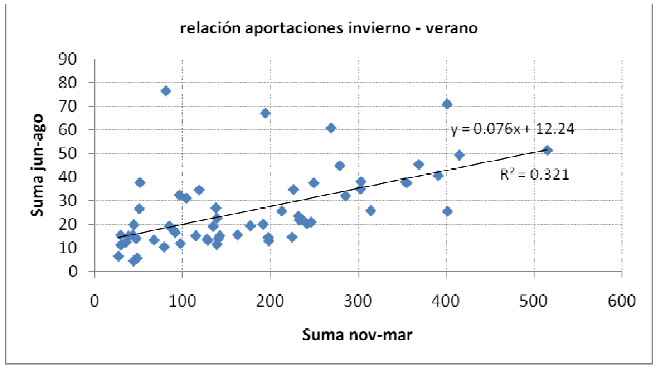


Figura 18: Comparación aportación de verano y de invierno (hm^3).

De acuerdo con estos datos se propone la RO definida por la curva representada en la Figura 19. Donde la asignación propuesta se ha aproximado a la línea de tendencia representada en la Figura 18.

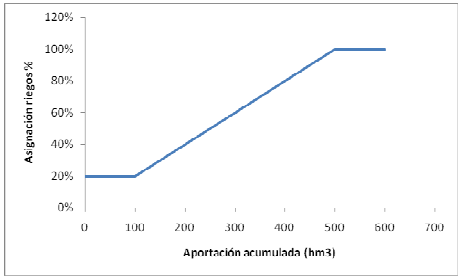


Figura 19: Curva de previsión de recursos fluyentes para riego.

Para definir en el programa la RO descrita, se ha de seleccionar el tipo de criterio "*Curva definida en uno o varios meses y de aplicación anual* ". En "*Elementos sobre los que se calcula*" se marcará la opción "*Aportaciones*" , en "*Meses acumulados*" el número de meses indicado antes: 5, y se seleccionará la aportación "*cuenca media*" como elemento indicador. Y como valores de la curva de asignaciones se define para el mes de abril los reflejados en la Tabla 3, que se deducen de la Figura 18.

Tabla 3: RO para revisión de demanda agraria garantizada.

Volumen	Restricción
0	80%
100	80%
500	0%
600	0%

Por último, se ha de aplicar la RO a la toma de la demanda agraria (hay que tener la precaución de que la dotación mensual de la toma sea exactamente igual a la demanda, ya que al aplicarse las restricciones a la dotación de la toma, valores mayores de dotación permitirían un suministros mayor del previsto).

A continuación (Figura 20) se muestra el resultado de las asignaciones anuales calculadas junto con los fallos que se producen en % respecto a la asignación de cada año.

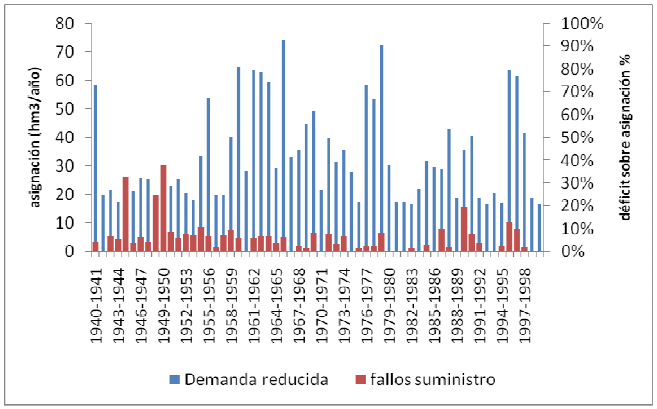


Figura 20: Asignación simulada a la demanda agraria y fallos de suministro a la misma.

Puede verse en la Figura 20 que a pesar de las reducciones en la asignación continua produciendose déficits de suministro, pero en este caso son muy pequeños,

inferiores en casi todos los casos al 10%, que en general podría ser asumible[1] por una demanda agraria.

También se puede comparar los volúmenes de agua utilizados con y sin la RO (Figura 21), lo que podría servir como valoración de la eficacia de la RO. Este resultado conjuntamente con el anterior podrían ser utilizados también para comparar varias alternativas de diseño de la RO y valorar cual sería la más conveniente.

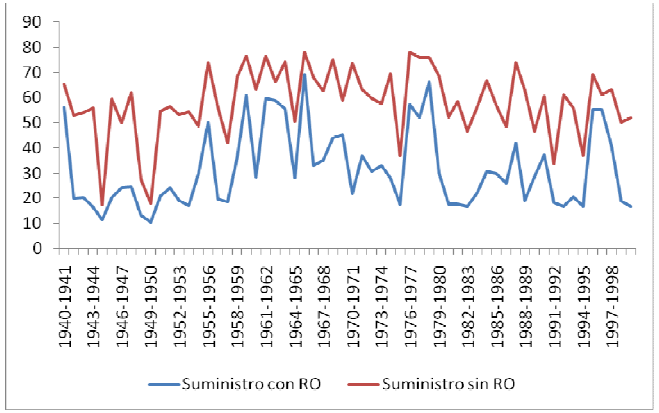


Figura 21: Suministro anual a la demanda agraria utilizando y sin utilizar la RO.

[1] Aquí se dice que es asumible desde el punto de vista de la producción agraria. No se está valorando los criterios de garantía utilizados en los cálculos habituales de planificación hidrológica. Los cuales ni siquiera admitirían la revisión de la demanda que se está planteando en este ejercicio.

6. Reglas de operación para caudales mínimos.

La definición de caudales mínimos o de caudales ecológicos en ríos ha dado mucho que hablar en diferentes foros, y mucho más cuando se mezclan varias especialidades (por ejemplo: hidrología, biología y gestión de recursos). A veces se ha criticado la validez de los modelos de gestión para estudiar los caudales ecológicos porque se limita a calcular un balance mensual de volúmenes, sin tener en cuenta ni la variabilidad diaria de caudales, ni condiciones reales del río como la velocidad del agua.

Estas críticas son válidas si no se tiene claro cuál es la información que se busca con la modelación de los caudales. Por tanto, lo primero que se ha de hacer es identificar los objetivos del estudio.

Por ejemplo, aquí se debería hablar de "caudales mínimos" y no de "caudales ecológicos", porque un modelo hidrológico o un modelo de balance no dice nada acerca de las condiciones ecológicas en el río. Aunque estas estén relacionadas con el volumen de agua que ha circulado por un tramo de río. Y lo más probable sea que este caudal mínimo haya sido propuesto a partir de un estudio de caudales ecológicos.

Incluso, se podría decir que un modelo de balance mensual solo es plenamente válido para tramos aguas abajo de un embalse de regulación. Ya que si nos alejamos del embalse, el caudal real se puede alterar tanto por ganancias como por pérdidas naturales del río. En definitiva, hay que ser cuidadoso cuando se estudia un caudal mínimo porque la validez de los resultados podría ser discutible.

En cuanto a qué se puede estudiar de un caudal mínimo. La utilidad de un modelo de balance es principalmente la de valorar el cumplimiento del mismo y su influencia en la garantía de otras demandas de la cuenca.

En este ejercicio se propone la simulación de un caudal mínimo para el que además de su valor objetivo, se permite la relajación de sus objetivos en condiciones de sequía. A continuación se define el caudal mínimo a estudiar:

- Se define un caudal mínimo a la salida del embalse (no utilizable para suministro a la demanda urbana).
- El valor del caudal mínimo se obtiene como la serie de 12 meses correspondiente al percentil 10% peor de cada mes (Figura 22).
- Si la aportación al embalse es inferior al caudal mínimo, este se reduciría a la mitad de su valor.

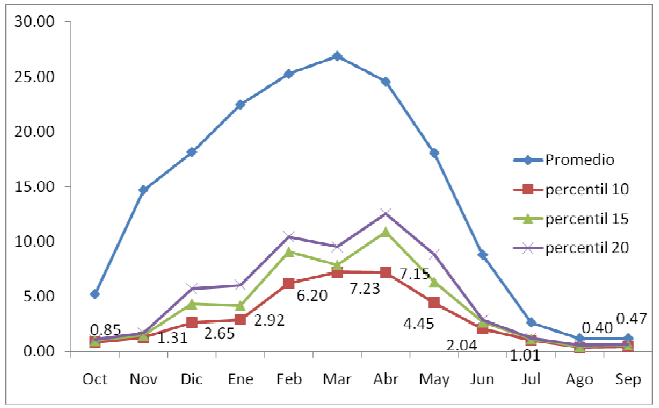


Figura 22: Año medio y percentiles de las aportaciones al embalse.

Para definir este caudal mínimo será necesario:

- Definir los doce valores de caudal mínimo (percentil 10%) en la ficha del tramo de río aguas abajo del embalse (Figura 23).
- Definir una regla de operación que se calcula sobre la suma de aportaciones en el embalse y en cabecera (Figura 24). Seleccionamos el tipo de regla "*umbral variable mensual*" para que en cada mes ajuste la asignación según la aportación del mismo mes. Por tratarse de una RO tipo umbral solo es necesario definir un par de valores para cada mes.
- Aplicar la RO definida a la conducción (Figura 23). Seleccionaremos la RO "reducción caudal mínimo" y la opción de aplicar sobre el caudal mínimo. Esto hace que cuando la RO se active, el caudal mínimo de ese mes pasará a ser el 50% de su valor nominal.

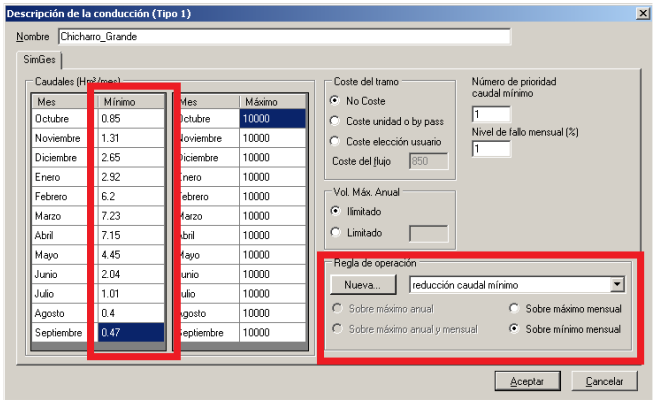


Figura 23: Definición de caudal mínimo en una conducción.

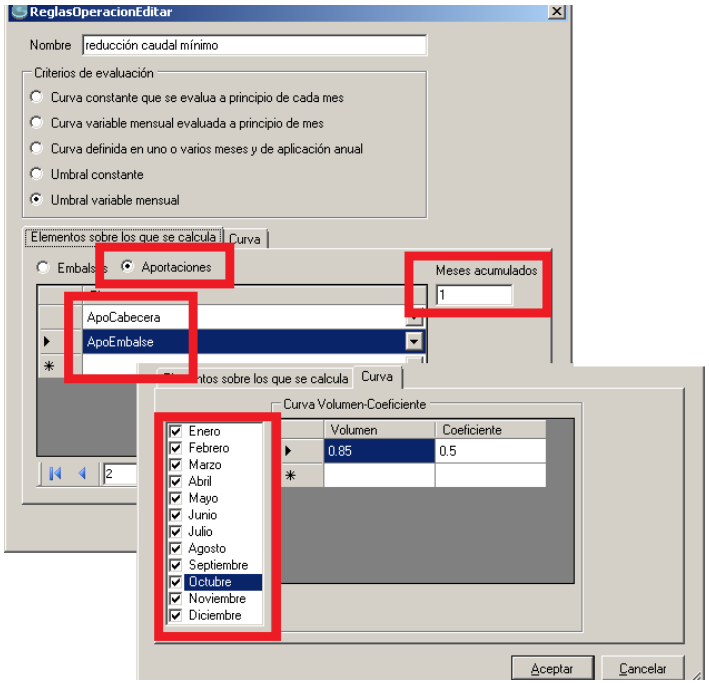


Figura 24: Definición de regla de operación mensual basada en aportaciones del mes.

Para comprobar la eficacia de la RO definida se puede visualizar los resultados gráficos del indicador de alarma. En la Figura 25 se representa el recuento de veces al año en que se ha estado en situación de reducción de caudales mínimos.

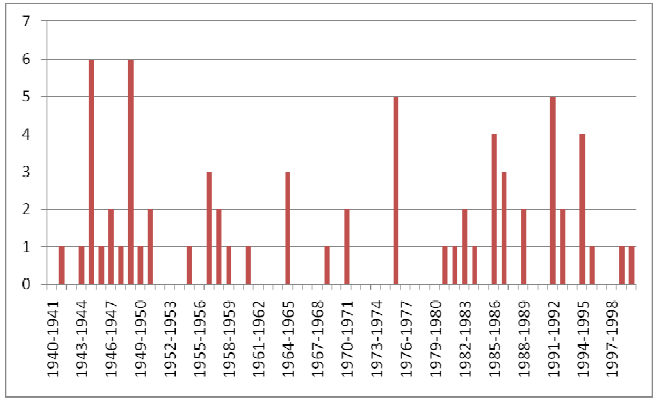


Figura 25: Número de veces al año que es reducido el caudal mínimo por aplicación de la regla de operación.

Un resultado de gran utilidad que debe analizarse es la influencia del caudal ecológico propuesto sobre la garantía del sistema. Por ejemplo, en la Figura 26 se compara el déficit anual calculado para la demanda urbana en tres escenarios: sin el caudal ecológico, con el caudal ecológico propuesto y con el mismo caudal pero con una reducción del 80% para las condiciones de sequía previstas. Se puede apreciar que el efecto es importante, pero que este puede variar mucho con las medidas de reducción que se adopten, por lo tanto sería necesario aquí realiza un análisis más cuidadoso de las características del caudal ecológico a establecer.

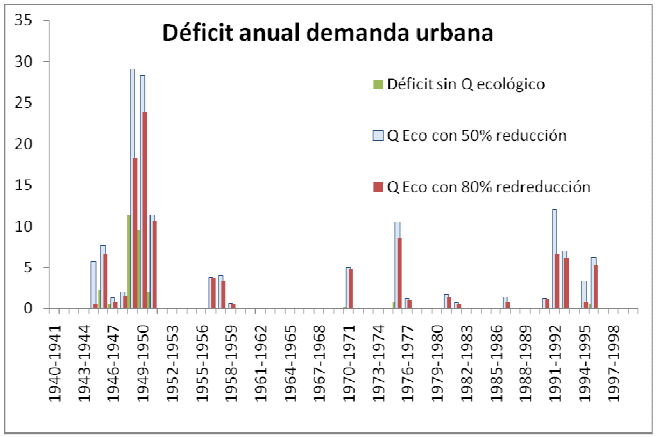


Figura 26: Déficit de suministro a la demanda urbana sin caudal mínimo y con el caudal mínimo con reducción en sequía al 50% y al 20%.

7. Comentarios finales.

Los ejemplos vistos anteriormente han sido diseñados con el propósito de ayudar al usuario de Aquatool a diseñar la manera en que va a modelar las reglas de operación del sistema que está modelando. Aunque en la selección cada tipo de regla de operación y sus parámetros se ha procurado ser coherentes con el problema tratado, no significa que estas reglas de operación deban considerarse como las más apropiadas a un sistema de estas características.

En el análisis de un sistema real nos encontraremos con el problema de la simulación de reglas de operación según diferentes perspectivas. Todo sistema se maneja atendiendo a unas reglas de operación, sin embargo, estas pueden estar definidas en papel oficial o ser el resultado de la práctica corriente.

El modelador / analista debe comprender la realidad de una cuenca, incluyendo la manera de manejarse antes de desarrollar nuevas reglas de operación. Los análisis con los modelos pueden resultar en infinidad de prupuestas que aparentemente podrían dar mejores resultados. Pero hay que tener en cuenta la calidad de los datos de partida, tanto en precisión del dato como en el grado de representación de los problemas futuros para los que se realiza el trabajo. También es muy importante la simplicidad. Una regla de operación sencilla aunque numéricamente no de mejor resultado tendrá más posibilidades de ser aceptada y aplicada por los usuarios.

También es importante el seguimiento día a día de la sequía. A pesar de tener unas reglas de operación validadas, la realidad de una sequía nunca será igual que otra anterior, por lo que las reglas de operación debe dejar cierto margen de decisión para ser mejoradas en cada situación de acuerdo a circunstancias imprevistas.