

**Implementación y gestión de la ley de embalses, caso de los embalses
Colbún y Ralco
JOSÉ FRANCISCO MIÑANO**

A mí me corresponde hablar de la ley de Embalses. Quiero acotar que yo fui alumno de Francisco Javier Domínguez en la Universidad de Chile, así que lo recuerdo mucho.

¿Cuál es el origen de esta ley de Embalse? Justamente las crecidas de las que hablaba Milo, que produjeron todos los desastres en el Andalién fue un frente de mal tiempo que abarcó más de 1000 km, toda la zona centro sur. Causó 25,000 damnificados, en el río Biobío, en la estación Rucalhue que tenemos nosotros ahí, se midieron hasta casi 8000 m³/s, en la desembocadura del río Biobío se midieron, de forma precaria, 16000 m³/s.

A raíz de esto, la opinión pública empezó a echarle la culpa a que todas estas crecidas habían sido producidas por los embalses. Nosotros hicimos un análisis de lo que había pasado, teníamos estaciones arriba y debajo de los embalse, y en el embalse mismo, por lo tanto, podíamos medir todo lo que había ocurrido. Y lo que vimos, es que Ralco, haciendo las normas que tenían ellos para la operación del embalse en caso de crecidas, había realizado vertimientos antes y había amortiguado la crecida. O sea la crecida habría sido mucho mayor si no fuera por la operación normal del embalse.

Después nosotros hicimos una serie de análisis, ¿qué había pasado si ese vertimiento hubiera sido mayor, para tener mayor caja para regular la crecida? Y a raíz de todo eso se propuso ocupar la infraestructura existente para aminorar o mitigar el daño que producía la crecida, o sea los embalses de control. El objetivo era normar la operación de los embalse del control para regular las crecidas. Después de todos los estudios, el 13 de diciembre del 2008, salió la Ley 20.304 que tenía las disposiciones generales, la obligación de operadores, responsabilidades y el tema de declaración de alertas. Y el 6 de febrero del 2010 se creó el reglamento de esta ley, con las definiciones de los conceptos, el sistema de monitoreo, las condiciones de alerta y crecidas, y el plan de contingencia, el manual de operaciones que tenía que tener cada uno de los embalses en estas condiciones.

El proceso de declaración de un embalse como embalse de control: la DGA emite la resolución luego que analiza las condiciones del embalse para actuar con un embalse control, informa al operador del embalse y a su vez a la ONEMI y a una serie de otras instituciones. El operador tiene que elaborar el manual de operaciones, este manual lo entrega a la DGA, la DGA lo revisa: si tiene alguna observación, se la hace llegar al operador y finalmente estando ya de acuerdo, aprueba el manual y emite un certificado que declara a ese embalse ya en condiciones de empezar a operar como un embalse de control.

En este momento tenemos dos embalses declarados de control, que son el Colbún, que es operado por Colbún S.A., y el embalse Ralco, que es operado por Endesa.

Estas son las resoluciones con las que se lo declararon como embalses de control, el primero es del 7 de mayo de 2010, y la segunda es el 15 de junio de 2010. La definición principal que hay en la ley sobre un embalse de control, dice que es todo embalse que contribuya a la regulación de las crecidas, declaradas como tal por la DGA, con el fin de mitigar y evitar las situaciones de peligro para la vida, la salud o los bienes de la población. La idea es que de una crecida este tipo, podamos pasar a una crecida menor.

Dentro de las definiciones que tenemos en la ley, también indica que es una crecida, que es lo que ven los embalses, la emergencia, los estados de alerta de crecida, el manual de operaciones, qué es lo que hace el operador, el plan de contingencia y finalmente, el reglamento que regula todo este sistema. La obligación de los operadores: tienen que tener un sistema de monitoreo de afluentes y efluentes, y del embalse mismo; medir caudales y niveles con el fin de originar sistemas de información, además de tener estaciones meteorológicas; e informar diariamente a la DGA los registros de mediciones asociadas al embalse. Entonces se recibe todos los días, haya o no haya alerta, todos los días estamos recibiendo información de los embalses, y finalmente tienen que tener un manual de operaciones aprobado.

El manual de operaciones y reglamento: tienen que tener por lo general un hidrograma de crecida fluvial afluente al embalse, este hidrograma se genera con datos que entrega la DMC, en general con anticipación de cinco días se empieza a analizar la situación, una programación de la evacuación anticipada, que permita atenuar crecidas considerando distintos niveles del embalse, la anticipación respecto al inicio de crecida (antelación de 48, 24, 12 y 6 horas) y el tránsito del hidrograma de crecida y el estado final en que termina el embalse. Todos esos contenidos están dentro del manual de operaciones de cada uno de los dos embalses.

Los manuales que nos han entregado: el manual de operación de Ralco, entregado por Endesa, el manual de operación de Colbún, entregado por Colbún S.A. Definiciones y aspectos que se han considerado: primero el tiempo de actualización, que es el momento en que se hace el análisis, se actualiza todo el estudio; el tiempo de inicio del evento, ese es el tiempo en que el evento comienza a ocurrir, puede ser dos, tres días después del tiempo de actualización. Hay un hidrograma esperado, ya que la DMC nos entrega tres niveles de pronóstico: un máximo, un mínimo y un valor medio. Con esos tres se generan los tres hidrogramas. Y la antelación, que es el tiempo entre el inicio del evento y el tiempo de actualización.

Por otra parte, tenemos el volumen disponible de referencia, es el volumen que tiene disponible en ese momento, en el momento de la actualización, el embalse. El caudal umbral es el caudal máximo que pueden entregar, que puede dejar pasar el embalse: todo se refiere a operar el embalse para que nunca se sobrepase ese caudal umbral. Es de 1800 m³/s en el embalse Ralco, y de 2500 m³/s en Colbún. El volumen esperado sobre el caudal umbral: esta es la diferencia si uno toma el hidrograma unitario, y corta a la altura del caudal umbral, todo lo que hay sobre el caudal umbral, es el volumen esperado. Finalmente, el volumen requerido de

amortiguación, es el volumen que se requiere tener en el embalse siguiendo la operación normal del embalse (porque está entregando siempre agua) para cumplir con el caudal umbral.

Para esto se tiene un modelo de lluvia-escorrentía con el que se obtiene finalmente el hidrograma esperado. Ahora, con este programa se entra al modelo de operación del embalse, en este modelo se determina el caudal umbral y el volumen disponible de referencia, dado ese caudal. Pero con esto, se entrega el caudal total que entrega el embalse y el volumen requerido de amortiguación. Si este volumen requerido de amortiguación es mayor que el volumen disponible en embalse, es necesario declarar la alerta. Porque el envase tiene que empezar a evacuar un caudal mayor al que evacua en forma normal.

Ahora, para el proceso de declaración de la alerta nosotros tenemos un pronóstico de la DMC que, como les digo tiene cinco días de antelación, en el primer día, el día actual se entregan precipitaciones cada ocho horas, en el día siguiente son cada 12 horas y en los demás días son cada 24 horas. Ahora, con ese pronóstico se analiza esta información en la DGA: si este análisis determina de que viene una crecida que no va ser posible amortiguarla con la evacuación (es decir, un volumen requerido mayor que el volumen disponible), entonces en ese caso la DGA a través del equipo coordinador de la DGA, recomienda la alerta de crecida a la ONEMI. La ONEMI con esta recomendación declara la alerta de crecida, le informa al operador y a una serie de instituciones. Ahora, el operador, recibiendo esta declaración de alerta, tiene que empezar a operar de acuerdo al manual de operaciones de crecidas.

Mientras tanto, en la DGA nosotros tenemos que seguir monitoreando todo lo que está ocurriendo durante la crecida, porque si vemos que hay alguna nueva condición que indique que es necesario cambiar la manera de operar el embalse para evitar un mal mayor, acá en este caso ya directamente la DGA le ordena al operador que ejecute medidas complementarias. Esto tiene un riesgo, porque resulta que, si la DGA le indica al navegador que ejecute medidas complementarias y cuando termine el evento, el embalse no termina lleno, todo el perjuicio tiene que ser distribuido por el Estado. El estado tiene que retribuir a la empresa, al operador, por lo que se pierde por estas medidas complementarias.

A su vez, el operador está informando constantemente de lo que está haciendo. La DGA tiene que controlar que el operador esté ejecutando este plan y una vez que, por los informes que hemos recibido de la DMC, se ve que ya no hay necesidad de seguir con la emergencia, entonces la DGA manda nuevamente una recomendación de fin de alerta a la ONEMI. La ONEMI evalúa la recomendación, decreta el fin de la alerta de crecida, y le informa especialmente al operador, a la DGA y a todos los organismos que están involucrados. Posteriormente hay que hacer una cuenta pública de la actividad, qué es lo que se hizo, por qué se declaró la alerta de crecida, por qué se efectuó todo.

El equipo coordinador son el Director General de Aguas, el Subdirector, el Jefe de la División de Hidrología (que es el secretario técnico, en realidad, la Dirección de

Hidrología es la que elabora todo este sistema y se lo entrega al Jefe de la División). Se cita a este equipo y con ello se hace la declaración de la recomendación de alerta. Los operadores han entregado toda la caracterización del embalse, análisis de información, análisis de frecuencia, el modelo de lluvia-escorrentía y el plan de contingencia. Estos son los dos puntos importantes. Finalmente, el manual de operaciones tiene lo más importante, el modelo del pronóstico y el plan de contingencia. El simulador genera la crecida, ahora, esta información se debe ingresar al modelo que elabora toda la operación del embalse. Estos simuladores nosotros tenemos los tenemos cargados en tres computadores, uno está instalado en la oficina de recepción satelital, y los otros dos con equipos portátiles para poder evaluar la situación en cualquier momento, en cualquier lugar.

Los simuladores fueron entregados por Endesa y Colbún, tenemos estaciones fluviométricas y meteorológicas alrededor de los embalses, conectadas para poder analizar la situación; tenemos una sala especial con pantallas para monitorear en línea los embalses y las estaciones fluviométricas y meteorológicas; y finalmente los computadores portátiles cargados con los simuladores. Además hay un personal que instruido para evaluar los registros en cualquier momento.

En las actividades previas, se revisan diariamente los pronósticos, como les decía, estos pronósticos se mandan a las regiones, se hace un análisis permanente y si la pluviometría que prevista lo amerita, se pone en contacto con los operadores del embalse y vemos qué es lo que tienen ellos, que también han hecho correr los modelos; vemos cuales son los resultados, hasta ahora siempre ha sido iguales.

En condiciones de alerta, hay que tener preparado el equipo coordinador de alertas para cualquier eventualidad. Confirmada la condición de alerta, tiene que ser por lo menos con 48 horas de anticipación al evento, para tener tiempo de que se pueda hacer “caja” en los embalses. Es decretada la alerta y se realizan simulaciones con cada pronóstico y si es necesario, se solicitan otro pronóstico más a la DMC. Se verifica que los procedimientos presentes en los manuales se han respetado y se monitorean todos los registros satelitales provenientes de las estaciones cercanas al evento.

Si las condiciones reales de precipitación se verifican, se modifican las normas. En el caso que se tome la decisión de cambiar las normas de operación, se comunicará al operador directamente, y si no se justifica mantener esta alerta, se recomienda el término de la crecida. Hay cinco personas que están encargadas, estamos entrenando a una más todavía, para tener seis, y fuera de la oficina, si viene un fin de semana y hay posibilidad de que se produzca algún problema, dos de las personas se llevan un computador para la casa y trabajan directamente en la casa.

En las oficinas regionales tienen que cuidar y mantener las estaciones relacionadas con los embalses, si es necesario, ir a reparar alguna en algún momento, hacer cualquier cambio, tienen que partir. Y estar siempre en contacto con la División de Hidrología. Las estaciones involucradas que tenemos en el embalse Colbún, hay una en Maule (en Armerillo), una meteorológica, en el mismo lugar. Aquí en el

embalse Colbún hay una estación de control del nivel del embalse, y además una estación meteorológica. Y la estación de Maule en Longitudinal, que mide lo que esté saliendo el embalse.

El otro es el embalse Ralco, que tiene aguas arriba una estación en Biobío en Llanquén, el embalse tiene también tiene dos controles de nivel, una estación meteorológica, está la estación Biobío en Angostura en Ralco 1, esa estación solamente mide lo que pasa por el vertedero del embalse y lo que entregan por la compuerta de fondo. Lo que genera el embalse se mide en Biobío Ante junta Huirí Huirí.

Preguntas

José Vargas, de la Universidad de Concepción. A nosotros nos preocupó siempre este tema de la ley de embalses, a tal punto que el año 2007, como SOCHID, realizamos un seminario especial en esto. Yo pienso que la idea es buena, pero particularmente los dos embalses, esta es mi opinión personal, José Vargas solamente, creo que no se presta en Chile, porque finalmente estos dos embalses al menos Ralco está en el tercio superior, y productividad en crecida del 40%, eso lo hemos comprobado en la crecida del 2006, por lo tanto, su capacidad de prevenir una crecida hacia aguas abajo baja considerando, por ejemplo, que el umbral de crecida en Hualqui es de 8000 m³/s. Por lo tanto no retiene, puede retener 6000 m³/s, pero en circunstancias que el resto de la cuenca puede producir una crecida hacia abajo. A nosotros nos preocupó en ese momento, y aunque la idea era muy buena, Basilio, yo, y otras personas escribimos una carta al Senado... y llegó tarde. La pregunta ahora, específicamente, ¿esto ha sido ocupado alguna vez, ha sido implementado el sistema?

Sabía que esa pregunta podría salir. No, nunca hemos llegado a implementar el sistema, solamente el año pasado se declaró alerta de crecida en el Ralco y en la tarde tuvimos que bajarla, porque el nuevo la pronóstico de la DMC cambiaron de tal forma que ya no era necesaria la alerta. En todo caso, lo que sí se ha hecho, es ya llevamos más o menos como seis simulaciones, entre que actúan todos los organismos involucrados, la DMC, la ONEMI, los embalses y nosotros. En los primeros años hacíamos dos simulaciones al año, ahora se está haciendo una al año y ha servido, por lo menos, para ver la comunicación entre las instituciones. Ver cómo es la mejor manera de comunicarse: al comienzo se hicieron convenios de comunicación individuales: como DGA – ONEMI, ONEMI – Colbún, Colbún – DMC.

Ahora, cada embalse tiene un solo convenio que involucra a todos los actores en conjunto y ya se ha estipulado mucho detalle, qué es lo que tiene que hacer cada uno, y en qué momento tiene que hacerlo. Eso por lo menos ha servido de modelo, pero no ha habido, y tampoco no se ve para cuando se pueda implementar.

En cuanto a lo otro, es algo que nosotros también hicimos ver. Cuando analizamos la situación, cuando decían que habían afectado la crecida los embalses, nosotros dijimos, la cuenca es tan baja con respecto al total, que el efecto que puede tener

es muy poco, y aun así, bajó en 500 o 1000 m³ la crecida, que fue importante no ahí en el total (porque en total igual llegaron 1000 m³ allá abajo), pero sí fue importante en la zona, en Santa Bárbara, en Rucalhue hasta que se juntan, donde empiezan a llegar los demás ríos. Todo ese tramo, que es bastante grande. De hecho tengo entendido que los 1800 m³/s fue demasiado, no puede regular todo, pero algo es algo. No tenemos más, que ese es el problema, no tenemos más.

(Basilio Espíldora) Voy a decir algo políticamente incorrecto: esta ley surgió a través de un pánico político, y eso quiero que los nietos, y bisnietos lo tengan presente. Es la típica ley que no surgió a través de un requerimiento técnico o ingenieril, por muy interdisciplinario que fuere, sino que justamente por una histeria política. Dado esto, solo quiero decir dos cosas: primero, que sólo estos dos embalses están clasificados como embalses de control, habiendo otros embalses en Chile que debieran tener la misma calidad. Segundo, me llama la atención, además de todo lo que dijo José y tú mismo hiciste ver, esto había empezado a raíz de haberse demostrado que los embalses no tuvieron ninguna acción en las crecidas del Biobío, que fueron la causa de esta histeria política que estoy mencionando. Y me llama la atención, también, que se tenga una reglamentación para embalse Ralco y no tenga ninguna relación en cómo va a operar con conjunto Pangué, que están acoplados ambos. Bueno, ahora está Angostura más encima. Pero Ralco y Pangué están más directa. Es un desastre esta ley, y yo lamento que hayan inducido a nuestros colegas de la DGA, a establecer un reglamento, una metodología extraordinariamente buena y efectiva, pero que a mi juicio no se va a aplicar jamás, porque el fisco nunca va a estar dispuesto de tomar una decisión, de permitir que un embalse tan importante como Ralco, Colbún y Pangué pierdan energía. Porque si se equivocan en el pronóstico, van a tener que pagar una cantidad enorme de dinero, por lo tanto esas decisiones no se van a tomar. Por lo tanto la ley no se va a aplicar jamás. Entonces no nos preocupemos de lo que acabo de decir.

En realidad tienes razón, el embalse Pangué y Angostura, son muy chicos, no tienen capacidad de regular nada, son 100 millones de metros cúbicos cada uno, en cambio el Ralco sí tiene esta capacidad, sobre los 100 millones. O sea, esa es una de las razones. ¿Por qué no hay más embalses? Una de las razones que tiene que tener el embalse es que tiene que tener capacidad de evacuar mucha agua antes del evento, para poder hacer caja. Y en general todos los demás embalses que hay son embalses de riego, y de los embalses de riego ninguno tiene una gran capacidad de regulación, por eso es que lo hemos estado analizando y no, no funciona, no da tiempo suficiente. Los pronósticos dan apenas 48 horas para evacuar: 48 horas para evacuar un embalse que te está entregando, que no tenga capacidad de más de 30, 40 m³/s, no es nada. En cambio, estos otros tienen la capacidad de entregar hasta 450 m³/s. Eso sí que produce una evacuación grande, yo creo que en norte el Embalse podría actuar, pero en un futuro, porque de aquí a que se llene, va a pasar un buen tiempo.

(S. Vicuña) Quería preguntar sobre algunos de los criterios para definir los embalses de control, pensando en los de gran capacidad ubicados precisamente aguas arriba de grandes poblados.

El problema es ese. Cuanto pueden generar, en volúmenes en tan poco tiempo, son muy bajos, porque la entrega que tienen ellos, la capacidad de descarga es muy baja, no así, como le decía sobre los embalse de generación, que son los que tienen las mayores capacidades de carga para porque generan caudales muy altos. En cambio los de riego solamente tienen la descarga para la máxima demanda que puedan tener, y nada más. Y de hecho hay algunos embalses que los están usando ya transformando en generadores, pero solamente del caudal que entregan para riego, no pueden entregar más. Esa es una de las causas principales de esta decisión.

¿Y se hizo un listado, un procedimiento para analizar uno por uno e ir descartando?

Si, se fueron analizando uno a uno. El único que tenía capacidad para esto es Rapel, pero Rapel está muy abajo, entonces el efecto que puede producir no es tan importante. En todo caso, se está analizando, estamos revisando Paloma para ver si de alguna manera se puede lograr que evacue una mayor cantidad de agua obviamente, pero eso está en análisis

Y solo para aclarar, la compensación existe cuando existe la medida complementaria, cuando el pronóstico estuvo mal, ¿ese es el criterio? ¿Cuándo el embalse no terminó lleno al final de todo el ejercicio?

Claro porque se supone que si viene una crecida de estas, el embalse debería terminar lleno, ahora si se estimó mal todo y no termina lleno, hay que compensar

O sea, ¿la ley está hecha para que el operador no pierda?

Claro, que el operador no tenga que arriesgarse a perder.

(Luciano Farías, del río Longaví) Quería preguntarle, en el marco este de las crecidas, de lo que hablamos de crecidas, resiliencia y embalses, si es que hay considerado algo en la operación y seguridad de la propia presa, ¿qué hay?

Mira, nosotros no tenemos una norma así para los embalses, de cómo de funcionar; de hecho, los embalses en sí, cada uno debiera tener una norma de operación en caso de crecidas. Colbún tenía uno antes de la Ley de Embalses, Rapel y Ralco tenían todos ellos sus normas de operación en caso de que viniera una crecida. Eso es algo que tiene que tener cada uno de los embalses, los operadores. Ese es otro problema...

Es que el Estado no tiene ni idea

Claro, bueno, ese es un trabajo para la DOH. Ellos hacen los embalses, así que apliquen ellos las normas (*risas generales*).