

94.
—
0



" REGULACION DE LA LAGUNA DEL RIO MAULE "

Instituto de Investigación de Recursos
Naturales (IREN)

REGULACION DE LA LAGUNA DEL RIO MAULE

La regulación del embalse de la Laguna del río Maule, en la alta cordillera es total, pero sólo representa un aporte pequeño del orden de un 5,6 % del escurrimiento total del río a la altura de la Estación de Afores de Maule en ^{Armerillo} ~~Armerillo~~. La laguna tiene una capacidad útil de embalse de 1.300.000.000 de m³, mientras que los aportes promedio a ésta solo alcanzan a 400.000.000 de m³ anuales. Esta mayor capacidad proporciona una seguridad de riego bastante elevada, permitiendo la regulación de los años secos con la reserva almacenada en años lluviosos.

Para la utilización de las aguas del embalse existe un convenio entre la Dirección de Riego del E.O.P. y Endesa, mediante el cual ambos tienen derechos ya establecidos sobre las aguas divididas en 3 estratos o "colchones de agua". Según este convenio se puede regular un caudal máximo de 180 m³/seg. con una seguridad de riego del 83,3 %, de acuerdo a la tasa de riego siguientes:

Septiembre	0,20	36,0
Octubre	0,60	108,0
Noviembre	0,91	163,8
Diciembre	1,00	180,0
Enero	1,00	180,0
Febrero	0,80	144,0
Marzo	0,55	99,0
Abril	0,20	36,0
Mayo	0,10	18,0

Podría intentarse aumentar el caudal regulado a expensas de la seguridad de riego, pero resultaría totalmente inconveniente tratar de ostender el riego sin contar con nuevos embalses, por cuanto se llegaría a situaciones críticas en los años de sequía en que la regulación falla.

La seguridad de operación de la central hidroeléctrica de Endesa, con aguas provenientes de la Laguna, es muy baja y sólo alcanza al 42 %.

No fué necesario hacer el estudio estadístico de la regulación por existir una amplia información al respecto, tanto en la Dirección de Riego, como en Endesa, que fueron gentilmente proporcionadas.

REGULACION DEL EMBALSE DEL RIO BULLILLO

El embalse del río Bullileo en la laguna de Amargo tiene una capacidad útil de 60.000.000 de m³, este volumen se emplea para regular parcialmente el caudal del río Longaví, del cual es tributario el Bullileo.



Para el cálculo del caudal máximo regulado se consideró el aporte de los ríos Bullileo y Longaví en conjunto, por cuanto se complementan mutuamente en forma bastante satisfactoria, ya que cuando este último disminuye su caudal en los meses de Enero y Febrero, el Bullileo experimenta una notable crecida.

La regulación se basó en la tasa de riego calculada para la Comuna de Villa Alegre (Provincia de Linares), que difiere poco con la adoptada en el "Convenio de Riego - Endosa", para la utilización de las aguas de la laguna del Maule.

Los resultados obtenidos indican que se pueden regular una demanda máxima de 40 m^3 por segundo, en el mes de Enero, entregándose en los otros meses caudales proporcionales a la tasa de riego. En un período de 13 años comprendidos entre 1951 y 1963 inclusive, se obtiene una seguridad de riego de 9 años con un 100% o más del caudal previsto; dos años con fallas menores en los que se proporcionan el 95 y 94% de dicho caudal, y dos años con fallas apreciables en los que se podría suministrar el 80 y el 81% de la tasa de riego.

En el estudio de la tasa de riego mínima para los años de sequía, en los cuales no es posible proporcionar el total de los caudales regulados, se establece que no es posible entregar menos de la tasa de riego normal sin producir graves perjuicios a la agricultura, motivo por el cual se adoptó un 80% como límite de seguridad en previsión de errores en la regulación.

Se incluye una columna con los aportes del río Longaví al embalse Digua, mediante el canal de aducción que tiene una capacidad máxima de 25 m^3 por segundo. Estos aportes se hacen en los meses en que no se usan las aguas del río para regar las tierras por el sorvidas, o en primavera cuando el caudal sobrepasa los 45 m^3 por segundo. Se dejó un margen de 5 m^3 por segundo como caudal mínimo en el río para usos sanitarios y previsiones futuras dado que esto no afecta al embalse que se podrá llenar todos los años con un 100% de seguridad dentro de la estadística considerada (13 años).

REGULACION DEL EMBALSE DIGUA

El embalse del río Cato en Digua tiene una capacidad útil de 220 millones de m^3 , que se emplearán en regar el área comprendida entre el estero Torreón o Parral y el canal Perquilauquen, siendo ésta en la actualidad la zona plana más extensa y deficiente en riego en la Hoya del Maule.

El riego se efectuará mediante el canal matriz y sus derivados el cual captará un caudal de 27 m^3 por segundo, desde el río Cato, aguas a-

bajo del embalse. Debido a la falta de cota no es posible tomar las aguas directamente desde la confluencia del río Cato con el Perquilauquen; pero se pueden llevar las aguas desde el Perquilauquen al Cato, mediante un canal de aducción que captando las aguas en San Manuel las entregue al Cato a la altura de la boca toma del canal matriz.

Por las razones anteriormente expuestas, la regulación podría efectuarse como lo señala el esquema de la figura N° 2, que contempla el canal alimentador de Digua el que tomará un caudal máximo de 25 m^3 por segundo de los excedentes del río Longaví.

Dentro de la estadística considerada de trece años, se puede regular un caudal máximo de $35,3 \text{ m}^3$ por segundo, con una seguridad del 84,6%, registrándose sólo dos años con fallas en los que no proporciona efectivamente el 86,6 y el 87,7% de la tasa de riego normal.

REGULACION DEL EMBALSE DEL RIO ANCOA

En el río Ancoa, tributario del Achibuono, se está construyendo un embalse que permitirá regular parcialmente este último. Esta proyectado para una capacidad útil de $103.500.000 \text{ m}^3$ estimándose que podría regular un caudal máximo de $46,7 \text{ m}^3$ por segundo en el mes de Enero, entregando en los otros meses caudales proporcionales a la tasa de riego zonal.

La cortedad de la estadística hidrométrica disponible y la variabilidad de los caudales registrados, no permiten mucha exactitud en los cálculos de regulación, registrándose en 7 años sólo uno con falla, en el cuál se podría proporcionar el 89,6% de la tasa de riego normal, es decir, la seguridad de riego sería de un 85,7% para el caudal de $46,7 \text{ m}^3$ por segundo anteriormente citado.

El análisis de las regulaciones anteriores de los embalses de Bullileo y Digua, comprueba que al igual que en el caso de Ancoa el año hidrológico crítico fué 1962. Si se toma por analogía este año como índice del 80% de año normal, se podría aumentar el caudal regulado a $52,2 \text{ m}^3$ por segundo, rebajándose ligeramente la seguridad de riego.

El funcionamiento esquemático de la regulación se indica en la figura N° 3.

X.- REGULACION D. RIEGO POR EMBALSES

Para el estudio de la regulación de cada embalse se consideraron los siguientes factores: (+)

a) La seguridad de riego debe ser de un mínimo del 80 %, o sea que por lo menos 8 de cada 10 años proporcione un 100 % o más de la demanda mensual determinada por la tasa de riego zonal.

b) En el caso de los años en que la regulación falle, 2 de cada 10 años, el sistema deberá ser capaz de aportar un mínimo del 70 % de la demanda normal para cada mes, de acuerdo a la tasa de riego estudiada para los años de sequía.

c) En los años en que haya indicios manifiestos de falla, deberá decretarse una restricción de los gastos a fin de evitar con la debida anticipación que se llegue al fin del mes de Enero o Febrero, por ejemplo, con el embalse vacío, con el perjuicio consiguiente para la agricultura.

d) Como unidad de volumen para la regulación se adoptó el $m^3/\text{seg}/\text{mes}$, que correspondió a un caudal de $1 m^3/\text{seg}$. escurriendo durante un mes, es decir 2.592.000 de m^3 .

(+) No se tomó en cuenta la evaporación por cuanto no se disponía de antecedentes suficientes. Este factor no tiene incidencia fundamental en la regulación de los embalses.

3.- La información hidrométrica disponible no permitió obtener una estadística más larga, por lo que fué necesario establecer una correlación lineal entre los caudales afluentes a los embalses y la Estación de Aforos de Huale en Amerillo, encontrándose diferencias aceptables del orden de más o menos 8 %. Se tomó como base la Estación de Aforos de Huale en Amerillo por existir en ella una estadística de más de cuarenta años, rectificadas por una correlación pluvio-hidrométrica.

2.- En la hoya hidrográfica del río Maule existen los embalses de regulación de temporada siguientes:

- ‡ Embalse de la Laguna del Río Maule
- + Embalse del Río Bullileo en la Laguna de Anargo
- + Embalse del Río Cato en Digua (en terminación)
- Embalse del Río Futuvén
- + Embalse del Río Ancoa (en construcción)



La descripción.

Funcionamiento de los cuatro números en y el estudio estadístico de aquellos marcados con asteriscos se acompaña en el anexo.