**Anexo 1**

**Cálculo de superficie para obras de acumulación intraprediales**

Para la postulación de cualquier tipo de embalses se deberá realizar un balance hídrico de riego, donde quede demostrada la disponibilidad del recurso hídrico con seguridad 85% para suplir una deficiencia en el riego.

Lo anterior establece que, si la oferta de agua con seguridad 85% es superior a la demanda de agua del sistema de riego en el período de evaluación, no se justifica el proyecto de embalse.

El balance de riego debe contener a lo menos la disponibilidad de agua con seguridad de 85% y la demanda de agua, que quedará determinada por el sistema de riego, tipo de cultivo, tiempo de riego, caudales instantáneos de los equipos de riego, entre otros, para el período de análisis. Lo anterior deberá estar debidamente justificado, para poder determinar el volumen de acumulación del proyecto.

Para la confección del balance hídrico se recomienda utilizar la planilla de balance hídrico, disponible en la página web de la CNR (<https://www.cnr.gob.cl/agricultores/concursos-de-riego-y-drenaje/bases-de-concurso/>) en la carpeta Manuales e Instructivos 🡪 Manuales Ministerio Desarrollo Social 🡪 Balance Hídrico Ley N 18450 MDS febrero 2021.

Los siguientes son las ecuaciones de cálculo de la superficie de postulación, según el tipo de acumulador.

1. **Embalses Estacionales o de Temporada.**

Los embalses estacionales corresponden a aquellas obras que permiten acumular agua en una temporada, para ser utilizada en la siguiente temporada de riego.

Donde:

SB = superficie beneficiada, en há.

Demanda temporada = corresponde a la ETo de septiembre a abril, en m³/há.

Volumen de diseño = volumen útil del embalse proyectado en m³, sin considerar aguas muertas, el que dependerá del tipo de obra de embalse estacional y que será definido en los siguientes puntos.

* 1. **Construcción de Embalses Estacionales**

El volumen de diseño para la construcción de embalses estacionales corresponde al menor valor entre los siguientes puntos:

1. Volumen útil de diseño adoptado para el embalse, en m³.
2. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, determinado por el balance hídrico de riego de la superficie a beneficiar (caudal demandado de la superficie de riego versus caudal disponible con 85% de seguridad en la temporada).
3. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, determinado por el Q85% correspondiente a la temporada de no riego.
   1. **Ampliación de Embalses Estacionales**

En este caso Volumen de diseño = Volumen útil máximo proyectado – Volumen útil actual.

Donde el volumen útil máximo proyectado corresponde al menor valor entre los siguientes puntos:

1. Volumen útil de diseño adoptado para el embalse, en m³.
2. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, determinado por el balance hídrico de riego de la superficie a beneficiar (caudal demandado de la superficie de riego versus caudal disponible con 85% de seguridad en la temporada).
3. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, determinado por el Q85% correspondiente a la temporada de no riego.

\* Se aceptará la postulación de este tipo de obras sólo si se incorporan nuevos recursos.

* 1. **Rehabilitación de Embalses Estacionales**

En este caso Volumen de diseño = Volumen rehabilitado – Volumen útil actual.

Donde el volumen rehabilitado corresponde al menor valor entre los siguientes puntos:

1. Volumen útil máximo original del embalse, en m³.
2. Volumen útil de diseño adoptado para el embalse, en m³.
3. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, determinado por el balance hídrico de riego de la superficie a beneficiar (caudal demandado de la superficie de riego versus caudal disponible con 85% de seguridad en la temporada).
4. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, determinado por el Q85% correspondiente a la temporada de no riego.

\* No se podrá expandir la obra más allá de los límites originales de emplazamiento de la obra, por lo tanto, los muros del embalse no podrán ser desplazados ni perfilados más allá de su diseño original.

* 1. **Reparación de Embalses Estacionales**

La reparación de embalses corresponde a los arreglos necesarios para permitir que el embalse vuelva a acumular su volumen original, ya que esta pérdida de acumulación puede deberse a un rompimiento del muro del embalse, asentamientos de muros, destrucción de alguna obra de arte, u otra razón que deberá ser claramente justificada en el informe de deficiencias. Lo anterior se deberá acreditar con fotos y/o visitas de inspección por personal de la CNR (o quien esta mandate), especialmente si éstos al momento de la postulación se encuentran subsanados provisional o definitivamente.

En este caso Volumen de diseño = Volumen rehabilitado – Volumen útil actual.

Donde el volumen rehabilitado corresponde al menor valor entre los siguientes puntos:

1. Volumen útil máximo original del embalse, en m³.
2. Volumen útil de diseño adoptado para el embalse, en m³.
3. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, determinado por el balance hídrico de riego de la superficie a beneficiar (caudal demandado de la superficie de riego versus caudal disponible con 85% de seguridad en la temporada).
4. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, determinado por el Q85% correspondiente a la temporada de no riego.

\* No se podrá expandir la obra más allá de los límites originales de emplazamiento de la obra, por lo tanto, los muros del embalse no podrán ser desplazados ni perfilados más allá de su diseño original.

1. **Embalse de Regulación Corta**

Se consideran tres casos para embalses de regulación corta:

1. Regulación nocturna, donde el tiempo de llenado T es de 14 horas como máximo y el tiempo entre turnos TET es de 24 horas.
2. Regulación de fin de semana, donde el tiempo de llenado T es como máximo 36 horas, con un tiempo entre turnos TET de 168 horas (1 semana).
3. Regulación por turnos, donde T corresponde al tiempo en que se da el agua y TET a la duración total del turno, es decir, tiempo en que se entrega el agua más tiempo de corta. Los turnos deben ser debidamente justificados y acreditados, mediante certificado de la organización de aguas correspondiente, del año en curso, donde indique, a lo menos, tiempo de entrega del turno, tiempo de corta y caudal de entrada.

Como regla general, para los embalses de regulación corta se tiene:

Donde:

SB = superficie beneficiada, en há.

Q85% = Caudal utilizado en el predio, en l/s, calculado como el caudal promedio con 85% de probabilidad de excedencia de los 3 meses de máxima demanda.

Demanda = demanda, en l/s/há, entregada por sistema de postulación electrónico.

VDiseño = Volumen útil de diseño adoptado para el embalse, en m³, sin considerar aguas muertas. Este no podrá ser mayor al volumen potencial.

VPotencial = volumen máximo posible de acumular, asociado a una probabilidad de excedencia del 85%.

Ta = tiempo de acumulación real del embalse proyectado a caudal de entrada, el que no puede ser mayor a T.

T = tiempo que dura la entrega del turno, que debe estar debidamente certificado.  
TET = duración total del turno, es decir, tiempo desde que comienza un turno hasta que comienza el turno siguiente, el que debe estar debidamente certificado.

\* Si la oferta de agua con seguridad 85% es superior a la demanda de agua del sistema de riego en el período de evaluación, no se justifica la necesidad de construcción de un embalse.

El volumen potencial para embalses de regulación corta corresponde a

VPotencial = Q85% x TET.

* 1. **Construcción de Embalses de Regulación Corta**

El volumen de diseño proyectado corresponde al menor valor entre los siguientes puntos:

1. Volumen útil de diseño adoptado para el embalse, en m³.
2. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, determinado por el balance hídrico de riego de la superficie a beneficiar (caudal demandado de la superficie de riego versus caudal disponible con 85% de seguridad en la temporada).
3. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, el que estará limitado por el espacio físico donde se construya la obra.
   1. **Ampliación de Embalses de Regulación Corta**

Se aceptará la postulación de este tipo de obras sólo si se incorporan nuevos recursos hídricos.

En este caso Volumen de diseño = Volumen útil máximo proyectado – Volumen útil actual.

Donde el volumen útil máximo proyectado corresponde al menor valor entre los siguientes puntos:

1. Volumen útil de diseño adoptado para el embalse, en m³.
2. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, determinado por el balance hídrico de riego de la superficie a beneficiar (caudal demandado de la superficie de riego versus caudal disponible con 85% de seguridad en la temporada).
3. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, el que estará limitado por el espacio físico donde se construya la obra.
   1. **Rehabilitación de Embalses de Regulación Corta**

En este caso Volumen de diseño = Volumen rehabilitado – Volumen útil actual.

Donde el volumen rehabilitado corresponde al menor valor entre los siguientes puntos:

1. Volumen útil máximo original del embalse, en m³.
2. Volumen útil de diseño adoptado para el embalse, en m³.
3. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, determinado por el balance hídrico de riego de la superficie a beneficiar (caudal demandado de la superficie de riego versus caudal disponible con 85% de seguridad en la temporada).
4. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, el que estará limitado por el espacio físico donde se construya la obra.

\* No se podrá expandir la obra más allá de los límites originales de emplazamiento de la obra, por lo tanto, los muros del embalse no podrán ser desplazados ni perfilados más allá de su diseño original.

* 1. **Reparación de Embalses de Regulación Corta**

La reparación de embalses corresponde a los arreglos necesarios para permitir que el embalse vuelva a acumular su volumen original, ya que esta pérdida de acumulación puede deberse a un rompimiento del muro del embalse, asentamientos de muros, destrucción de alguna obra de arte, u otra razón que deberá ser claramente justificada en el informe de deficiencias. Lo anterior se deberá acreditar con fotos y/o visitas de inspección por personal de la CNR (o quien ésta mandate), especialmente si éstos al momento de la postulación se encuentran subsanados provisional o definitivamente.

En este caso Volumen de diseño = Volumen rehabilitado – Volumen útil actual.

Donde el volumen rehabilitado corresponde al menor valor entre los siguientes puntos:

1. Volumen útil máximo original del embalse, en m³.
2. Volumen útil de diseño adoptado para el embalse, en m³.
3. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, determinado por el balance hídrico de riego de la superficie a beneficiar (caudal demandado de la superficie de riego versus caudal ofertado en la temporada).
4. Volumen útil máximo de acumulación, en m³, el que estará limitado por el espacio físico donde se construya la obra.

\* No se podrá expandir la obra más allá de los límites originales de emplazamiento de la obra, por lo tanto, los muros del embalse no podrán ser desplazados ni perfilados más allá de su diseño original.