

Transferencia Tecnológica participativa en la cuantificación y medidas para disminuir la evaporación directa en estanques acumuladores prediales en la macrozona norte

Autor/a: Marjorie Allende C. y Cornelio Contreras S.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INFORMATIVO OFIC. TÉC. URURI - INIA INTIHUASI N° 120 - AÑO 2022

La crisis hídrica actual, exige acciones para reducir el riesgo de agotamiento del agua dulce. En este sentido, el desarrollo de la agricultura en el extremo norte del país requiere de constantes estrategias para lograr la optimización en el uso del recurso hídrico, especialmente desde la región de Coquimbo al norte, siendo una zona hiperárida, con tendencia a menores y cada vez más concentradas precipitaciones con un periodo seco de 11 o 12 meses. Esta condición, sumada a las elevadas demandas atmosféricas producto de la intensa radiación y vientos existentes en la zona, generan una condición de **déficit hídrico permanente**.

En esta macrozona, la disponibilidad de agua para riego está sujeta a la distribución mediante turnos o alícuotas y la frecuencia de estos no permite el riego diario, siendo imprescindible contar con estructuras que permitan acumular el agua para asegurar el riego en una frecuencia acorde a las demandas de los cultivos y no definida por el sistema de turnos. Lo anterior, explica el alto porcentaje de explotaciones agrícolas que cuentan con estanques acumuladores de agua para riego asociados a sistemas tecnificados, permitiendo aumentar la disponibilidad y oportunidad en el uso del recurso.

Si bien en la actualidad, la implementación de los estanques acumuladores de agua considera su impermeabilización mediante el uso de geomembrana

que evita infiltración del recurso almacenado, estos aún suelen presentar importantes pérdidas de agua asociadas a evaporación y escasa mantención (**Fotografía 1**).



Fotografía 1: Estanque promedio para acumulación de agua para riego en la Región de Arica y Parinacota.

Dado lo anterior, existe la necesidad de estimar de manera simple la cantidad de agua evaporada en los estanques de riego. Por esta razón, agricultores participantes del Grupo de Extensión Tecnológica de INIA (GET), en Alto Azapa en la región de Arica y Parinacota, realizaron una evaluación práctica para estimar el volumen de agua evaporada en sus estanques acumuladores, mediante la reposición diaria de bandejas evaporimétricas clase A, que

tienen una superficie de 1 m² y que fueron instaladas al costado de sus estanques acumuladores para someterlas a las mismas condiciones ambientales (**Fotografía 2**).



Fotografía 2: Instalación participativa de Bandejas para ejercicio práctico.

La evaluación se desarrolló durante 10 días en un mes de máxima demanda ambiental (enero) en el km 34 del valle de Azapa, y consistió en comparar la reposición diaria de agua de dos bandejas de evaporación clase A en distintas condiciones. La bandeja n°1, ubicada al aire libre dispuesta sin cobertura, y la bandeja n°2, ubicada al aire libre cubierta a ras del espejo de agua con malla tipo raschel de color negro con un 80% de sombra puesta a doble capa.

La reposición de agua fue realizada en forma diaria y en el mismo horario, por los agricultores capacitados para esta labor. La metodología consistió en usar jarros graduados de 1 y 0,1 litros respectivamente y como referencia de llenado, se utilizó un nivel estándar o pozo fijo de medición (estructura cilíndrica que posee una aguja metálica en su interior cuya punta se fija como nivel), con los cuales cada día se vuelve a llenar la bandeja hasta el nivel de la aguja, registrando el volumen de agua agregado (**Fotografía 3**).

De esta forma, la reposición diaria media de agua en el mes de enero de la bandeja n°1 (descubierta) fue de 6,3 litros promedio versus la bandeja n°2 (cubierta) que tuvo un promedio de reposición diario de 3,2 litros, disminuyendo en un 50% el volumen de agua evaporada (**Figura 1**).



Fotografía 3: Bandejas dispuestas para reposición diaria con jarros graduados de 1 y 0,1 litros y nivel tipo estándar.

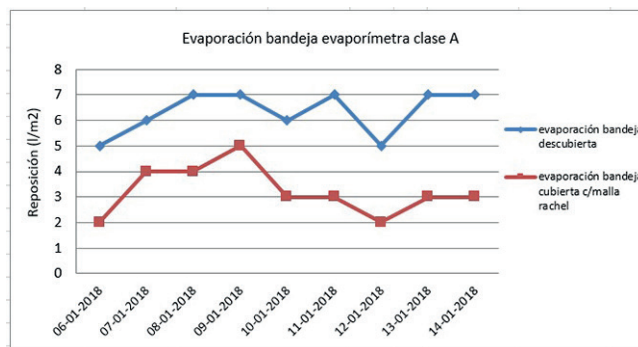


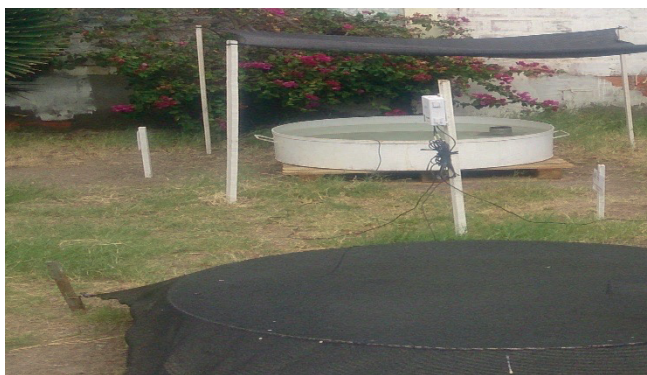
Figura 1: Reposición diaria de bandeja descubierta, versus bandeja cubierta con malla raschel.

Los datos obtenidos, permiten tener una estimación de la evaporación de agua, que obviamente requiere ajustes para lograr una mayor precisión. Sin embargo, permite a los agricultores conocer, implementar y realizar seguimiento a una metodología simple, que a la vez les genera información útil para dimensionar la evaporación de agua de sus estanques y por ende la menor disponibilidad de agua para riego.

En un ejercicio, si se considera la superficie promedio de un estanque acumulador en la zona de 600 m² (20 m * 30 m), se estima la evaporación directa en 3.700 litros/día, que al cubrir el estanque permite tener disponible para riego 1.850 litros/día.

Cubrir los estanques reduce la temperatura y la radiación incidente sobre la lámina superficial del estanque. No obstante, otro factor determinante en la evaporación del agua, es el viento al remover el aire saturado de la superficie. Al respecto, en una segunda

experiencia con los mismos agricultores, esta vez realizada en el mes de agosto a nivel del mar, en la ciudad de Arica, consistió evaluar el efecto del viento sobre la reposición de agua diaria en dos condiciones considerando una superficie equivalente a 1 m² (bandeja de evaporación clase A). La primera bandeja cubierta con malla raschel dispuesta a ras del espejo de agua y la segunda bandeja de la misma dimensión igualmente cubierta con malla raschel pero esta vez dispuesta a 1,2 metros de altura del espejo de agua (permitiendo la circulación del viento), **Fotografía 4**.



Fotografía 4: Evaluación del efecto del viento en la reposición diaria de agua en bandejas evaporimétricas.

En el ejercicio práctico, la reposición diaria de agua en bandeja cubierta con malla raschel dispuesta a ras fue de 2,2 mm promedio, a diferencia de la reposición de la bandeja cubierta con malla raschel dispuesta a 1,2 metros de altura, en la cual el valor de agua repuesta en promedio fue de 3,9 mm/día, siendo una pérdida 23 % mayor.

En un tercer ejercicio práctico realizado en el mes de noviembre en el km 19 del valle de Azapa, se comparó la reposición de agua diaria de tres bandejas evaporimétricas clase A en distintas condiciones. Esta vez la bandeja n°1, dispuesta sin cobertura ubicada al aire libre, la bandeja n°2, dispuesta con cobertura de esferas negras de 6 cm de diámetro ubicada al aire libre y la bandeja n°3 dispuesta sin cobertura ubicada bajo el sistema de cultivo de malla antiáfidos (**Fotografía 5**).



Fotografía 5: Evaluación de reposición diaria en bandejas con distinta cobertura.

La reposición de agua diaria fue realizada con la misma metodología mencionada en los ejercicios anteriores. Para este caso, el efecto de posicionar la bandeja bajo malla antiáfidos o cubrirla con esferas negras logró disminuir las pérdidas en un 42 y 65 % respectivamente (**Figura 2**).

En este trabajo colaborativo, contribuyó a que los agricultores participantes del GET Alto Azapa, a través de ensayos de investigación aplicada, conocieran e implementarán una metodología científica y además, en base a sus resultados, adoptaran tecnologías para hacer un uso más eficiente del recurso hídrico (**Fotografía 6**).

Esta experiencia participativa, no solo permite acelerar considerablemente el proceso de adopción tecnológica, si no que se transforma en una práctica común y estable entre agricultores.

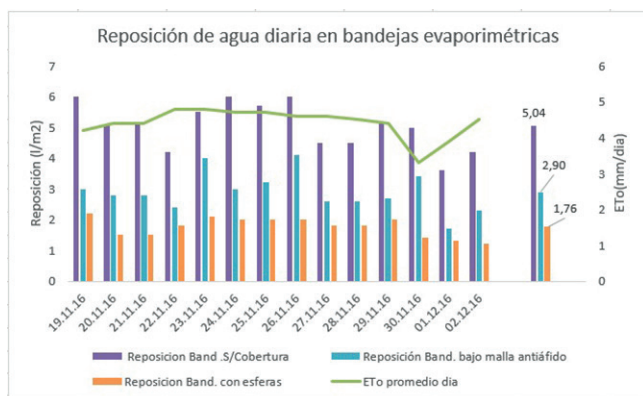


Figura 2: Reposición diaria en bandejas sin cobertura al aire libre, sin cobertura bajo malla antiáfidos y con cobertura de esferas negras al aire libre.



Fotografía 6: Estanque de riego de Agricultor GET cubierto con malla raschel a ras de la superficie.

Referencias

- Antúnez, A.; Martínez, M. y Schmidt, R. (Eds.). 2016. "Aplicaciones de energía solar fotovoltaica en la agricultura de zona áridas". Santiago, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 332, 114 p.
- Universidad de Chile. 2014. Atlas del cambio climático en las zonas de régimen árido y semiárido - Regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, Chile. Santiago, Chile. 136 p.
- Chacón C., Gustavo (et al). 2016. Atlas de Zonificación Agroclimática de la Región de Arica y Parinacota. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación INIA La Platina, Santiago. Chile 110 p.
- Red Agrometeorológica. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Chile. <http://agromet.inia.cl/>