



Gestión de aguas para usos múltiples en el semiárido-árido de La Pampa



Lic. en Rec. Naturales, Msc. Edgardo Osvaldo Adema
Director de la E.E.A. Anguil, INTA.

Buena parte del territorio en el centro-oeste de la Provincia de La Pampa con aptitud para la cría de ganado bovino, se encuentra por debajo de su potencial productivo. En esta región los recursos hídricos subterráneos y pluviales, son de vital importancia para la producción, debido a que las escasas precipitaciones le confieren características semiáridas-áridas. Los acuíferos presentan en general, escasos caudales y mala calidad de agua para la actividad pecuaria.

El área considerada presenta severas limitaciones de agua subterránea en acuíferos libres con altos contenidos de sales totales, lo cual representa severas restricciones para la producción bovina, pudiendo provocar la muerte de los animales. Del análisis combinado de calidad y profundidad del nivel freático surge que aproximadamente 1.600.000 ha cartografiadas corresponden a acuíferos ubicados a menos de 20 m de profundidad, con aguas de mala calidad o condicionadas para el ganado bovino (sales totales de 8 a más de 12 g.l⁻¹). En esta superficie, la receptividad ganadera de los campos está restringida por la calidad del agua y es necesario encontrar un equilibrio entre la oferta de recursos hídricos y forrajeros para optimizar la producción.

Los mecanismos tradicionales de manejo de agua para consumo ganadero no alcanzan a satisfacer la demanda del recurso durante épocas de sequía prolongada,



en los establecimientos pecuarios instalados sobre acuíferos salinos. Tampoco es suficiente la disponibilidad de agua de lluvia almacenada en tajamares, bajo condiciones climáticas de escasa pluviosidad, recurrentes en diferentes épocas y estaciones del año, particularmente en verano.

En virtud de esto, se requieren tecnologías que permitan optimizar la cantidad y calidad de este recurso para la ganadería, actividad productiva predominante, así como para otros usos en los predios. Con estos antecedentes sumados a la falta de obras de envergadura extrapredial (acueductos), se ofrece **una solución alternativa** que permite aprovechar el agua de los acuíferos salinos de escasa profundidad, diluyéndola con agua de lluvia infiltrada localmente desde tajamares. La recarga inducida con agua proveniente de escorrentía superficial y su extracción controlada, permite la utilización sustentable de acuíferos salinos con nivel freático de escasa profundidad.

La adopción y adaptación de esta tecnología alternativa, permiten manejar de manera integrada los recursos hídricos subterráneos y pluviales, habilita tierras a la producción pecuaria, al riego de huertas y parques, así como la disponibilidad de agua segura para consumo humano, en predios del semiárido-árido. Hoy las energías renovables ofrecen posibilidades para que las familias se establezcan en los campos, sin embargo, sólo el agua de calidad y cantidad suficiente, puede hacer posible el arraigo de la población rural.

Numerosas provincias están en condiciones de aumentar la producción, adoptando esta propuesta, la cual permite aumentar las existencias ganaderas y los índices productivos, con beneficios económicos para el productor y el país. La recarga inducida de acuíferos salinos con agua de lluvia almacenada en tajamares y la extracción de bajos volúmenes del recurso mejorado desde múltiples jagüeles o perforaciones, satisface las demandas prediales de manera sustentable.

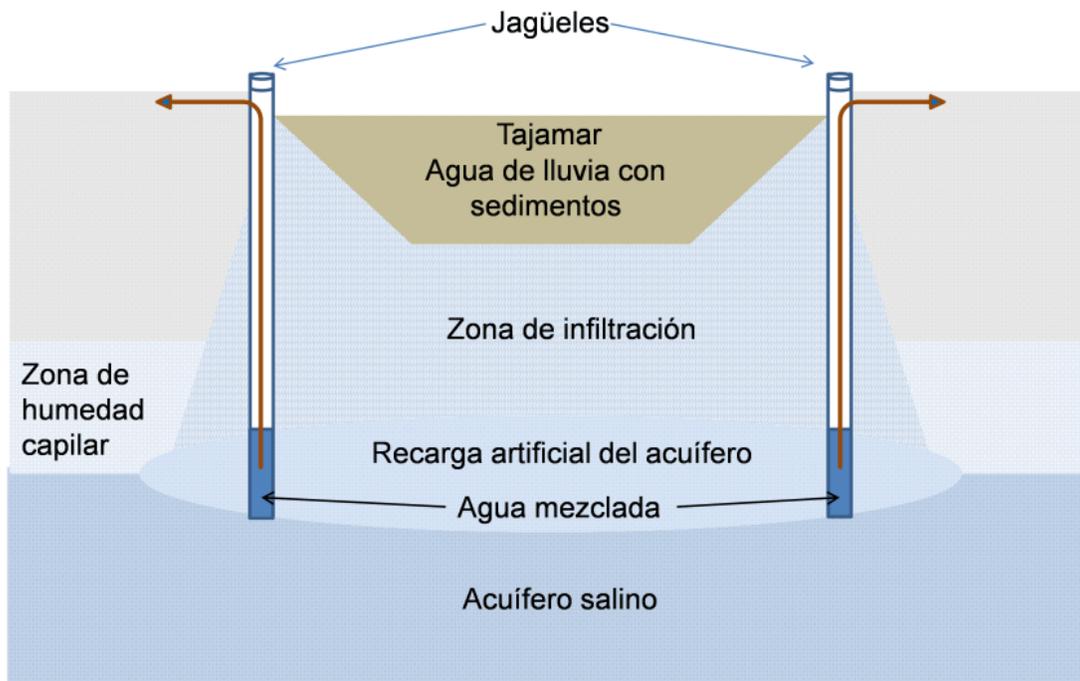
El sistema se desarrolla sobre bases científico-técnicas y se sustenta sobre los siguientes principios:



COLUMNAS DE OPINIÓN

- La menor densidad del agua dulce con respecto al agua salada, y su dificultad natural para mezclarse, aprovecha los acuíferos salinos como sustrato para depositar el agua de lluvia infiltrada.
- La recarga inducida del acuífero con agua de lluvia filtrada y mineralizada, diluye la salinidad del mismo.
- La disminución de pérdidas de agua por evaporación desde la superficie de los tajamares, asegura mayores reservas en profundidad.
- La extracción controlada desde múltiples pozos para obtener la calidad óptima monitoreando la salinidad del agua requerida en diferentes usos.

Modelo conceptual del comportamiento del agua en el área de extracción.



Los sistemas de producción pecuaria extensiva en campos naturales del semiárido-árido, presentan alta dependencia de las precipitaciones y una cuidadosa estimación de la carga animal para evitar situaciones de sobrepastoreo. Mantener cargas estables con años hídricos tan diferentes, pueden provocar daños



indeseables y a veces irreversibles en el sistema y la producción. Las precipitaciones tienen una alta variabilidad intra e interanual y a pesar que las lluvias más importantes se corresponden con los meses cálidos, la evapotranspiración potencial en el mismo periodo excede a las lluvias, provocando una marcada deficiencia hídrica estival.

La evaporación desde cuerpos de agua en la región, supera los 1.500 mm anuales. En virtud de estas altas pérdidas desde superficies de agua, la construcción de tajamares debe contemplar una tasa de infiltración alta para recargar el acuífero y minimizar pérdidas por evaporación. Mientras, el escurrimiento del agua de lluvia depende de varios factores. Por un lado, el relieve y tipo de suelo son determinantes de la capacidad de transporte del flujo superficial; por otro, la cantidad (mm) e intensidad ($\text{mm}\cdot\text{h}^{-1}$) de la lluvia hacen efectivo el volumen de escurrimiento.

Vista panorámica del tajamar de infiltración con los jagüeles calzados y cubiertos





El área de cosecha de agua debe guardar proporción con la capacidad de los tajamares para evitar el colapso del sistema. En general, el promedio anual de escurrimiento desde microcuencas sin cobertura vegetal es del orden del 30 % de la precipitación media anual, mientras que en microcuencas con cobertura vegetal alcanza al 10 %. Diferentes fórmulas y tablas se utilizan para calcular el tamaño de la cuenca de captación y del tajamar en función de las características de las precipitaciones de la zona, de la pendiente del relieve, del tipo de suelo y de la presencia o ausencia de vegetación. En definitiva, el efecto positivo más relevante es estabilizar la carga animal de los establecimientos en función de la disponibilidad de agua, y tener la previsibilidad en años secos para los diferentes usos.

En conclusión, con altas tasas de infiltración, la recarga inducida de los acuíferos, permite almacenar agua de lluvia en el subsuelo con reducción de pérdidas por evaporación. Además de producirse el filtrado y mineralización del agua infiltrada desde tajamares, se obtiene la dilución hidroquímica del agua subterránea, componiendo un recurso apto para fines múltiples. La extracción de agua en el área de recarga, desde varios jagüeles o perforaciones con usos y descansos controlados, evitan la intrusión salina del agua subterránea de mala calidad. De esta manera se alcanza el equilibrio entre la oferta y la demanda de los predios. Debe destacarse que los mayores logros de esta innovación han sido la obtención de agua apta para riego con una salinidad de 1 g.l^{-1} y segura para consumo humano clorada previamente, cumpliendo con los requerimientos del Código Alimentario Argentino. Esto optimiza la calidad de vida de la población que habita en los predios.

Entre las lecciones aprendidas, siempre se mantuvo la convicción de alcanzar el objetivo y contar con un desarrollo sustentable en el semiárido-árido del centro del país. Esto fue posible y el producto final justificó con creces los medios utilizados. La misión es replicarlo y mejorarlo en cientos de establecimientos pecuarios con nuevos aportes tecnológicos. Para ello se requiere de políticas públicas y financiamiento de los Gobiernos Nacional y Provinciales. Entre otras medidas de fomento, esto podría acelerar el desarrollo de regiones con similares características ambientales, en diferentes regiones del país.

