

## **BALANCE HIDROSALINO 2013-2014.** **Valle Bonaerense del Río Colorado.**

**Área de Ingeniería**  
**Ing. Agr. Juan Ignacio Carbó**  
[juancarbo@corforiocolorado.gov.ar](mailto:juancarbo@corforiocolorado.gov.ar)

### **Introducción**

La Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado (CORFO Río Colorado), es un ente autárquico del estado de la Provincia de Buenos Aires, conforme a los términos de la ley 7.948. Sus relaciones con el Poder Ejecutivo se mantienen por intermedio del Ministerio de Producción. El regadío comprende partes de los Partidos de Villarino y Patagones, sobre las márgenes izquierdo y derecho, respectivamente, del Río Colorado, envolviendo una superficie de 535.000ha de las cuales 140.000 ha tienen concesión de riego. En la actualidad se están regando aproximadamente 140.000 ha, esto a crecido a un ritmo importante en los últimos 8 años, ya que en 2001 se regaban 80.000ha.

El Valle Bonaerense del Río Colorado se extiende desde el Meridiano V, límite oeste de la Provincia de Buenos Aires, hasta el litoral marítimo del Océano Atlántico al este, a ambas márgenes del Río Colorado. Tiene un clima semiárido templado con una precipitación pluvial media anual de 400 mm, aunque las lluvias no son uniformes durante el año (se concentran principalmente en los periodos Abril-Junio y Septiembre-Diciembre). La temperatura media anual es de 15°C y tiene 240 días libres de heladas, por año.

La zona cuenta con campos mixtos de secano y de riego, predominantemente sus suelos son arenosos lo cual permite el adecuado crecimiento de una amplia variedad de cultivos, que incluyen: cereales (trigo, maíz, girasol y sorgo), pasturas (alfalfa, trébol) y; hortícolas (cebolla, ajo, papa). El principal sistema de riego que se utiliza es por gravedad, en hortícolas, maíz y girasol se riega por surco y en pasturas, trigo y sorgo se riega por manto. La mayor demanda hídrica por parte de los principales cultivos se produce en los meses de Diciembre y Enero.

El riego se suministra por medio de cuatro tomas libres que sirven a los siguientes canales principales:

- Toma I: abastece al canal Mayor Buratovich por el que se suministra agua a 51.311 has de concesión, y al canal Unificador I, que suministra agua a 9.332 has. de concesión.
- Toma II: abastece al canal Unificador II que entrega agua a 15.764 has. de concesión, y al canal Villalonga que abastece a 33.557 has. de concesión.
- Toma III: abastece al Unificador III por el que riegan 29.398 has. de concesión.
- Toma IV: abastece al canal Santamarina y funciona de manera complementaria con la Toma III durante algunos meses del año.



RIO COLORADO

Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado

### **Extensión de la red de riego y drenaje:**

Red de riego principal:	331 km.
Red de riego secundaria:	2967 km.
Red de riego terciaria:	2143 km.
<b>TOTAL:</b>	<b>5441 km.</b>
Red de desagüe troncal:	397 km.
Red de desagüe secundaria y terciaria:	3341 km.
<b>TOTAL:</b>	<b>3738 km.</b>

La red de riego principal es administrada por CORFO-Río Colorado. La red secundaria y terciaria por los Consorcios de regantes. Existen actualmente 152 consorcios de riego y 61 de drenaje.

Todos los canales son construidos en tierra del lugar, con los consiguientes problemas de filtración. Esto implica importantes trabajos de mantenimiento que se realizan todos los años en el periodo de invierno, en el cual se corta el agua durante unos dos/tres meses para tal fin.

La dotación de agua correspondiente a cada hectárea con derecho a riego (concesión) es de 0,4 l/seg.ha. Actualmente este valor es variable a lo largo de la temporada de riego debido a la crisis hídrica que afecta la zona, lo cual hace que se deban concentrar las mayores erogaciones en el período con mayores requerimientos de los cultivos (fines de primavera y verano).

### **Objetivo**

Determinar el balance entre el agua y las sales ingresadas por el sistema de riego y egresadas por el sistema de drenaje del Valle Bonaerense del Río Colorado y su comportamiento a lo largo del año.

### **Materiales y Métodos.**

El ingreso de agua y sales se determino en base a los aforos de caudales de los canales principales y la medición de la salinidad del agua del Río Colorado, tomando el dato de salinidad del río para todos los canales principales de riego. Los datos estudiados corresponden al periodo junio de 2013 a mayo de 2014.

El egreso de agua y sales se determinó en base a los aforos específicos realizados en los drenajes colectores principales, en su descarga al mar, junto con la medición de salinidad del agua en el momento del aforo. Estas mediciones se realizaron en forma mensual, desde el mes de junio de 2013 hasta mayo de 2014.

Los puntos de medición y muestreo son los siguientes:

<b>Nombre del desagüe</b>	<b>Partido</b>	<b>Participación sobre caudal total</b>
Colector I	Villarino	31 %
Colector II	Villarino	25%
Cuenca 25	Villarino	2%
Cuenca 10	Villarino	7%
Colector D	Patagones	29%
Colector V	Patagones	2%
Colector P	Patagones	4%

## Resultados y Discusión

En el Grafico 1 se muestra el ingreso de agua de riego y el egreso de agua de drenaje en hectómetros cúbicos, ambos detallados mensualmente. En la curva de ingreso se puede observar un pico en el mes de enero coincidiendo con la mayor demanda de los cultivos. El escaso ingreso de agua en principios de primavera y fin de otoño se debe a las restricciones de erogación programadas con el objetivo de ahorrar agua en una temporada de régimen seco para la cuenca del río Colorado y a dos episodios de lluvias abundantes durante dichas estaciones del año.

En la curva de egreso se pueden observar dos picos, uno en primavera y otro más puntual en marzo, el primer pico coincide con la época de lluvias primaverales, de riegos pre-siembra de girasol y maíz y donde gran parte del agua se utiliza para lavar campo. El segundo pico coincide con la lluvia de marzo cuando se produce un ingreso importante de agua al sistema de drenaje y el productor deja de regar. En muchos casos también se producen descargas de agua de riego al sistema de drenaje.

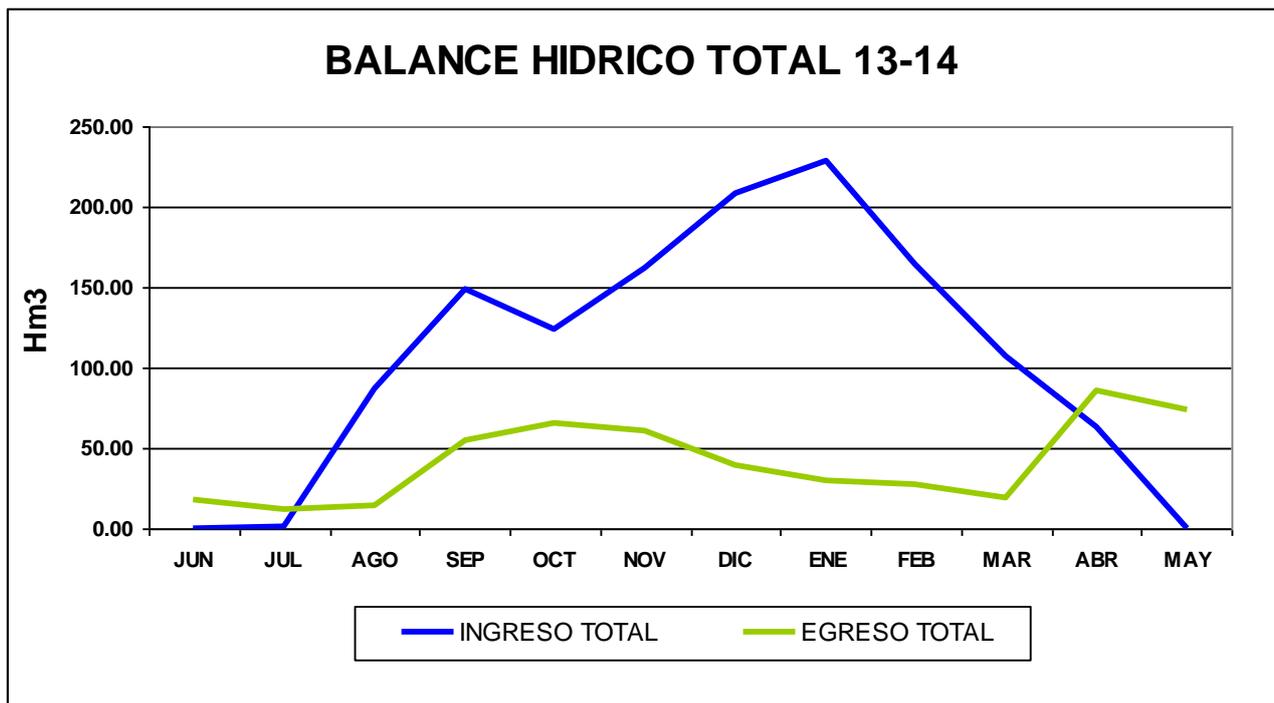
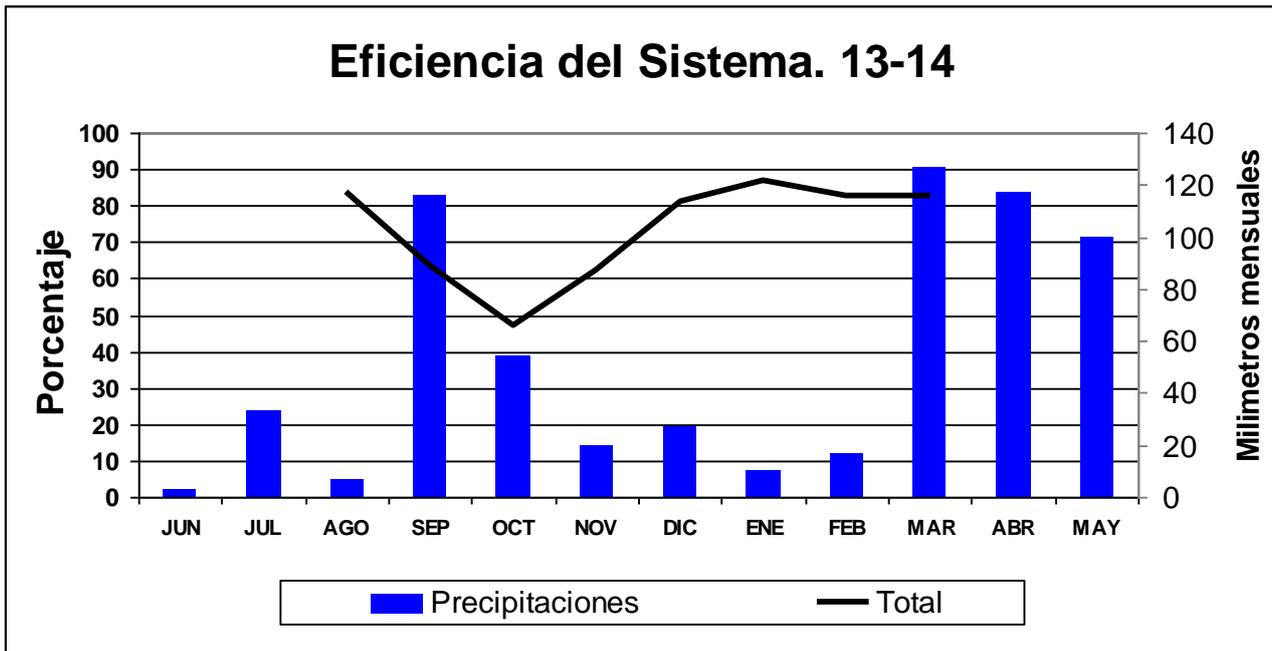


Grafico 1, Balance Hídrico Total

La eficiencia del Sistema de riego se entiende como la cantidad de agua que quedó en la región, calculada como la diferencia entre el ingreso y el egreso. Esta eficiencia se ve afectada por las lluvias, ya que las precipitaciones importantes aportan un caudal adicional al sistema de drenaje lo cual termina provocando un desvío en el valor considerado como eficiencia del sistema. Como ejemplo de esto último podemos tomar la lluvia producida en Septiembre que determinó una caída de la eficiencia causada principalmente por una abundante eliminación de los excesos de agua de lluvia por los canales de desagüe y la disminución de los ingresos de agua por los canales de riego debido a que la mayoría de los productores dejaron de regar sus cultivos.



**Gráfico 2, Eficiencia del sistema de riego**

**Nota:** En el eje de la izquierda figura la eficiencia expresada en porcentaje y en el eje de la derecha los milímetros de lluvia correspondientes a cada mes. Los valores de eficiencia de los meses de Junio, Julio, Abril y Mayo no aparecen porque coincide con los periodos de corte de los distintos canales en esa temporada.

En el Momento de máxima demanda hídrica (diciembre, enero y febrero) se puede observar como se optimiza la utilización del recurso, llegando a superar el 80 % de eficiencia. En el mes de octubre, como consecuencia de las abundantes precipitaciones, el valor de eficiencia disminuye considerablemente tomando un valor cercano al 48 %.

El Gráfico 3 muestra las curvas de egreso e ingreso de sales en el Valle de CORFO. El ingreso de sales se hace máximo en Diciembre y Enero, 220.000 y 221.000 tn respectivamente, debido a que son los meses de mayor ingreso de agua al sistema.

Como resultado de la escasez de nieve en la alta cuenca del río Colorado, en el invierno pasado, el caudal del río ha sido muy bajo, aproximadamente la mitad de un año normal, lo cual trajo como consecuencia un aumento gradual de la salinidad del agua dado por la disminución del efecto de dilución de las sales que por naturaleza trae el río Colorado. La conductividad eléctrica se mantuvo alta con los menores caudales del río, alcanzando picos durante la temporada de riego de hasta 1.7 decisiemens/metro como en agosto del 2013. Durante la época de mayor demanda hídrica de los cultivos (primavera – verano) la conductividad se mantuvo en valores cercanos a los 1.5 decisiemens/metro.

El egreso de sales es máximo en primavera y otoño, ya que son los períodos de mayor caudal de los drenajes. El lavado de sales se concentra generalmente en los meses de septiembre, octubre y noviembre, con la particularidad de un valor elevado también en los meses de abril y mayo de 2014 debido fundamentalmente a las importantes precipitaciones del otoño que superaron ampliamente los 250 mm.

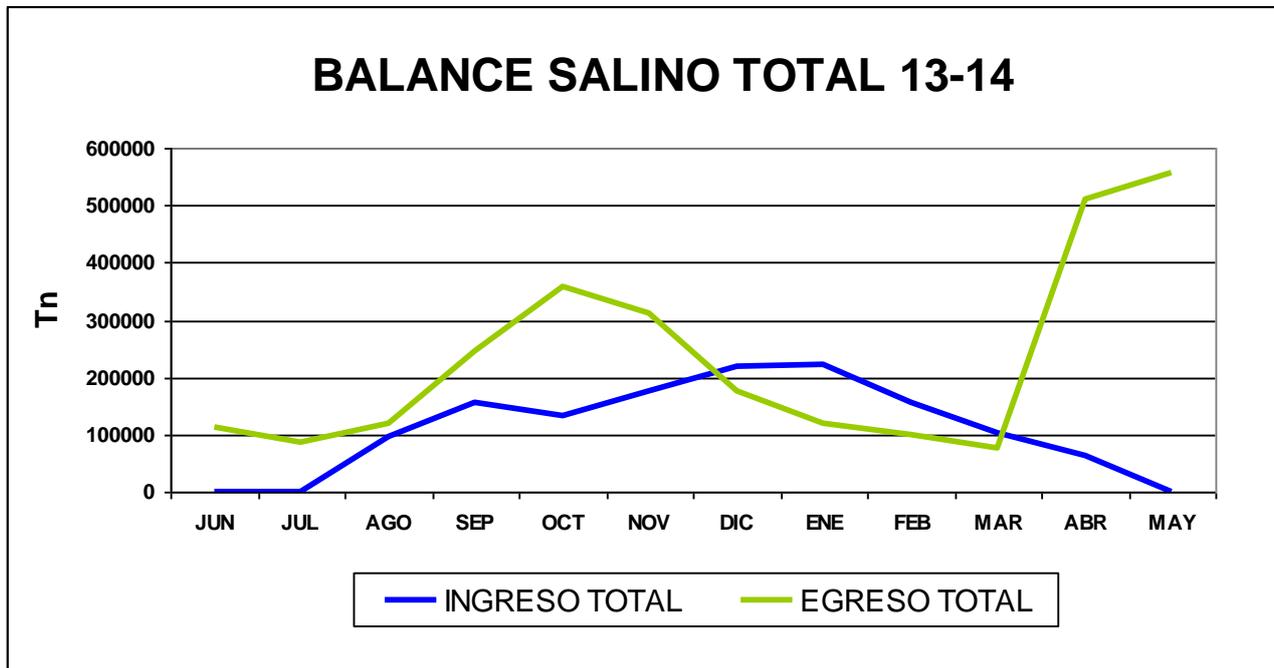


Grafico 3 Balance Salino

## Conclusiones.

El total de agua utilizada para riego en el Valle Bonaerense del Río Colorado en el ciclo 2013-2014 fue de 1.294 Hm<sup>3</sup> y el total drenado de 499 Hm<sup>3</sup>. El total de sales ingresadas fue de 1.321.203 tn y las sales lavadas fueron 2.767.967 tn.

El balance salino fue positivo, con un significativo lavado de sales de los suelos, por cada tonelada de sal ingresada salieron 2.09 toneladas. Analizando los balances mensuales se observa que los meses de mayor lavado de sales coinciden con los meses de mayor egreso de agua de los colectores de desagüe (octubre, noviembre, abril y mayo). En el caso de octubre y noviembre los colectores se encontraban drenando las lluvias ocurridas en Primavera, esto sumado a que la escasa cantidad de agua erogada se utilizó para el lavado de suelos o riegos de pasturas con menor eficiencia dio como resultado balance positivo en ese período. En los meses de abril y mayo se observa un alto valor de lavado de sales pero es atribuido en su mayor proporción a las extraordinarias lluvias ocurridas en ese período.

Si bien el balance salino es positivo, en los meses de enero y febrero se observa un balance salino mensual negativo, es decir entraron más sales que las que salieron del sistema, esta situación que nunca se había dado, salvo en el mes de enero de 2012 donde el balance había sido levemente negativo, es causado por los efectos de la crisis hídrica de la cuenca, con un menor volumen de agua ingresado, pero con tenores salinos más elevados y esto combinado con una alta eficiencia de uso, también por causas de la crisis, provoca un menor volumen de agua drenado y por lo tanto menor cantidad de sales egresadas del sistema.

La eficiencia del Sistema (cantidad de agua que quedó en el Valle de CORFO) considerando los meses de mayor demanda hídrica (agosto de 2013 a marzo de 2014) fue en promedio del 74 %. Se



**RIO COLORADO**

Corporación de Fomento del Valle Bonaerense del Río Colorado

podría decir que es bastante estable a lo largo de la temporada de riego, acompañando algunas pequeñas variaciones debidas a las precipitaciones, con caídas de la eficiencia los meses de mayores lluvias, y aumentos en los de escasas precipitaciones y alta evapotranspiración. En los meses más fríos, la eficiencia cae independientemente de las lluvias.

**Informe elaborado en base al trabajo realizado por los Señores Haag Ricardo y Groso Luciano**