

# COMPORTAMIENTO DE NAPAS Y CALIDAD DE AGUA EN LOS PARTIDOS DE GENERAL VILLEGAS Y LINCOLN

Alejandra Macchiavello<sup>1</sup>; Néstor Sueiro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INTA AER General Villegas; <sup>2</sup>INTA AER Lincoln

amacchiavello@correo.inta.gov.ar

## Palabras clave:

nivel freático, calidad, General Villegas, Lincoln.

## INTRODUCCIÓN

Las oscilaciones del sistema freático pueden afectar de diferente manera el uso y manejo de los suelos ya que pueden observarse distintas situaciones tales como; napas que se presentan a poca profundidad y que pueden resultar en un beneficio, incrementando la producción o un gran perjuicio, ya que puede afectarla, degradando el ambiente en general. Esto ocurriría con una freática salina que asciende capilarmente a la superficie, transformándose en una fuente de sales y sodio para el perfil y que provoque inundación por anegamiento cuando se dan balances hídricos excedentarios.

La situación ideal ocurre cuando el agua de la napa posee baja salinidad y se mantiene a una profundidad tal que puede establecerse como una fuente de agua subterránea suplementaria para los cultivos.

El conocimiento de la dinámica de la capa freática ha adquirido una importancia relevante en el ámbito agropecuario. Este hecho se pone de manifiesto ante el creciente interés detectado entre los productores por evaluar la dinámica de las napas freáticas, conocer su influencia sobre los cultivos y la decisión de efectuar un seguimiento frecuente de las oscilaciones freáticas en sus propios establecimientos.

Las agencias de extensión de INTA General Villegas y Lincoln realizan el seguimiento de redes de freatómetros en campos de productores, de sus niveles freáticos, de las precipitaciones y también se efectúa periódicamente el análisis químico de las napas que se relevan en la zona.

## RELEVAMIENTO DE DATOS

Los freatómetros de la red de General Villegas se instalaron hace 12 años, más tarde se incorporaron los de Lincoln. Se construyeron, siguiendo el protocolo propuesto por el Instituto de Clima y Agua de INTA Castelar y se ubicaron en las zonas más representativas de cada establecimiento. En la Fig. 1 se presenta su localización. La primera semana de cada mes se registra el dato de profundidad de la napa freática y se acompaña con el registro de lluvias del mes anterior.

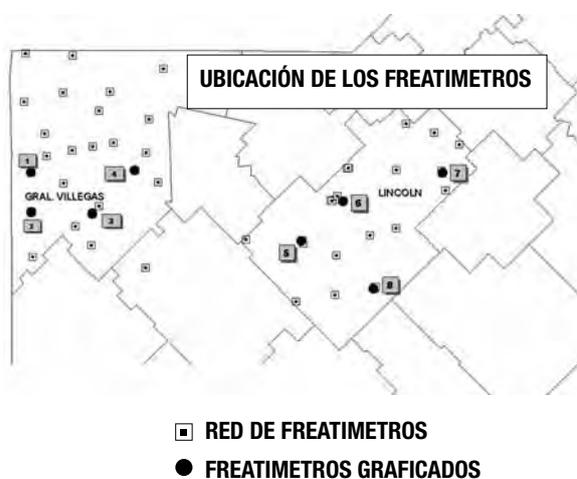


Figura 1. Ubicación de la red freatómetros en los partidos de General Villegas y Lincoln.

El banco de datos generado por la red durante estos años permitió comprobar que en general las variaciones en profundidad en los distintos freáticos son similares y mantienen una tendencia debido a la influencia del balance hídrico a nivel regional. Sin embargo existen otros factores que pueden afectar la profundidad de la napa a nivel de predio, tales como el tipo suelo, el clima, las prácticas agrónomi-

cas, la posición en el paisaje, factores que influyen específicamente en el nivel de la napa de cada lugar.

A modo de ejemplo, en las Figuras N<sup>o</sup> 2 y 3 se presentan los gráficos de variación de los niveles freáticos y las precipitaciones en cuatro puntos de General Villegas y cuatro de Lincoln para el período Enero 2011 – Junio 2012.

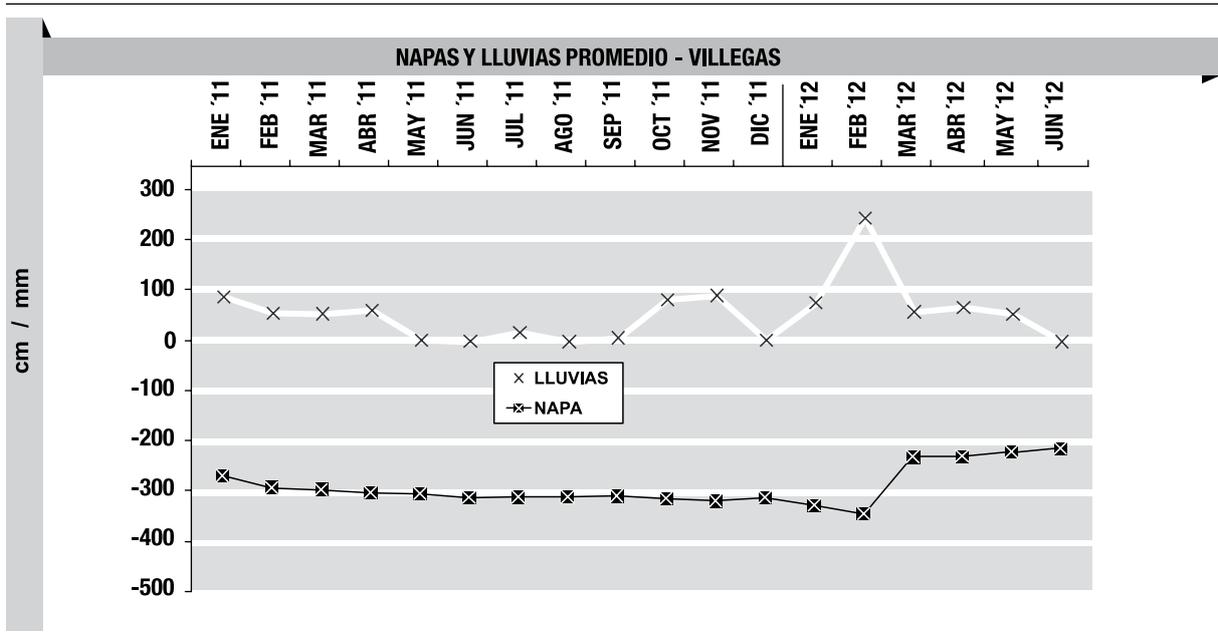


Figura 2. Valores promedios de oscilaciones de napas y precipitaciones para cuatro puntos de observación en el partido de General Villegas.

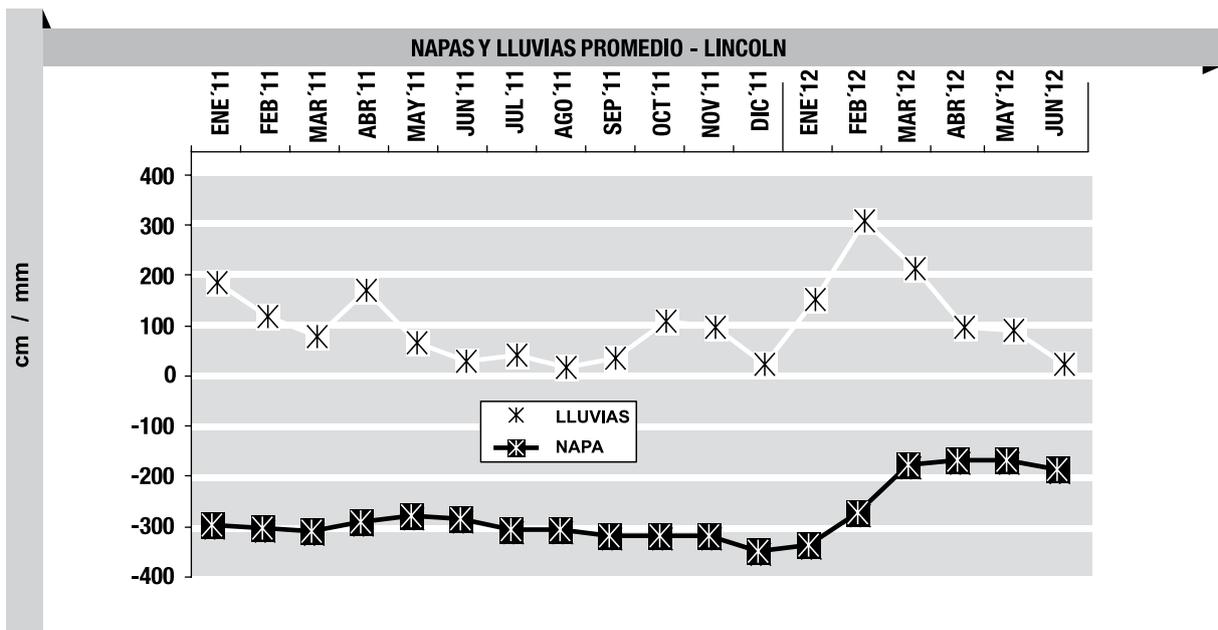


Figura 3. Valores promedios de oscilaciones de napas y precipitaciones para cuatro puntos de observación en el partido de Lincoln.

Se observa que en todos los sitios, tanto la profundidad de la napa como las precipitaciones muestran, más allá de los valores absolutos, la misma tendencia estacional. En ambas figuras se puede ver que la curva de nivel freático se comporta de manera más estable que la de las precipitaciones, con cambios son menos abruptos. También, que las elevaciones de nivel de la freática se corresponden con mayores precipitaciones, con un leve desfase de tiempo.

Al comparar los niveles freáticos de los dos períodos de otoño: 2012 versus 2011: puede observarse la influencia directa de las precipitaciones dado que los ascensos freáticos más importantes se corresponden con mayores registros pluviométricos. Finalmente cabe mencionar que para ambas localidades, el nivel de las napas promedio está aproximadamente un metro más alto en el otoño del 2012 que en el mismo período del año anterior.

## ANÁLISIS QUÍMICO DE AGUAS DE NAPAS

En el otoño del 2011 se efectuaron análisis químicos del agua de cada una de las napas freáticas que se relevan, a fin de caracterizar la calidad de las mismas. Los resultados se presentan en la Cuadro 1.

A causa de no contar con suficiente información que permita determinar fehacientemente el efecto de la calidad de agua de napas sobre los cultivos, y de parámetros específicos para determinar su calidad; los valores obtenidos en la red se analizaron siguiendo las directrices para interpretar la calidad del agua para riego elaborados por la FAO.

Todas las muestras evaluadas, tanto en el partido de General Villegas como de Lincoln tuvieron un pH comprendido entre el rango propuesto que oscila entre 6,5 y 8,5, ninguna muestra asciende por encima de 7,5.

En cuanto a la cantidad y el tipo de sales disueltas en el agua se la determinó mediante la conductividad eléctrica de la solución, que varía junto con la salinidad de la solución. A medida que aumenta la salinidad del agua, en el caso de la utilizada para regar también lo hace la posibilidad de que aparezcan problemas en el suelo, en el agua o en el cultivo agrícola como consecuencia de los efectos osmóticos que la alta concentración salina provoca en las zonas radiculares afectando al flujo de agua en el sistema suelo-planta. Estos problemas pueden guardar relación con el contenido total de sales, con el contenido de uno o varios tipos de sales o con concentraciones excesivas de uno o varios microelementos. Es pues, uno de los parámetros individuales más importantes para determinar la

idoneidad de un agua de riego.

La mayoría de las muestras analizadas tuvieron valores de conductividad eléctrica (C.E.) por encima del valor de referencia que es de 2 mmhos/cm. En el partido de Lincoln solo una napa relevada presenta un valor elevado de 5 mmhos/cm, y el resto de los freáticos muestreados están muy próximos al valor de referencia. En el caso del partido de General Villegas la mayoría de los valores están por encima del rango, con casos extremos de 12, 14 y hasta 27 mmhos/cm.

Se determinó la relación de absorción de sodio (SAR), parámetro que refleja la posible influencia del ion sodio sobre las propiedades del suelo, por sus efectos dispersantes sobre los coloides del suelo y la permeabilidad. Sus efectos no dependen sólo de la concentración en sodio sino también del resto de cationes. Se basa en una fórmula empírica que relaciona los contenidos de sodio, calcio y magnesio y que expresa el porcentaje de sodio de cambio en el suelo en situación de equilibrio. Los parámetros indicados por FAO establecen que todas aquellas muestras que están por encima de 3 podrían generar algún tipo de perjuicio sobre las propiedades del suelo, por lo que, la gran mayoría de las muestras estudiadas manifestaron la presencia de un problema creciente.

Los valores de arsénico de todas las muestras también estuvieron comprendidos dentro de los rangos tolerables para riego.

El sulfato contribuye a la salinidad del agua de riego junto con Na, Ca, Mg, Cl y HCO<sub>3</sub>, pero, en general no está regulado en la normativa internacional sobre calidad de aguas para riego. El sulfato contribuye a la conductividad y sólidos disueltos del agua, parámetros de calidad de aguas que si están regulados en la normativa internacional. FAO considera un rango de concentración de 0 a 960 mg/l como valores normales en agua de riego. En el partido de Lincoln todas las muestras de agua analizadas estuvieron dentro de los parámetros antes mencionados, en cambio en General Villegas existieron algunos casos puntuales por encima de estos, los cuales presentaron cifras tales como: 1161, 2583 y 4662 mg/l.

Los parámetros tolerables para agua de riego en cloro oscilan entre 100 a 140 mg/l y en las muestras analizadas solo una minoría se encontró dentro de los parámetros normales; en General Villegas, un gran número de estas oscilaron entre valores desde 263 hasta 2330 mg/l. En cambio, en el partido de Lincoln si bien hubo muestras fuera de los parámetros, solo se dio un caso extremo cuyo valor ascendió a 905 mg/l.

**Cuadro 1.** Análisis químico de agua de napas de Villegas y Lincoln.

Localidad	Nº	pH	C.E.	As	S04	C03	HCO3	CL	RAS
			(mmhos/cm)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	
VILLEGAS	1	6.7	4.40	0.014	240.9	184.8	546.6	603.8	2.55
	2	6.9	6.99	0.128	724.1	103.2	2462.0	893.5	4.19
	3	6.6	2.74	0.016	246.8	44.4	390.4	263.2	1.58
	4	6.8	12.23	0.041	1670.2	60.0	998.0	2330.4	3.76
	5	6.8	2.83	0.021	56.0	111.6	1116.3	111.1	3.21
	6	7.2	5.06	0.201	163.8	100.8	976.0	163.0	8.10
	7	6.9	2.38	0.211	151.6	72.0	621.0	62.8	5.42
	8	7	14.99	0.052	2583.8	102.0	949.2	1705.6	3.82
	9	7	6.80	0.163	598.0	122.4	1399.3	778.8	6.46
	10	6.7	4.25	0.016	383.2	61.2	508.7	700.3	3.42
	11	6.7	0.76	< 0.010	16.7	36.0	173.2	16.9	0.62
	12	7.8	10.92	0.367	1161.7	231.6	1615.3	1376.5	8.28
	13	6.3	0.11	< 0.010	6.0	libre	161.0	12.1	2.68
	14	6.3	5.60	0.044	747.1	61.2	103.7	953.9	1.44
	15	6.6	1.11	0.013	78.6	54.0	140.3	65.2	0.91
	16	6.7	3.67	< 0.010	57.0	174.0	2254.6	154.6	2.43
	17	6.8	1.02	0.019	23.9	60.0	122.0	43.5	1.16
	18	6.8	5.16	0.050	505.6	106.8	1148.0	287.4	5.72
	19	6.7	11.08	0.058	719.2	177.6	1429.8	1648.2	3.80
	20	7.4	1.90	0.096	29.8	147.6	589.3	22.9	5.27
	21	6.3	4.28	0.031	205.5	57.6	708.8	697.9	3.47
	22	6.5	27.23	0.055	4661.8	62.4	317.2	4419.5	3.12
	23	7	1.39	0.029	40.5	42.0	450.2	57.2	5.83
	24	6.5	1.68	0.020	109.2	48.0	524.6	43.5	3.16
	25	6.7	2.95	0.035	281.0	50.4	429.4	260.8	2.22
LINCOLN	26	5.9	0.26	< 0.010	11.7	libre	113.5	8.9	2.24
	27	5.7	0.23	< 0.010	8.6	libre	61.0	10.5	1.64
	28	7	1.35	0.243	56.4	62.4	313.5	54.3	5.67
	29	6.1	0.61	< 0.010	23.2	libre	97.6	53.1	2.14
	30	6.6	0.70	< 0.010	37.2	libre	184.2	25.0	0.90
	31	6.6	5.08	0.019	615.6	58.8	253.8	905.6	2.77
	32	7.2	2.88	0.231	257.0	46.8	843.0	159.4	7.85
	33	6.8	1.87	<0.010	24.4	32.4	653.9	73.7	2.73
	34	6.9	1.69	0.040	18.6	37.2	623.4	50.7	3.65
	35	6.6	2.97	< 0.010	297.3	88.8	479.5	217.4	2.56
	36	6.8	0.40	0.014	8.7	libre	47.6	9.7	2.12
	37	6.6	1.88	< 0.010	4.9	33.6	457.5	95.4	3.75
	38	6.6	3.02	0.011	234.6	78.0	812.5	161.8	3.50
	39	7.5	1.85	0.501	81.7	51.6	503.9	67.6	5.43
	40	6.7	0.72	< 0.010	33.6	libre	141.5	35.4	2.55
	41	6.3	0.18	< 0.010	0.5	0.0	24.4	9.7	3.75

Por último, los bicarbonatos también fueron analizados en el muestreo realizado, los parámetros establecidos en las directrices para calidad de riego establecen que por encima de 91,50 mg/l comienzan a registrarse inconvenientes de uso y por encima de 518,50 mg/l se agravan los problemas para su utilización. Al igual que en el resto de las variables los mayores problemas, con valores extremos se registraron en los freáticos ubicados en el partido de General Villegas. El partido de Lincoln presentó algunos valores por encima de los niveles de referencia pero ninguna medición fue extrema como en el anterior caso.

## CONSIDERACIONES FINALES

Luego de varios años de trabajo la red se ha consolidado, conformando una valiosa fuente de datos regionales, la cual permite generar información que favorece el conocimiento local.

Conocer las características de las napas en cuanto a la cantidad y la calidad de agua que aportan, es una información importante para el manejo productivo de cada establecimiento, a fin de lograr un incremento en la productividad y estabilidad de los sistemas de producción agrícolas.

El análisis de las fluctuaciones de los niveles freáticos y los totales pluviométricos permiten inferir una concordancia a nivel regional, las variables climáticas registradas en los distintos períodos del año influyeron significativamente en los valores registrados en cada punto de control.

Es importante mantener la continuidad de la red de freáticos e incrementar la frecuencia de análisis químicos del agua de dichas napas para poder reunir información ante variaciones que pudieran registrarse. ■

## BIBLIOGRAFÍA

Degioanni, A.; Cisneros, J.M.; Cantero A.; Rang, S. 2005. Simulación del nivel freático en suelos con riesgo de anegamiento. En: Actas. XXI Congreso Nacional de Agua.

Ayers, R.; Westcot, D. 1977. Calidad de agua para la agricultura. Estudio FAO Riego y Drenaje. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.