

UN METODO PARA OPTIMIZAR EL BALANCE HIDRICO EN UN SECTOR DEL PARTIDO DE TANDIL, PROVINCIA DE BUENOS AIRES, A ESCALA 1:50000

Silvia Liliana FALASCA^{1,2}, María Angélica BERNABE² & Mario FERRARIO³

1. INTRODUCCION

La sierras de Tandilia constituyen una cadena de cerros aislados en cuyas cúspides afloran las rocas de antigua edad. La roca desnuda ocupa áreas reducidas con respecto a los piedemontes serranos. En éstos, los suelos están formados por loess de un espesor que oscila entre uno y dos metros, depositado sobre una costra calcárea denominada vulgarmente "tosca" en nuestro país. La limitaciones más importantes de algunos suelos del partido de Tandil desde el punto de vista agrícola comprenden: la rocosidad aflorante, pedregosidad en superficie, poca profundidad y pendientes pronunciadas.

La geología y la fisiografía del partido generaron suelos óptimos para la producción agrícola - ganadera, actividad que se viene desarrollando desde el siglo XIX, en condiciones de seco. La escasa peligrosidad de las heladas invernales contribuyen a poner de manifiesto uno de los rasgos más típicos de su agroclima, y determinar en gran parte su potencial agropecuario. Por ello en invierno puede resultar una estación de producción agropecuaria. De ahí la gran aptitud para el pastoreo natural todo el año, la fácil adaptación de la alfalfa y otras forrajeras perennes y la posibilidad de cultivo de cereales invernales. (Burgos, 1963).

El agua es el recurso natural más valioso debido a la creciente demanda de alimentos a nivel mundial, por consiguiente, resulta imprescindible lograr una planificación eficaz del aprovechamiento de la misma en la producción agrícola. En virtud de ello, para conocer las necesidades de agua de los cultivos se utilizan diversos métodos para predecir la evapotranspiración potencial a partir de variables climáticas, debido a la dificultad de obtener mediciones directas y exactas en condiciones reales. Además, la información sobre constantes hidrológicas en nuestro país es bastante escasa. Las cartas de suelos editadas por el INTA carecen de esa información, razón por la cual recobra valor toda estimación realizada al respecto.

Cuando se aplica la técnica de balance hidrológico diario no es demasiado usual en nuestro país la utilización de coeficientes de cultivo, los que algunas veces se extraen de tablas, sin considerar las características que presentan el lugar geográfico, el manejo del cultivo y del potrero durante el resto del año.

2. MATERIALES Y METODOS

El área de estudio está limitada por los paralelos 31° 10' y 31° 30' LS y los meridianos 59° a 59° 15' LW.

Se trabajó sobre las cartas de suelos 3760-23 - 4 Tandil y 3760 - 29 - 2 Sierras de Tandil, a escala 1:50000 (INTA, 1973 y 1991, respectivamente). Sobre las mismas se reconocieron 23 unidades cartográficas, las que comprenden 71 series de suelos y 2 complejos indiferenciados (Chapaleufú grande y Arroyo El perdido). La unidad taxonómica de suelo a nivel de serie figura en la Tabla 1.

Tabla 1 - UNIDADES TAXONOMICAS PRESENTES

SUBGRUPO	SERIE
Natracalf típico	Chelforó
Argialbol argiácuico	Napaleufú
Argialbol típico	Martín Colman
Argiudol lítico	Cinco cerros, Dos naciones
Argiudol típico	Azul, Balcarce, Tandil, Mar del Plata, Tres Esquinas
Argiudol ácuico	La Barrancosa
Hapludol lítico	Sierra de los Padres, La Alianza
Hapludol taptoárgico	Egana, Ea Santa María, Sta Luisa
Hapludol taptonátrico	Cacharí, Miranda
Natralbol típico	Tandileufú
Natracuol típico	Barker, La nueva esperanza, Ayacucho, Rauch, Gral Guido.

Analizando el uso posible de cada suelo presente en cada unidad cartográfica y conociendo el % de ocupación dentro de la misma se confeccionó la carta de uso actual del suelo, diferenciando los usos: agrícola, ganadero, ganadero-agricola y agrícola-ganadero, definiendo en primer lugar la actividad preponderante.

Para el cálculo de la evapotranspiración se empleó la fórmula de Penman (1948) por ser a nivel internacional la más utilizada en estudios agrícolas e hidrológicos. Para ello se trabajó con valores medios mensuales de temperatura, humedad relativa, heliofanía y velocidad del viento extraídos de las Estadísticas Climáticas editadas por el Servicio Meteorológico Nacional para el período 1960-1990. Dado que en la Argentina no es usual la medición de la radiación neta, la misma debió ser estimada a partir de la radiación astronómica. Además se estimaron los coeficientes de cultivo Kc considerando las características propias de cada cultivo: trigo, maíz, girasol, soja, sorgo granífero y colza canola y de los cultivares de la zona (haciendo un promedio de fechas entre cultivares para definir las fases de desarrollo de cada cultivo) y el correspondiente manejo del potrero durante el resto del año, siguiendo las pautas de Doorembos y Pruitt (1990).

Se estimaron las constantes hidrológicas capacidad de campo, capacidad de marchitez permanente y agua útil hasta el metro de profundidad o hasta la aparición de tosca, en caso de suelos someros, utilizando los modelos de Ritchie et al, (1987) para cada suelo presente en cada unidad cartográfica. Para asignarle a cada unidad cartográfica un valor representativo de la constante hidrológica, se realizó un promedio ponderado en función de la superficie ocupada por cada suelo dentro de la asociación, consociación o complejo del cual forma parte. No se consideraron en ningún análisis los complejos indiferenciados de suelos, constituidos por suelos hidromórficos y halomórficos. Estos modelos ya fueron probados, lográndose diferencias entre los datos medidos y estimados inferiores al 20% (Falasca et al.; 1997). Todos los resultados se presentaron en cartas temáticas.

¹ Investigadora de CONICET. Subsecretaría de Recursos Hídricos. Paseo Colón 189, of 807. Buenos Aires. sfalasca@conicet.gov.ar

² Programa de Estudios sobre el Medioambiente y la Producción Agropecuaria. Facultad de Ciencias Humanas. UNICEN. Pinto 399. Tandil, pcia Buenos Aires.

³ Servicio de Hidrografía Naval. Av. Montes de Oca 2124. Buenos Aires

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Analizando la aptitud de uso del suelo se pudo comprobar que predominan las áreas con aptitud agrícola, le sigue la agrícola-ganadera, luego un uso exclusivamente ganadero, existiendo pequeñas superficies destinadas a un uso mixto donde tiene primacía la actividad ganadera sobre la agrícola.

Las estimaciones de evapotranspiración potencial se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2 - Evapotranspiración potencial (mm)

MES	E	F	M	A	M	J
EP mes	164.0	120.0	87.0	48.0	24.0	12.0
EP día	5.29	4.28	2.80	1.60	0.80	0.40
Mes	J	A	S	O	N	D
EP mes	14.0	29.0	51.0	81.0	121.0	154.0
EP día	0.45	0.93	1.70	2.61	4.03	4.97

Los coeficientes de cultivo Kc se muestran en la Tabla 3. Por razones de espacio no se presentaron los 12 meses.

Tabla 3 - Coeficientes de cultivo Kc para algunos meses del año

	S	O	N	D	E	F	M
Trigo 1° época	1.07	1.04	1.10	0.60	0.25	0.40	0.50
Trigo 4° época	0.78	0.98	1.10	0.68	0.25	0.40	0.50
Soja Grupo IV	0.40	0.40	0.37	1.00	0.95	0.85	0.70
Soja Grupo III	0.40	0.40	0.37	0.80	1.00	0.85	0.70
Girasol	0.45	0.47	0.63	0.94	1.10	0.97	0.40
Sorgo	0.50	0.55	0.67	0.89	1.00	0.73	0.50
Maíz	0.45	0.45	0.63	0.96	1.05	0.92	0.70
Colza	0.87	0.95	0.86	0.50	0.40	0.40	0.40

Valores inferiores a 100 mm de capacidad de campo se corresponden con un uso ganadero, mientras que entre 101-150 mm el destino es ganadero-agrícola. Los valores de capacidad de campo más bajos están asociados a la unidad SP6, que posee un 35% de su superficie ocupada por hapludoles líticos y un 30% de roca aflorante. Los valores más altos aparecen en las unidades Tdf1, GG48 y Rch1, aunque están sobreestimados ya que predominan suelos sódicos (natracuoles, natracualfes y natralboles). De la zona agrícola hay que destacar que la mayor superficie comprende valores entre 250 y 300 mm.

Lo más corriente es que la capacidad de marchitez permanente fluctúe entre 101 y 150 mm. El alto valor de capacidad de marchitez permanente de la unidad Tdf1

obedece a la presencia de sodio que está dando un valor sobreestimado. Los valores más bajos de las unidades SP6 y LA13 están asociados al alto porcentaje de ocupación de hapludoles líticos-rocas y un alto porcentaje de suelos someros, respectivamente.

Los bajos valores de capacidad de campo y de marchitez permanente de las unidades Bal29 y Bal30 obedecen a la escasa profundidad de sus suelos (70 cm).

Finalmente la disponibilidad de agua útil muestra que predominan valores entre 100 y 150 mm. Otra vez vuelven a aparecer valores bajísimos (< 50 mm) en SP6 y LA13, por las razones antes expuestas.

4. CONCLUSIONES

- Se comprobó que la actividad predominante en la zona es la agrícola, por lo que resulta indispensable la confección de balances hidrológicos diarios.

- Se estimaron las constantes hidrológicas por suelo y por unidad cartográfica, la evapotranspiración potencial y los Kc acordes a las prácticas de manejo comunes en la zona para todo el año.

- El productor localizando su predio dentro de la carta de suelo del INTA, puede conocer las constantes hidrológicas por unidad cartográfica y con los datos de la evapotranspiración potencial y de los Kc aportados por este trabajo, está en condiciones de ejecutar con un software el balance hidrológico diario y seguir la evolución del almacenaje de agua del suelo a lo largo del año.

5. REFERENCIAS

- BURGOS, J.J. Las heladas en la Argentina. **Colección Científica INTA**. Buenos Aires. 1963.
- DOOREMBOS, J y PRUITT, W.O. Las necesidades de agua de los cultivos, **FAO: Riego y Drenaje N° 24**, 124 pp. 1990.
- FALASCA, S; ZABALA, S; ULBERICH, A y BERNABÉ, M. Valoración de las constantes hidrológicas edáficas en el Partido de Tandil. **Actas 19ª Reunión Científica de Geofísica y Geodesia**, Universidad Nacional de San Juan. Argentina. 316-320, 1997.
- INTA. **Carta de Suelos de la República Argentina**. Hoja 3760 - 23 Tandil. 1971.
- INTA. **Carta de Suelos de la República Argentina**. Hoja 3760 - 29 Sierras de Tandil. 1993.
- PENMAN, H.L.. Natural evaporation from open water, bare soil and grass. **Proc. Roy. Soc. A** 193: 120-146. London. 1948.
- RITCHIE, J; RATTLIFF, L and CASSEL, D.K. Soil laboratory data field descriptions and field measuring soil water limits for soils of the United States. **Agric. Soil Survey**. Technical Bulletin, USDA. 1987.
- SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL. **Estadísticas climáticas**: 1961-70; 1971-80 y 1981-90. Public. Serie B N° 35, 36 37 respectivamente.