



### Balance de Nitrógeno en suelos regados con aguas residuales tratadas en Ingeniero Jacobacci (Río Negro-Argentina)

C. J. Catenazzo<sup>1</sup>, M.V. Cremona<sup>2</sup>, M.C. Riat<sup>3</sup>, V. Velasco<sup>4</sup>, A. Arroyo<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Río Negro. [carloscatenazzo@gmail.com](mailto:carloscatenazzo@gmail.com); <sup>2</sup> INTA EEA Bariloche y UNRN. [cremona.mv@inta.gob.ar](mailto:cremona.mv@inta.gob.ar); <sup>3</sup> UNRN-Instituto de Investigaciones en Recursos Naturales, Agroecología y Desarrollo Rural. [mriat@unrn.edu.ar](mailto:mriat@unrn.edu.ar); <sup>4</sup> INTA. [velasco.virginia@inta.gob.ar](mailto:velasco.virginia@inta.gob.ar); <sup>5</sup> UNRN [aarroyo@unrn.edu.ar](mailto:aarroyo@unrn.edu.ar)

La reutilización de agua residual tratada (RART) para riego agrícola, es de especial interés en regiones áridas donde la disponibilidad de fuentes de agua para actividades humanas, es muy limitante. Si bien es una tendencia creciente a nivel mundial y regional, existen algunos riesgos que es necesario monitorear entre ellos el enriquecimiento del suelo en distintas formas de nitrógeno.

El objetivo de este trabajo es plantear un balance de nitrógeno (suelo-vegetación) en un proyecto de RART para riego y evaluar su ajuste con datos medidos a campo

#### Materiales y Métodos

En la planta de tratamiento de aguas residuales domiciliarias (lagunas facultativas) se instaló en 2016 un ensayo en el que se compara el efecto del ART con agua de perforación, en dos tipos de vegetación: cultivo de alfalfa (A) y campo natural (CN) (vegetación espontánea).

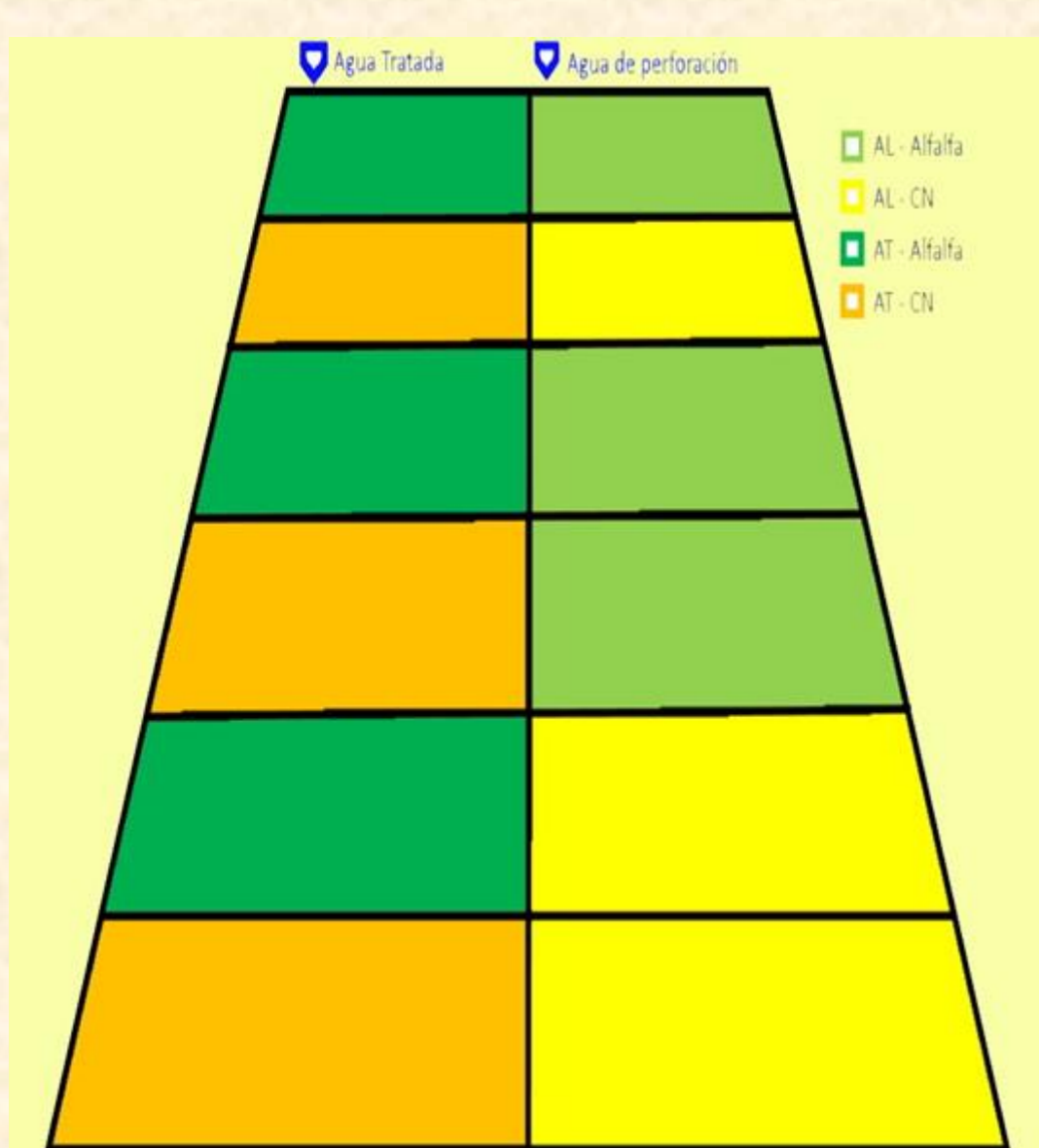


Figura 1: Diagrama del ensayo

- ✓ Se midió el N en suelo, muestras simples de cada parcela, cada 20 cm hasta 80 cm de profundidad, al inicio del ensayo y luego de la segunda temporada de riego.
- ✓ Se cosechó biomasa en cortes de cuadros de 1/5 m<sup>2</sup>, en cada parcela, en tres ocasiones por temporada.
- ✓ Se registró la lámina entregada con el riego en cada temporada y el contenido de N del agua se obtuvo de los datos provistos por el Departamento Provincial de Aguas.

Se calculó el balance para dos temporadas en los primeros 40 cm de suelo (valores estimados) y se compararon los resultados con los medidos a igual profundidad (estrato de raíces).

$$Nt \text{ final Estimado} = Nt \text{ inicial (Kg/ha)} + Nt \text{ aportado} - Nt \text{ extraído}$$

$Nt \text{ aportado} = [(\%N \times 100) \times (\text{Peso de capa arable})] + NO_3^-$   
 $Nt \text{ extraído} = (\text{Peso seco} \times N \text{ en hoja})$   
 $Nt \text{ extraído} = [\text{Volumen de riego por parcela} \times (N \text{ en agua} + NO_3^- \text{ en agua})]$

#### Resultados

Tabla 1: Resultados más relevantes de la ecuación de balance.

Tipo agua	Vegetación	N total inicial Medido (kg/ha)	N total Estimado 1a temp (Kg/ha)	N total Estimado 2a temp (Kg/ha)	N total final Medido (Kg/ha)
L	Alfalfa	1750,47	1057,40	-325,1	1672,1
L	CN	1727,17	1602,30	1284,7	1605,6
T	Alfalfa	1632,60	2243,00	1922,5	2654,9
T	CN	2171,41	3280,06	3708,6	2429,6

Tabla 2: Coeficientes de correlación de Pearson y regresiones entre valores estimados y medidos para todos los datos en conjunto y clasificados por tipo de agua y por tipo de vegetación

Coeficientes y estadísticos asociados	Ntf E v.s Ntf M	Ntf E vs. Ntf M (AL)	Ntf E vs. Ntf M (AT)	Ntf E vs. Ntf M (Alfalfa)	Ntf E vs. Ntf M (CN)
<b>Correlación de Pearson</b>					
<b>Coeficiente de correlación de Pearson</b>	0,66	0,03	-0,15	0,91	0,94
<b>p</b>	0,02	0,95	0,77	0,0121	0,0054
<b>n</b>	12,00	6,00	6,00	6,00	6,00
<b>Regresión lineal</b>					
<b>R<sup>2</sup></b>	0,44	0,00095	0,02	0,83	0,88
<b>N</b>	12,00	6,00	6,00	6,00	6,00
<b>p</b>	0,0191	0,95	0,77	0,0121	0,0054



Figura 2: Variación entre el contenido final e inicial de nitrógeno medido y estimado (a y b), y entre ambos valores (c) en los primeros 40 cm de suelo para cada tipo de vegetación



Los mayores incrementos de nitrógeno medidos se produjeron en el tratamiento de Alfalfa-AT. Las estimaciones con mayor incremento de Nt se produjeron en el CN-AT y con mayor caída en AL-Alfalfa. Las mayores diferencias entre estimaciones y valores medidos se produjeron en Alfalfa-AL.

Al evaluar la correlación y la regresión lineal entre Ntf Estimado y Ntf Medido, completo y diferenciado para los factores principales Tipo de agua y Vegetación (Tabla 2), se observa claramente que, a pesar de que son pocos datos, las interacciones mejoran al analizar por tipo de vegetación.

#### Conclusiones

El modelo planteado funciona razonablemente bien en las situaciones estudiadas, en especial si se analizan por tipo de vegetación, a pesar de que los datos son pocos para que los resultados sean aun concluyentes. La incorporación de algunos procesos como la fijación biológica o la lixiviación podrían mejorar la performance del mismo