



L
XXVII
Congreso Argentino
de la Ciencia del Suelo

“Suelos: Desafíos para una producción y desarrollo sustentables”



RESUMENES Y TRABAJOS EXPANDIDOS



**13 al 16 de octubre de 2020
CORRIENTES - ARGENTINA**



ISBN 978-987-46870-3-6



XXVII CONGRESO ARGENTINO DE LA CIENCIA DEL SUELO

Suelos: Desafíos para una producción
y desarrollo sustentables

RESUMENES Y TRABAJOS EXPANDIDOS

Humberto Carlos Dalurzo (Coordinación general)
Diana Marcela Toledo
Alba Ruth Perucca
Sandra Cristina Perucca
(Compiladores)

13 al 16 de octubre de 2020
Corrientes - Argentina

Organizado por:



Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo Entidad Civil sin Fines de Lucro

Actas XXVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo / coordinación general de Humberto Carlos Dalurzo. Compiladores: Diana Marcela Toledo; Ruth Perucca; Sandra Perucca. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo -AACS, 2020.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-987-46870-3-6

1. Suelos. I. Dalurzo, Humberto Carlos, coord. II. Toledo, Diana Marcela, comp. III. Perucca, Ruth, comp. IV. Perucca, Sandra, comp. V. Título.
CDD 631.4



XXVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo

"Suelos: Desafíos para una producción y desarrollo sustentables"

Corrientes, Prov. de Corrientes, Argentina

13 al 16 de octubre de 2020



AACS
ASOCIACIÓN ARGENTINA
CIENCIA DEL SUELO

60 años cuidando nuestros suelos

Los trabajos de investigación, presentados al XXVII CACS como resúmenes y como trabajos expandidos aquí publicados, fueron sometidos a evaluación por pares. Los compiladores no asumen responsabilidad alguna por eventuales errores tipográficos u ortográficos, por la calidad y tamaño de los gráficos, ni por el contenido de las contribuciones. Los trabajos de investigación se publican en versión online tal como fueron enviados en soporte informático por parte de los respectivos autores, con leves adaptaciones de sus formatos, con la finalidad de conferirles uniformidad entre ellos, de acuerdo con las normas previamente establecidas. La mención de empresas, productos y o marcas comerciales no representa recomendación preferente del XXVII CACS-2020.

Organizado por:



Ministerio de
Producción
Gobierno del Pueblo del Chaco



CARACTERIZACIÓN GEOEDAFOLÓGICA NECESARIA PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE RIEGO SUBSUPERFICIAL

Carbajo, M.B.^{1,*}, L.E. Scherger^{1,2}, C. Lexow,² y P. Zalba³

¹ CONICET, CCT Bahía Blanca, ² Departamento de Geología. Universidad Nacional del Sur, ³Departamento de Agronomía. Universidad Nacional del Sur, *Av. Alem 1253, Cuerpo B', 2° piso, Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires, micaela.carbajo@hotmail.com

RESUMEN: En la República Argentina se considera que el área total irrigada es de 2,1 millones de hectáreas. En la actualidad, se contabilizan en el sudoeste bonaerense instalaciones de una variante del método por goteo. Este consiste en la aplicación de agua a la zona radicular del cultivo por debajo de la superficie del suelo, utilizando cañerías de irrigación enterradas a poca profundidad y emisores de bajo caudal, dispuestos a distancias equidistantes y fijas. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el recurso suelo, teniendo en cuenta principalmente las variables edáficas y geomorfológicas en distintas profundidades, a fin de destacar los aspectos hidráulicos e hidrodinámicos que permitan optimizar el sistema de riego subsuperficial. Se efectuaron mediciones de pH, conductividad eléctrica, porcentaje de carbonatos y granulometría en diez pozos de muestreo, dispuestos estratégicamente en un área de 24 hectáreas. Las variaciones de los parámetros considerados, tanto espacialmente como en profundidad, confirman la necesidad de realizar este tipo de estudios de manera previa a la instalación del sistema para lograr el máximo rendimiento potencial.

PALABRAS CLAVE: riego subsuperficial, recurso suelo

INTRODUCCION

En la República Argentina se considera que el área total irrigada es de 2,1 millones de hectáreas, lo cual representa el 5% del área cultivada (Sanchez y Dunel, 2016). Las metodologías de riego aplicadas son diversas y dependen de la disponibilidad de agua, características del cultivo y condiciones tecnológicas y financieras disponibles, entre otras.

En el sudoeste bonaerense, que presenta regiones subhúmedas a semiáridas, los proyectos de riego se han incrementado significativamente en los últimos 40 años, como así también la necesidad de lograr aplicaciones de mayor eficiencia tanto en el uso del recurso como de la energía utilizada. En la actualidad, se contabilizan en esta zona instalaciones de una variante del método por goteo que consiste en la aplicación de agua a la zona radicular del cultivo por debajo de la superficie del suelo, utilizando cañerías de irrigación enterradas a poca profundidad y emisores de bajo caudal, dispuestos a distancias equidistantes y fijas. A nivel mundial se ha registrado, en diversas situaciones agroecológicas, un mayor incremento de la producción (de 12 a 14 toneladas/ha), aunque su principal ventaja radica en el ahorro de consumo del agua, disminuyendo entre 35% y 55% comparado con el riego por surcos y de aspersión. Al aplicarse de manera subterránea no hay desperdicio de agua por evaporación, viento o fuga, y la aplicación de fertilizante es precisa.

La aplicación de esta tecnología requiere de conocimientos técnicos propios del diseño hidráulico como también del medio físico donde se implanta. En este sentido cobra mayor importancia el estudio del terreno en profundidad, ya que las características y variaciones del subsuelo pueden no percibirse desde la superficie, por lo que su observación constituye un elemento clave para que el sistema alcance un rendimiento óptimo.

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el recurso suelo, teniendo en cuenta principalmente las variables edáficas y geomorfológicas en profundidad, a fin de destacar los aspectos hidráulicos e hidrodinámicos que permitan optimizar el sistema de riego

subsuperficial. Esta caracterización es la base del estudio hidrodinámico y de modelación que se realizará a continuación como parte del proyecto de investigación.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio posee una extensión de 24 hectáreas y se ubica 6 km al sudeste de la localidad de Coronel Pringles, provincia de Buenos Aires (Fig. 1), por la ruta provincial N°86, 38° 02' 21" latitud Sur y 61° 18' 24" longitud Oeste.

La zona pertenece al ambiente geomorfológico de la llanura subventánica (González Uriarte, 1984) que circunda a las Sierras Australes de dicha provincia. En cuanto a la geología, en el área afloran mayormente depósitos cuaternarios. La Formación La Toma, de edad pleistocena, se encuentra conformada por limos arenosos rojizos que se caracterizan por poseer un gran contenido de carbonato de calcio, el cual determina la formación de nódulos y capas de tosca blanca (Furque, 1979). Sobre el nivel superior de esta formación se desarrolló la "Terraza Pampiana", definida como una amplia planicie de acumulación que se extiende al sur-sureste y este de las Sierras de Pillahuincó (Furque, 1973). Se compone de materiales limosos y loessoides de colores pardos claros, con leve estratificación, en la que intervienen materiales eólicos. Por su parte, la Serie Pospampiana de edad holocena, se halla representada por afloramientos correspondientes al Platense, constituido por limos de color gris estratificados, de origen fluvial y lacustre, que forman parte del relleno sedimentario de los amplios cauces (Sala y Cavalié, 1993).

Los suelos de la zona se enmarcan en el dominio edáfico 2c (INTA, 1989). El mismo se integra por una asociación de suelos del orden Argiudol típico y Hapludol petrocálcico. El primero ocupa zonas de pendientes, con niveles de tosca en profundidad y perfil de suelo bien desarrollado. El Hapludol petrocálcico por su parte, se ubica en zonas topográficamente elevadas, encontrándose el nivel de tosca cercano a la superficie.

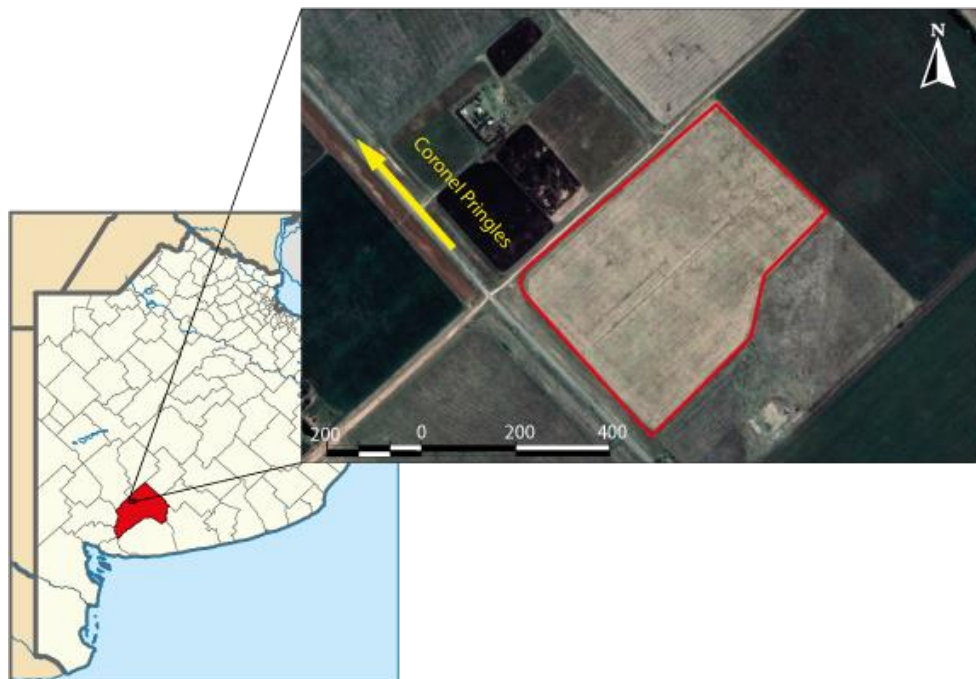


Figura 1: Ubicación del área de estudio

La parcela posee un sistema de riego por goteo subsuperficial que abastece, de manera complementaria, a un cultivo de maíz. La instalación cuenta con cañerías de irrigación distanciadas entre sí por 1,04 m y emisores dispuestos cada 0,5 m. El terreno se divide en 6 secciones y cada una se riega durante 3 horas diarias con una tasa de irrigación de 2 mm/h, por lo cual es sistema se mantiene en funcionamiento diariamente por 18 horas alcanzándose una lámina de agua de 6 mm.

El agua para riego es extraída, mediante una bomba, del acuífero Epiparaniano. Este acuífero posee una capa freática productiva, aunque también presenta niveles inferiores confinados o semi-confinados desde los cuales se extrae agua para abastecimiento de las grandes poblaciones, como es el caso de Coronel Pringles. Este acuífero tiene origen en la infiltración de parte de las precipitaciones, y esta zona se constituye como una zona de recarga del mismo (Sala y Cavalié, 1993).

MATERIALES Y MÉTODOS

Dentro del área de estudio se seleccionaron diez puntos ubicados de manera estratégica a modo de obtener una buena representatividad de la parcela (Fig. 2). En cada uno de ellos se tomaron muestras de suelo con un barreno, hasta una profundidad de dos metros cuando el terreno lo permitía, diferenciando los intervalos 0 – 25, 25 – 50, 50 – 100, 100 – 150 y 150 – 200 cm.

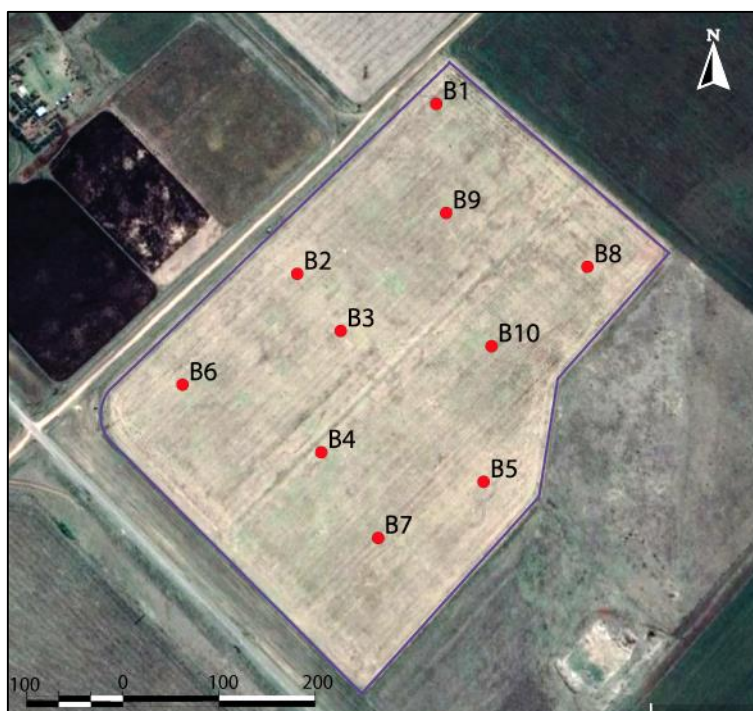


Figura 2: Ubicación de los sitios de muestreo

Las tareas de laboratorio incluyeron la medición de conductividad eléctrica, pH, porcentaje de carbonatos en peso y textura para cada uno de los intervalos. La conductividad eléctrica se midió con un conductímetro a partir del extracto de saturación y el pH se midió en una relación suelo:agua (1:2,5) con un pH-metro. El porcentaje de carbonatos se determinó mediante el desprendimiento de CO₂ utilizando un calcímetro, únicamente para aquellas muestras que arrojaron un valor de pH mayor a 7,3. En cuanto a la textura, la misma se llevó a cabo con el método de la pipeta de Robinson previa destrucción de carbonatos en las muestras que presentaban un valor mayor a 10% de los mismos. Las determinaciones fueron realizadas según la metodología indicada en Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos (USDA, 1993).

RESULTADOS

Los valores de pH obtenidos varían entre 5,18 y 9,84, concentrándose mayormente alrededor de 8. En la figura 3 se muestra la medición correspondiente a cada intervalo en los distintos pozos de muestreo, aumentando la profundidad de los mismos de izquierda a derecha. Se observa que los pozos B1 y B3 contienen los valores de pH más altos, siendo mayores a 9 prácticamente en todo el perfil. Asimismo, se nota una tendencia general de incremento de pH conforme se profundiza en el suelo.

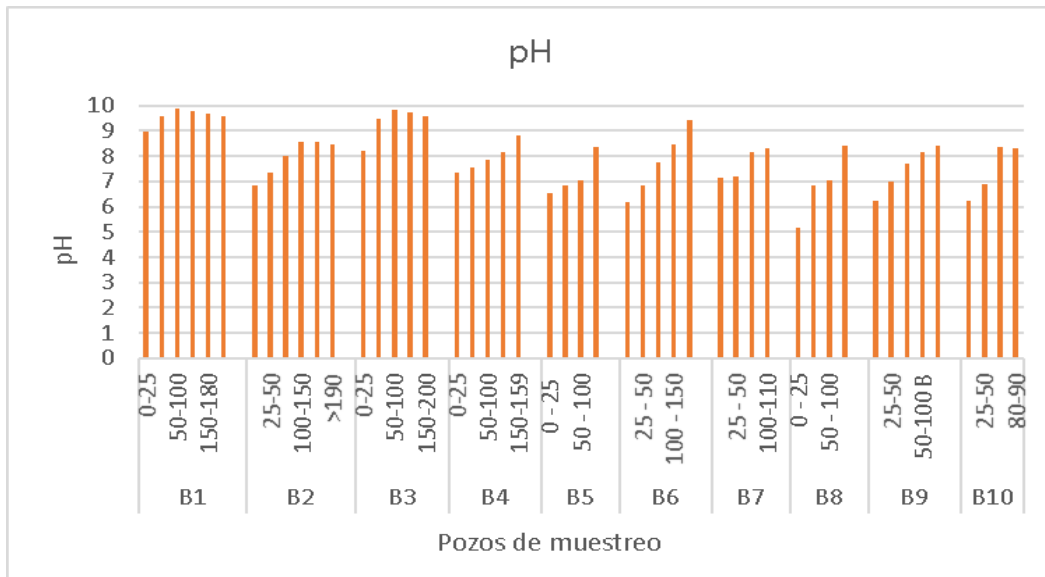


Figura 3: Valores de pH para cada intervalo de profundidad en los distintos pozos de muestreo

En cuanto a la conductividad eléctrica, se distinguen distribuciones variables en el espacio. La mayor parte de los sitios de muestreo expone valores que oscilan en un rango de 500 a 1000 μS . Sin embargo, en el pozo B1 se midieron conductividades entre 1000 y 1800 μS , mientras que el pozo B3 arrojó resultados entre 1400 y 2800 μS . El pozo B8, por su parte, exhibe valores entre 200 y 500 μS , a excepción de un pico de 1042 μS en el nivel más superficial. (Fig. 4)

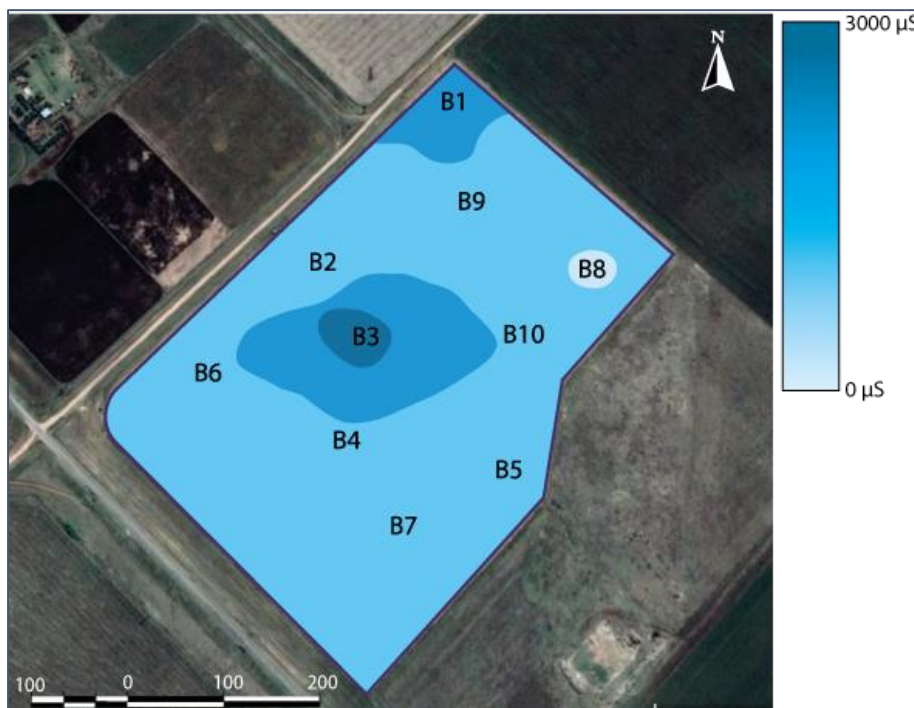


Figura 4: Distribución areal de los valores de conductividad eléctrica

El porcentaje de carbonatos se encuentra en el rango de 2 a 17%. Los sitios B1, B9 y B10 poseen los máximos contenidos de carbonatos con picos de 23, 28 y 29% respectivamente, en los intervalos mayores a 50 cm de profundidad. En la figura 5 se observa la relación entre el porcentaje de carbonatos, pH y profundidad para los primeros cuatro sitios de medición.

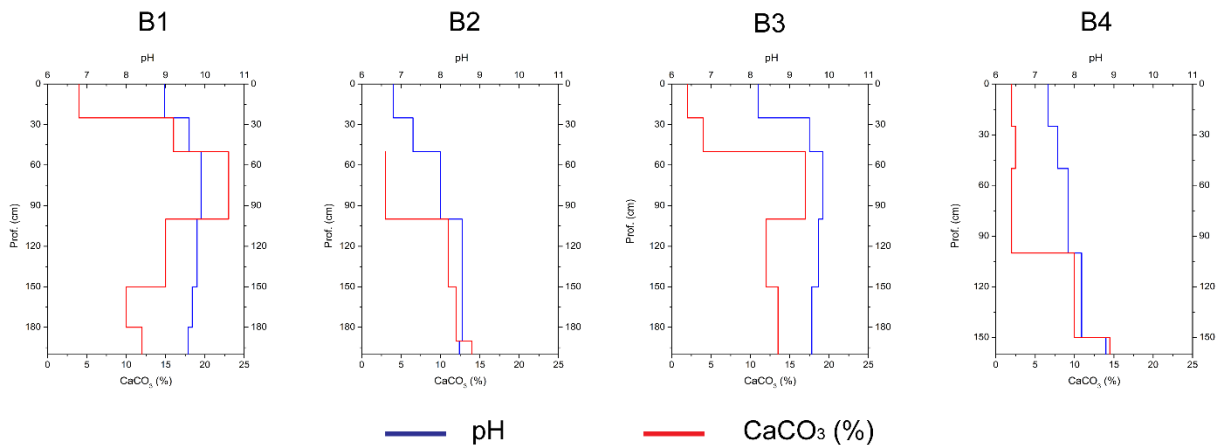


Figura 5: Comportamiento de las variables pH y contenido de carbonatos totales en profundidad.

Por último, el análisis granulométrico indica una textura de tipo franca para todos los perfiles, con pocas variaciones a franco arcillosa, franco limosa y franco arenosa (Fig. 6). No se evidencian distribuciones diferenciales de la textura dentro del área.

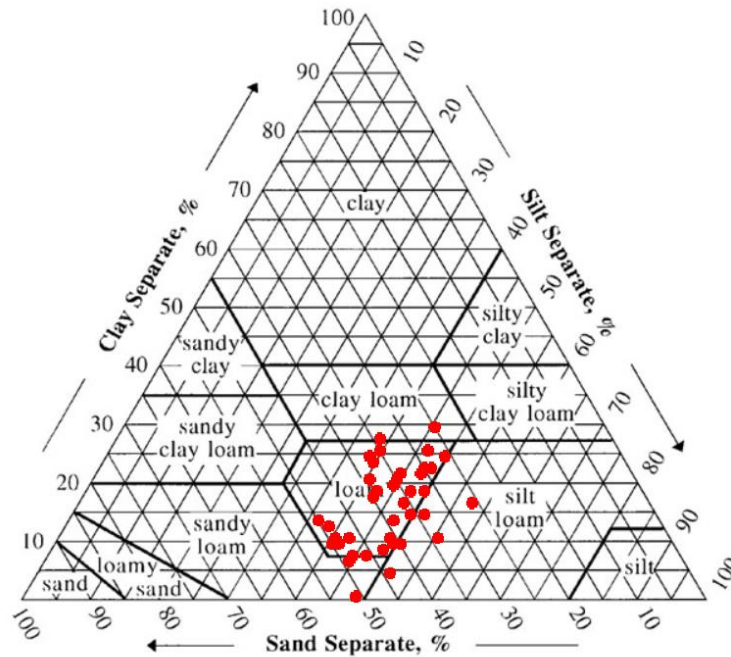


Figura 6: Determinación de textura a partir del triángulo textural de USDA

Análisis de correlación de Pearson

Para determinar la relación de las propiedades físico-químicas del suelo y su variabilidad respecto a la profundidad, se realizó un análisis estadístico de correlación de Pearson (Tabla 1). El coeficiente de correlación de Pearson (r) es un índice de muestreo, que varía de -1 a $+1$, cuyo objetivo es cuantificar el grado de variación conjunta entre dos variables dependientes. Los valores positivos reflejan una relación proporcional entre las variables y los valores negativos indican una correlación inversa. Las relaciones son estadísticamente significativas en el intervalo de confianza del 95% ($p < 0.05$).

La variable profundidad ($n=47$) obtuvo relaciones estadísticamente significativas con el pH del suelo y los porcentajes texturales de arena y arcilla. En particular, se observa una relación directa con las variables pH ($r=0,665$) y %arena ($r=0,592$) e inversa con %Arcilla ($r=-0,693$).

En cuanto al resto de las variables, se destaca una relación directa del pH con la conductividad eléctrica ($n=47$, $r=0,552$) y con niveles arenosos ($n=47$, $r=0,595$) e inversa con muestras de suelo con predominio de granulometrías arcillosas ($n=47$, $r= -0,661$). El contenido de carbonatos en el suelo no mostró relaciones estadísticamente significativas con ninguna de las variables analizadas.

Tabla 1: Valores del coeficiente de correlación (r) en base al análisis de Pearson.

	Prof.	C.E	pH	CaCO ₃ (%)	Arcilla (%)	Arena (%)
Prof.	-	0,187	0,665 **	0,131	- 0,693 **	0,592 **
C.E	-	-	0,552 **	-0,057	- 0,335 *	0,343 *
pH	-	-	-	0,108	- 0,661 **	0,595 **
CaCO ₃ (%)	-	-	-	-	- 0,208	- 0,007
Arcilla (%)	-	-	-	-	-	- 0,788**

*La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral) ** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos se puede observar la presencia de sales solubles en el perfil del suelo alcanzando niveles que son perjudiciales para el cultivo de maíz (tolera hasta 2000 μ S sin merma del rendimiento potencial). La presencia de calcáreo (valores superiores al 10%) asociados a valores de pH fuertemente alcalinos ($pH > 9$) indicaría que algunos horizontes pueden ser impermeables al agua afectando también el rendimiento de los cultivos. Además, no se descarta la presencia de sales de sodio. Por último, la textura del suelo en profundidad es relativamente homogénea y se trata de una clase textural agrónomicamente deseable. No obstante, la presencia de calcáreo ocasiona una textura (en condiciones de campo) con mayor contenido de limo + arcilla pudiendo afectar la circulación normal del agua bajo riego. Por esto se concluye que es de suma importancia realizar una caracterización del terreno en profundidad previa a la instalación del sistema de riego por goteo subsuperficial a fin de mejorar su diseño, que sumado al posterior monitoreo y control hidrodinámico no saturado es fundamental para evaluar su rendimiento y lograr su optimización.

BIBLIOGRAFIA

- Furque, G., 1973. Descripción geológica de la hoja 34n, Sierra de Pillahuincó, Provincia de Buenos Aires. Secretaría de Minería, Servicio Nacional Minero Geológico, Boletín 141, 70 pp, Buenos Aires.
- Furque, G., 1979. Descripción geológica de la hoja 33n, Coronel Pringles, Provincia de Buenos Aires. Boletín 174, Secretaría de Minería, Servicio Nacional Minero Geológico: 30 pp, Buenos Aires
- González Uriarte, M. 1984. Características geomorfológicas de la porción continental que rodea a Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires. Actas III, IX Congreso Geológico Argentino, San Carlos de Bariloche. 556 – 576.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 1989. Mapas de suelos de la Provincia de Buenos Aires. Publicación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 527 p., Buenos Aires.
- Sala, J. M. & C. C. Cavalie, 1993. Contribución al mapa geohidrológico de la provincia de Buenos Aires Zona Interserrana. DYMAS Desarrollo y manejo de aguas subterráneas. Convenio Consejo Federal de Inversiones. Provincia de Buenos Aires
- Sánchez, R. M.; L. Dunel Guerra & M. Scherger, 2016. Evaluación de las áreas bajo riego afectadas por salinidad y/o sodicidad en Argentina. Ediciones INTA, Colección Recursos. Hilario Ascasubi, Buenos Aires. ISBN 978-987-521-717-1
- USDA. 1993. Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos. Richards, L.A. (ed.), Riverside, California, U.S.A.



XXVII

Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo

"Suelos: Desafíos para una producción y desarrollo sustentables"

13 al 16 de Octubre de 2020
CORRIENTES, ARGENTINA



60 años
AACCS
ASOCIACIÓN ARGENTINA
CIENCIA DEL SUELO

60 años cuidando nuestros suelos

CARACTERIZACIÓN GEOEDAFOLÓGICA NECESARIA PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE RIEGO SUBSUPERFICIAL

Carbajo, M.B.¹, L.E. Scherger ^{1,2}, C. Lexow, ² y P. Zalba ³

¹ CONICET, CCT Bahía Blanca, ² Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, ³Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur

Introducción

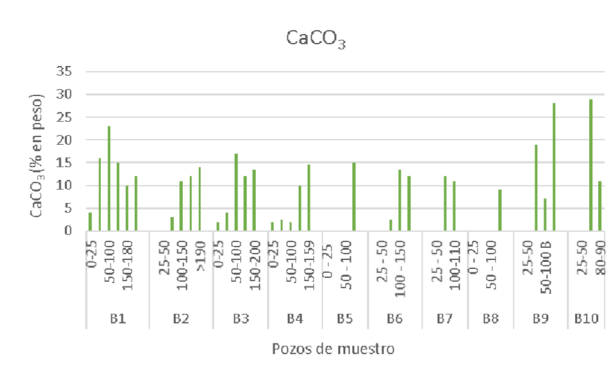
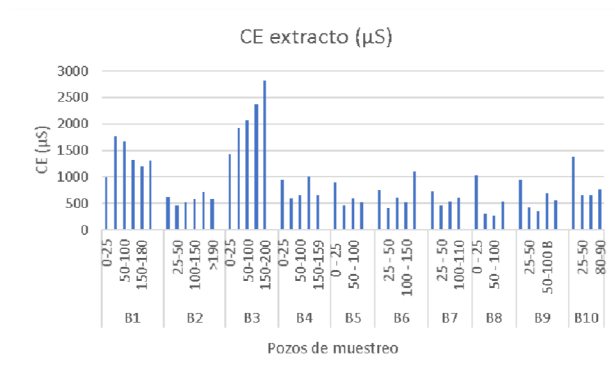
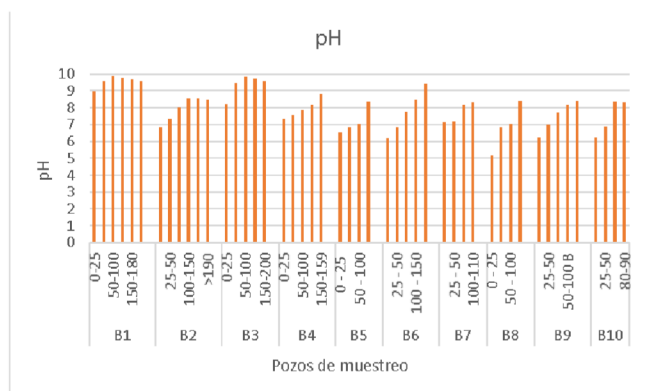
En el sudoeste de la provincia de Buenos Aires se contabilizan instalaciones de una variante del método por goteo que consiste en la aplicación de agua a la zona radicular del cultivo por debajo de la superficie del suelo, utilizando cañerías de irrigación enterradas a poca profundidad y emisores de bajo caudal, dispuestos a distancias equidistantes y fijas. El objetivo del presente trabajo fue caracterizar el recurso suelo, teniendo en cuenta principalmente las variables edáficas y geomorfológicas en profundidad, a fin de destacar los aspectos hidráulicos e hidrodinámicos que permitan optimizar el sistema de riego subsuperficial. El estudio se llevó a cabo en una parcela de 24 hectáreas ubicada 6 km al sudeste de la localidad de Coronel Pringles, donde este sistema abastece a un cultivo de maíz.

Materiales y métodos

Se seleccionaron diez puntos ubicados de manera estratégica a modo de obtener una buena representatividad de la parcela. En cada uno de ellos se tomaron muestras de suelo con un barreno, diferenciando los intervalos 0 – 25, 25 – 50, 50 – 100, 100 – 150 y 150 – 200 cm. Las tareas de laboratorio incluyeron la medición de conductividad eléctrica, pH, porcentaje de carbonatos en peso y textura para cada uno de los intervalos.

Resultados

El análisis granulométrico indica una textura de tipo franca para todos los perfiles, con pocas variaciones a franco arcillosa, franco limosa y franco arenosa. No se evidencian distribuciones diferenciales de la textura dentro del área.



Conclusiones

La existencia de sales solubles en el perfil del suelo alcanza niveles que son perjudiciales para el cultivo de maíz. La presencia de calcáreo asociados a valores de pH fuertemente alcalinos indicaría que algunos horizontes pueden ser impermeables al agua afectando también el rendimiento de los cultivos. Además, no se descarta la presencia de sales de sodio. Por último, la textura del suelo en profundidad es relativamente homogénea y se trata de una clase textural agrónicamente deseable. No obstante, la presencia de calcáreo ocasiona una textura con mayor contenido de limo + arcilla pudiendo afectar la circulación normal del agua bajo riego.

Por esto se concluye que es de suma importancia realizar una caracterización del terreno en profundidad previa a la instalación del sistema de riego por goteo subsuperficial a fin de mejorar su diseño, que sumado al posterior monitoreo y control hidrodinámico no saturado es fundamental para evaluar su rendimiento y lograr su optimización.

Palabras clave: riego subsuperficial, recurso suelo



XXVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo

"Suelos: Desafíos para una producción y desarrollo sustentables"

Corrientes, Prov. de Corrientes, Argentina

13 al 16 de octubre de 2020



AACS
ASOCIACIÓN ARGENTINA
CIENCIA DEL SUELO

60 años cuidando nuestros suelos

Contribución N°	Tipo*	Título y Autor/es	Página
315	TE	INFLUENCIA DE LAS TERRAZAS Y MANEJO DEL SUELO EN DOS MICROCUENCAS REPRESENTATIVAS DE LA REGIÓN SEMIÁRIDA DE CÓRDOBA Vettorello, C.I., A.I. Rubenacker, A. Pettinari, E.D. Sterpone Poster: https://bit.ly/2SLfaLm	1183
318	TE	ESTIMACIÓN DE LA ERODABILIDAD DEL SUELO EN LA MICROCUENCA DE YHÚ, DEPARTAMENTO DE CAAGUAZÚ, PARAGUAY Peña, P.R., C.A. Leguizamón, N.D. Cabral, R.F. Torres, T. González Poster: HTTPS://BIT.LY/36ZLCVM	1188
320	TE	EVALUACIÓN DE PROPIEDADES EDÁFICAS EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN BAJO RIEGO EN EL NORTE PATAGÓNICO Madias, A., M. Gutiérrez, H. Zelmer, R.S. Martínez Poster: https://bit.ly/3dl5a4Y	1195
321	TE	CULTIVOS DE SERVICIO: ¿UNA ALTERNATIVA PARA MITIGAR LAS EMISIONES DE N₂O EN CULTIVOS DE SOJA? Petrasek, M.R., G. Piñeiro, V.E. Bonvecchi, M.J. Beltran, L. Yahdjian Poster: HTTPS://BIT.LY/36Z80VT	1200
323	R	DISPOSITIVO SENCILLO PARA LA ESTIMACIÓN DE PERDIDA DE SEDIMENTOS EN PARCELAS DE ESCORRENTIA Sacks, L.L., J.J. Gvozdenovich, M.F. Saluzzio Poster: HTTPS://BIT.LY/36XKBKP	1206
324	TE	CARACTERIZACIÓN GEOEDAFOLÓGICA NECESARIA PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE RIEGO SUBSUPERFICIAL Carbajo, M.B., L.E. Scherger, C. Lexow y P. Zalba Poster: HTTPS://BIT.LY/2GIVLQX	1207
325	TE	EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LA SISTEMATIZACIÓN CON TERRAZAS EN ENTRE RIOS Gvozdenovich, J.J., M.F. Saluzzio, A.C. Pioto Poster: https://bit.ly/2GVRWzE	1213

Organizado por:



Ministerio de
Producción
Gobierno del Pueblo del Chaco

XLV