

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL

Centro de Investigación y Desarrollo INTI – Salta
CONVENIO INTA – INTI

INFORME
DIAGNOSTICO HIDROGEOLOGICO
TOSTADO – PROVINCIA DE SANTA FE



Autores: *Guillermo A. Baudino*
Hugo O. Mery
Javier Scheibengraf

Marzo de 2014

1. INTRODUCCION

El presente Diagnóstico Hidrogeológico se realizó en el marco del Convenio de Cooperación Técnica oportunamente suscripto entre el INTA y el INTI.

El citado convenio tiene por objetivo realizar acciones conjuntas de apoyo técnico y colaboración en diversos aspectos tecnológicos vinculados al acceso al agua en el marco del Proyecto “ADAPTACIÓN Y RESILIENCIA DE AGRICULTURA FAMILIAR DEL NORESTE DE ARGENTINA (NEA) ANTE EL IMPACTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU VARIABILIDAD”.

Las actividades llevadas adelante durante la comisión, entre los días 19 y 20 de febrero, se realizaron con la activa participación e los agentes de INTA Ms. Mario Basán Nickisch, Ing. Fernando Rotella, Ing. Germán Oprandi, Ing. Luciano Sánchez y Geól. Rubén Tosolini, así como los productores los Sres. Alejandro Lahitte y Anibal Rey, a quienes agradecemos el excelente clima de trabajo y cooperación interinstitucional.

En la zona de estudio el INTA ha realizado exitosas experiencias de recarga artificial en acuíferos libres, en especial en zonas de antiguos cauces de escurrimiento superficial. Estas experiencias permiten almacenar en el subsuelo los excedentes de agua de las precipitaciones y posteriormente aprovechar este almacenamiento mediante la extracción a través de molinos de viento.

2. OBJETIVOS

2.1. Evaluar la aplicación de métodos de prospección geoelectrica para la detección de acuíferos para uso ganadero.

2.2. Realizar propuestas de trabajo conjunto con el equipo técnico de INTA, tendientes a ubicar zonas donde aplicar la metodología de recarga artificial de acuíferos.

3. UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio está ubicada en el noroeste de la provincia de Santa Fé, en el departamento 9 de Julio, localidad de Tostado, en finca La Güeya y la localidad de Villa Minetti, en finca El Patito. (ver Figura 1).

Los Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) se realizaron en las fincas del Sr. Alejandro Lahitte y del Sr. Anibal Rey.

Las figuras 2 y 3 muestran la ubicación de las áreas prospectadas.



Figura 1.: Ubicación de la zona de estudio

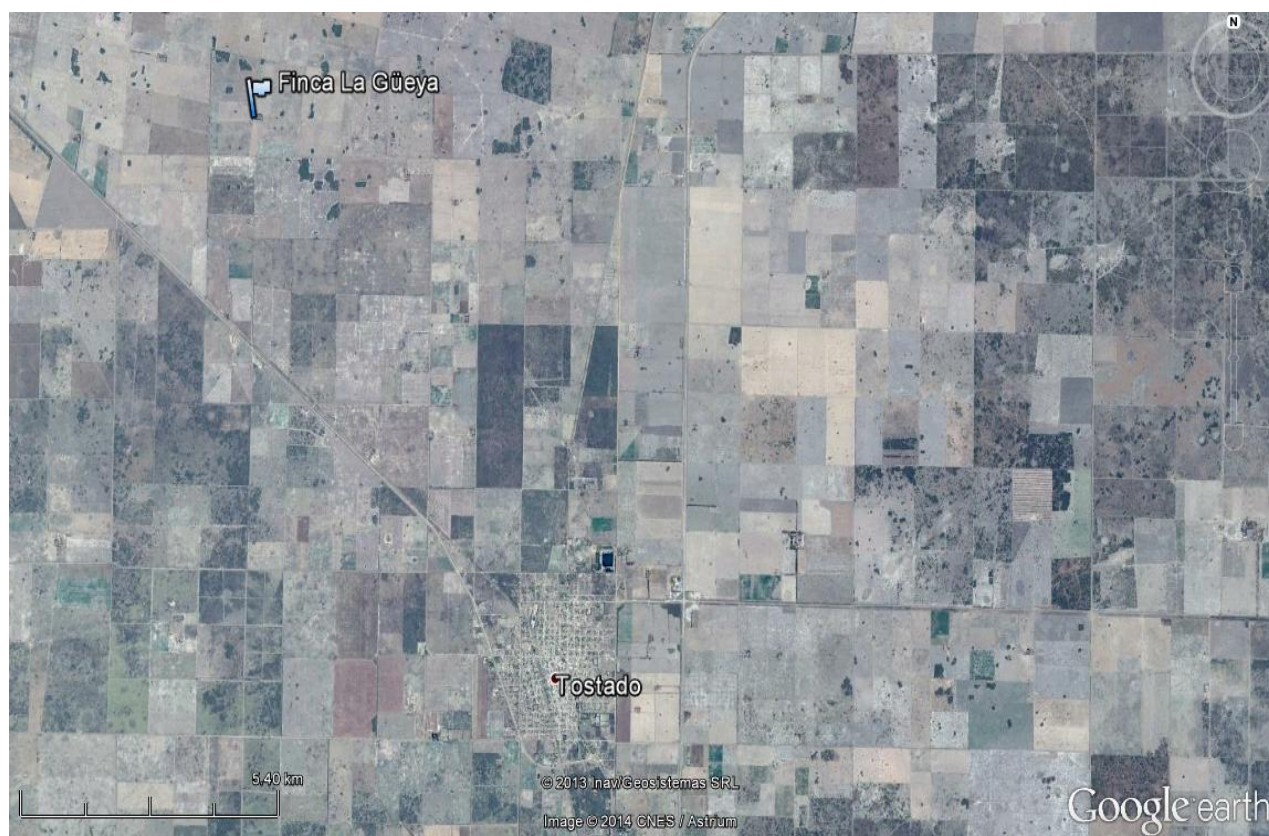


Figura 2.: Ubicación Finca La Güeya

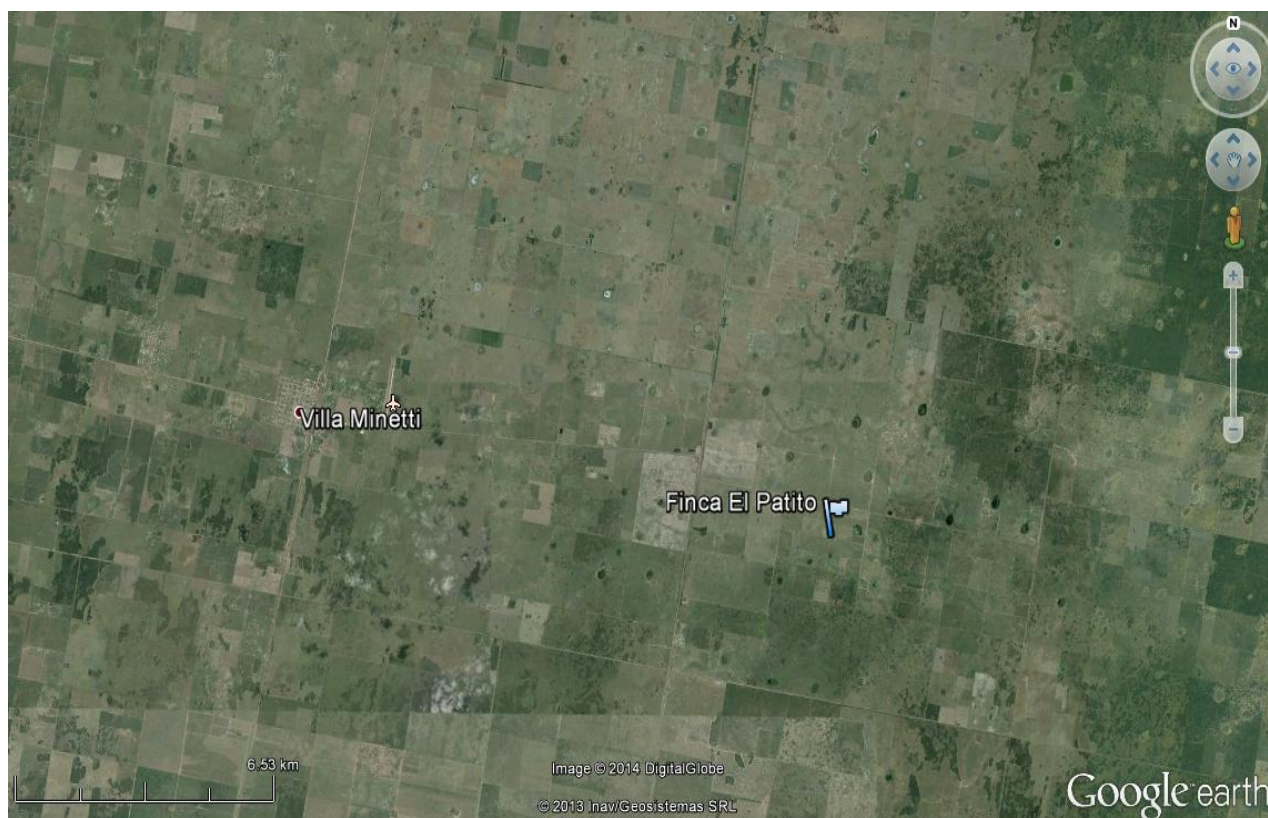


Figura 3.: Ubicación de Finca El Patito

3. METODOLOGÍA

Recopilación de antecedentes

Se recabaron los antecedentes de climatología, hidrología y geología e hidrogeología de la región, en especial de los trabajos realizado por el INTA, facilitados por el M.Sc. Mario Basan Nickisch:

Basán Nickisch, M. H.; Lahitte A; Tosolini R. (2012) UNA ALTERNATIVA DE MANEJO EFICIENTE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA GANADERÍA EN EL NORTE DE SANTA FE, INTA

Basán Nickisch, M. H.; Tosolini R.; Ibarlucea J.; Parodi M. I. (2013) SISTEMA DE BOMBEO TIPO CHUPADOR ARAÑA O PATAS DE ARAÑA, INTA.

Parodi, M.I.; Oprandi, G.; Rotela, F.; Colombo, F.; Tosolini, R.; Monzón, L.; Basán Nickisch, M. H. (2013) INVESTIGACIÓN SOBRE EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE PALEOCAUCES DEL RIO SALADO EN EL NOROESTE PROVINCIAL SANTAFESINO CON FINES GANADEROS

Relevamiento de campaña

Se realizó un relevamiento de campaña, en forma conjunta con técnicos del INTA y los propietarios de los dos establecimientos productivos visitados.

Se recabó información verbal sobre los antecedentes de captaciones de agua y de experiencia en recargas artificial de acuíferos de los productores locales.

La ubicación en terreno se realizó con GPS y se volcaron las coordenadas al programa Google Earth.

Prospección Geoeléctrica

Se realizaron e interpretaron 4 sondeos eléctricos verticales (SEV) patrones, con el objeto de estimar la profundidad del basamento hidrogeológico, el espesor de los sedimentos saturados que conforman el acuífero de interés y las diferencias de resistividades entre los sedimentos que corresponden a paleocauces y los situados fuera de este tipo de geoformas.

La prospección se realizó con un dispositivo tetrapolar Schlumberger, mediante un equipo bicomensador de corriente continua. Se utilizaron electrodos de corriente de acero inoxidable y electrodos de potencial de cobre, inmersos en solución saturada de sulfato de cobre.

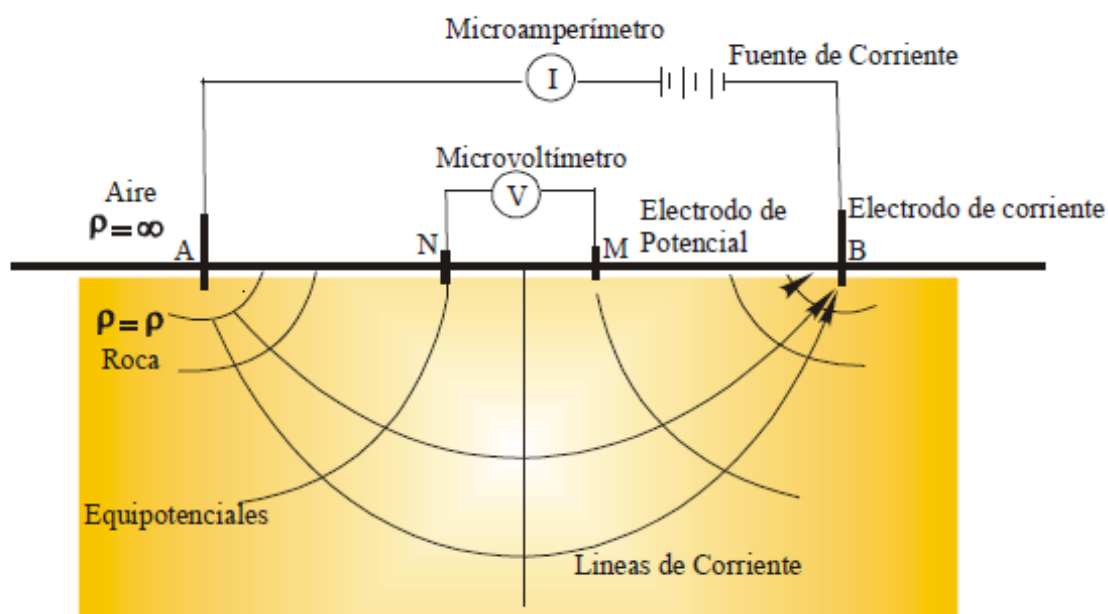


Figura 4.: Dispositivo tetrapolar Schlumberger

Las longitudes de OA usadas variaron entre 50 y 100 metros y las de MN entre 1 y 10 metros. Las curvas se interpretaron con el programa Ipiwin2 de uso libre.

4. RESULTADOS

4.1. Finca La Güeya

Los sondeos eléctricos verticales 1 y 2 realizados en esta propiedad, están ubicados en las siguientes coordenadas geográficas:

SEV 1: 29°08'40.7" S
61°50'22.4" W

SEV 2: 29°08'32.2" S
61°50'16.7" W

El SEV 1 se encuentra en el sistema de recarga artificial y extracción denominado "B" (ver Figura 5), dentro del ámbito de concentración del escurrimiento superficial, probablemente correspondiente a un paleocauce, mientras que el SEV 2 está ubicado aproximadamente 400 m al norte, fuera de la influencia de esta geoforma.



Figura 5.: Ubicación de los SEV en Finca La Güeya

El nivel freático se encuentra a 3,40 m bajo la superficie.

En ambos sondeos se aprecia la misma secuencia de capas (ver figura 6):

1. Capa resistiva: corresponde a la zona no saturada
2. Capa de resistividad intermedia: se interpreta como la zona de humedad capilar y la zona saturada.
3. Basamento hidrogeológico conductivo

Las resistividades en la zona de paleocauce son notablemente mayores a las medidas fuera de la misma, tanto en la zona no saturada como en la zona capilar y saturada.

En el SEV 1 la zona no saturada va desde la superficie hasta los 3,6 m, posee una resistividad de 25,2 Ohm.m, mientras que por debajo de los 3,60 m se encuentra la zona saturada con una resistividad de 2,6 Ohm.m la cual se extiende hasta los 15,50 m de profundidad. A partir de ese punto la resistividad baja a 0,2 Ohm.m indicando el ingreso al basamento conductivo local.

En el SEV 2 la zona no saturada va desde superficie hasta los 3,40 m con una resistividad de 8,2 Ohm.m, por debajo de la misma y hasta los 14 m de profundidad se encuentra la zona saturada con una resistividad de 1,6 Ohm.m. A partir de los 14 m se encuentra el basamento hidrogeológico local con una resistividad de 0,9 Ohm.m.

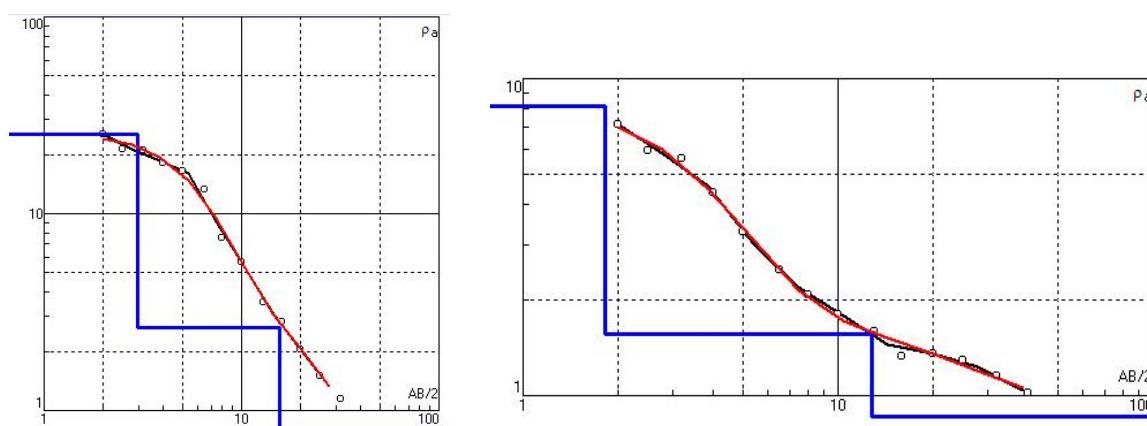


Figura 6: SEV 1

SEV 2

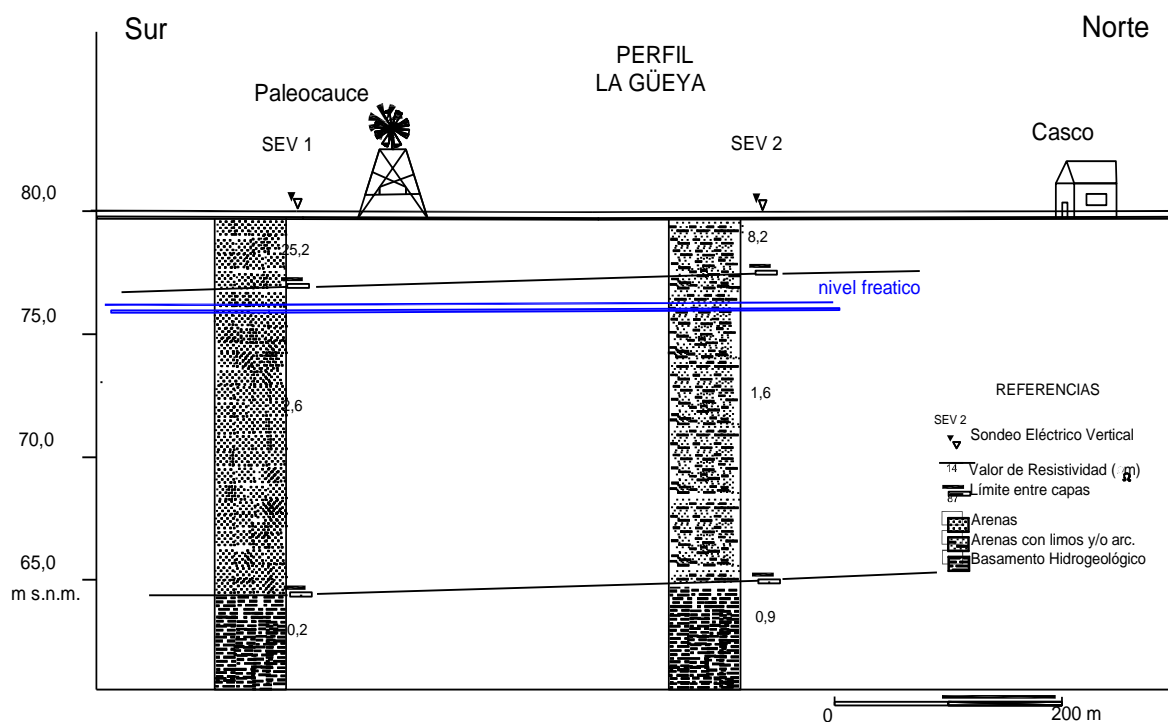


Figura 7: Perfil La Güeya

4.1. Finca El Patito

Los sondeos eléctricos verticales 3 y 4 realizados en esta propiedad, están ubicados en las siguientes coordenadas geográficas:

Finca El Patito (Sr. Anibal Rey)

SEV 3: 28°39'18.2" S
61°29'11.9" W

SEV 4: 28°39'12.4" S
61°29'10.2" W

El SEV 3 se encuentra en el sistema de recarga artificial a través de una pequeña represa y extracción por medio de un molino de viento (ver Figura 7), dentro del ámbito de concentración del escurrimiento superficial, probablemente correspondiente a un paleocauce, mientras que el SEV 4 está ubicado aproximadamente 200 m al norte, aparentemente por lo observado en los sondeos en las parte periféricas de esta geoforma.



Figura 7: Ubicación de los SEV en Finca El Patito

El nivel freático se encuentra a 8 m bajo la superficie.

En ambos sondeos se aprecia la misma secuencia de capas (ver figura 8)

1. Capa semiconductiva: corresponde a la zona no saturada
2. Capa de resistividad intermedia: se interpreta como la zona de humedad capilar y la zona saturada.
3. Basamento hidrogeológico conductivo

Las resistividades en la zona de paleocauce son notablemente similares a las medidas fuera de la misma, tanto en la zona no saturada como en la zona capilar y saturada.

En el SEV 3 la zona no saturada va desde la superficie hasta los 2,50 m, posee dos electrocapas con resistividades de 29,7 Ohm.m para la capa más superficial y de 4,4 Ohm.m para la inferior. Mientras que por debajo de los 2,50 m se encuentra la zona saturada con una resistividad de 32 Ohm.m la cual se extiende hasta los 12 m de profundidad. A partir de ese punto la resistividad baja a 0,2 Ohm.m indicando el ingreso al basamento conductivo local.

En el SEV 4 la zona no saturada va desde superficie hasta los 1,20 m con una resistividad de 3,1 Ohm.m, por debajo de la misma y hasta los 3,10 m de profundidad se encuentra la zona saturada con una resistividad de 33,9 Ohm.m. A partir de los 3,10 m se encuentra el basamento hidrogeológico local con una resistividad de 1,23 Ohm.m.

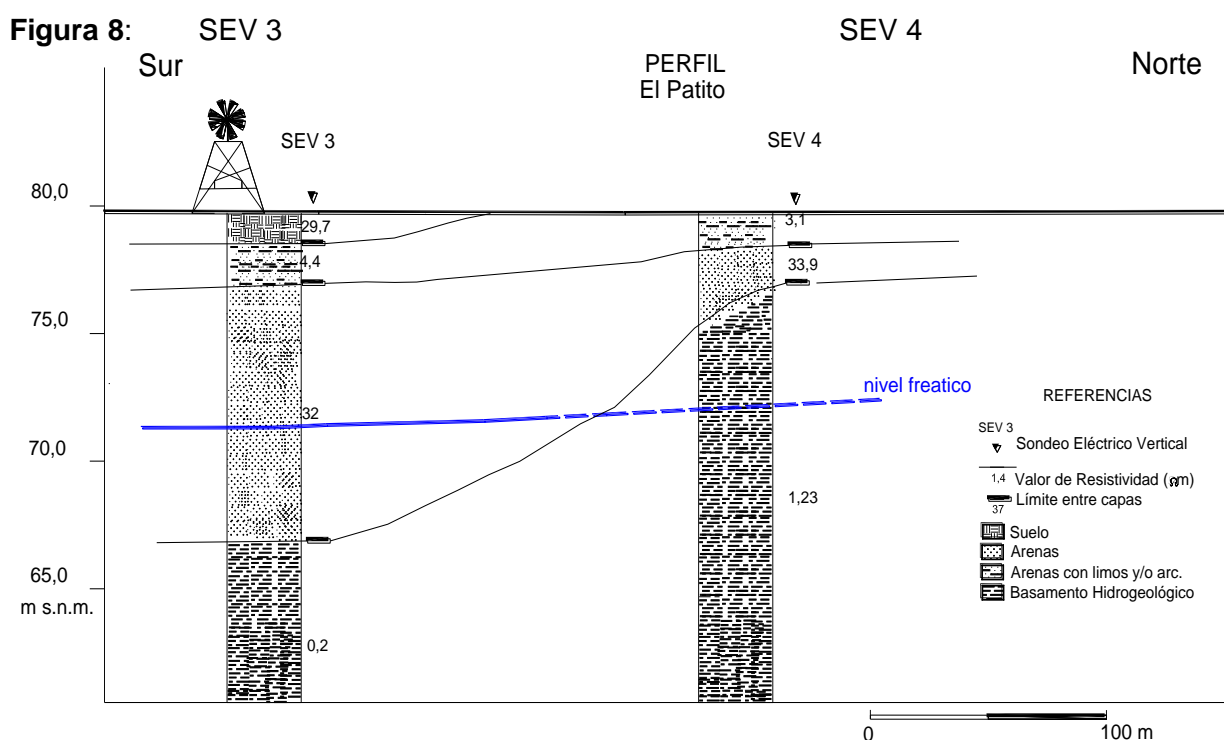
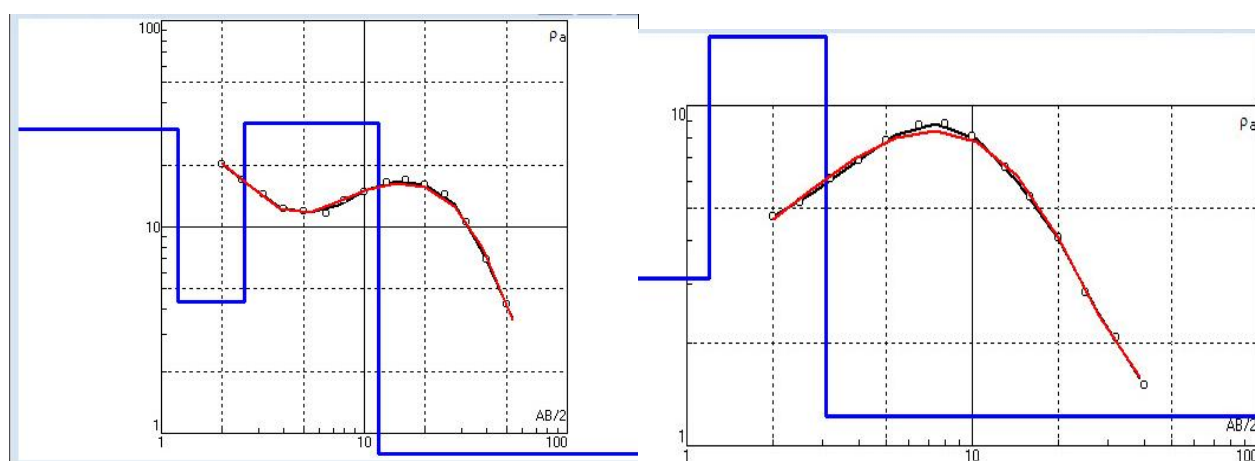


Figura 9: Perfil El Patito

5. CONCLUSIONES

- La metodología de recarga artificial de acuíferos desarrollada por INTA, es una excelente alternativa de gestión de los recursos hídricos, que permite mejorar cuantitativa y cualitativamente el acuífero libre, que es la principal fuente de aprovisionamiento de agua para uso ganadero en el noroeste de la Provincia de Santa Fe.
- Los Sondeos Eléctricos Verticales (SEV) realizados se correlacionan aceptablemente con los perfiles hidroestratigráficos de las locaciones.
- La metodología de prospección geoelectrica mediante SEV permite detectar las capas de arena no saturadas y saturadas, aptas para la instalación de dispositivos de recarga artificial de acuíferos como los desarrollados por INTA en la zona.