

## Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

# Informe Técnico

**Objetivo:** Comisión al Establecimiento Ganadero “La Blanca” en la Depresión Central de los Bajos Submeridionales, de Arturo y Javier Bonino, colindante con la Laguna La Blanca y el Arroyo Golondrina, para evaluar las aguadas en el contexto actual y realizar aportes con el objeto de efficientizar el uso de los recursos naturales para una producción sustentable bajo las pautas de Buenas Prácticas Ganaderas (BPG).

**Fecha:** 12/12/2022

**Participantes:** Arturo y Javier Bonino (propietarios), Juan Pablo Bonino (hijo de Arturo), Javier Moino (amigo de la familia), Bernardino Fernández (Encargado), Daniel Bosch (Jefe AER Garabato), Luciano Sánchez y Mario Basán Nickisch (EEA Reconquista).

### Ubicación y acceso al Establecimiento

Al Establecimiento se accede a través de la localidad de Garabato (Dpto. Vera) desde la RP 3 tomando la RP 98 hacia el oeste, cuyo camino está enripiado y en buen estado, haciendo 11 Km hasta el Paraje Pozo de los Indios, conocido también como KM 101. De ahí se dobla a la izquierda tomando la RP 83 de tierra hacia el sur en buen estado, haciendo 3 Km. Se dobla a mano izquierda tomando un camino de tierra en regular estado rumbo al oeste, haciendo 12,5 Km. Se dobla a mano derecha tomando un camino de tierra en regular estado rumbo al norte, haciendo 2,6 Km. Se vuelve a doblar hacia la derecha tomando el camino de tierra en regular estado rumbo al este, haciendo 700 metros, encontrando el portón de entrada a mano izquierda el Establecimiento “La Blanca”.

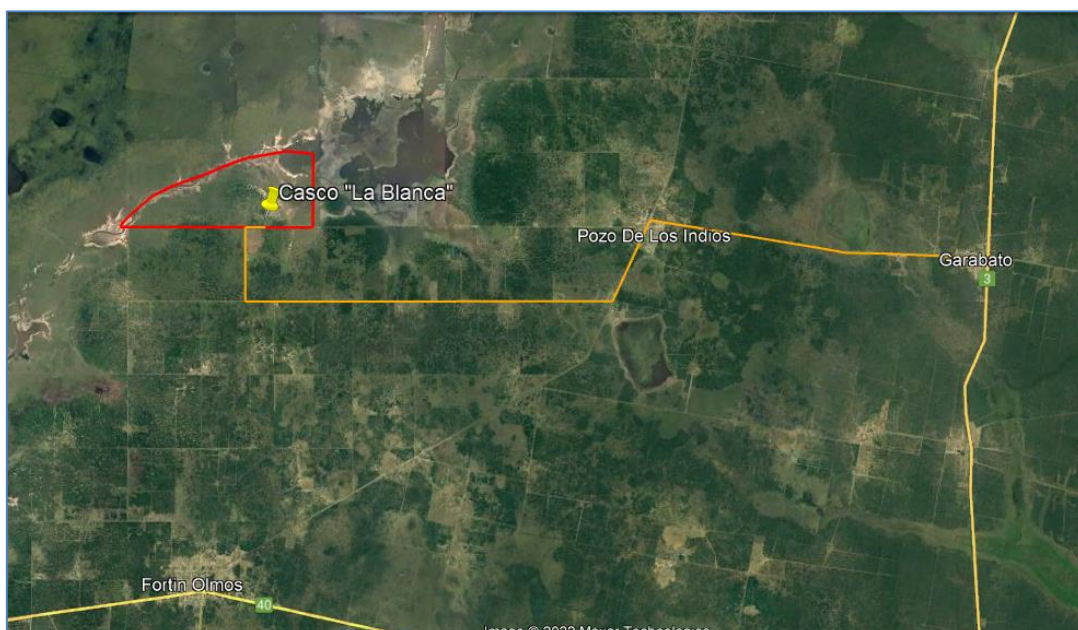


Imagen satelital con la ubicación del Establecimiento “La Blanca” respecto a la localidad de Garabato (Dpto. Vera)

## Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

### Identificación de los lugares visitados:



Imagen satelital con la ubicación de las Aguadas visitadas y evaluadas.

El Establecimiento tiene 1.100 Has.

Actualmente tienen 800 animales, eso implica una demanda diaria promedio de 40.000 litros.

De este a oeste la longitud máxima es de 6,6 Km y de sur a norte su máxima longitud es de 2,6 Km.

Las principales aguadas:

- 3 perforaciones ubicadas en el lecho de la Laguna La Blanca, en el extremo noreste del Establecimiento.
- 3 pozos calzados con maderas de quebracho, ubicados fuera de la laguna, a 500 metros al sur de las 3 perforaciones mencionadas anteriormente, hoy totalmente embancados.
- 3 represas en la zona central del Establecimiento.

De esos 3 lugares no se dispone de análisis químicos actualizados, por lo que se trajeron 2 muestras para analizar en Laboratorio. Una del sector de las 3 perforaciones y la otra del sector de los pozos calzados con madera de quebracho.

Las 2 son fuentes de agua subterránea, necesarias para saber la concentración y tipo de sales, para proceder a su clasificación y tomar las decisiones y estrategias constructivas.

## Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

### Sector noroeste de las 3 perforaciones dentro del lecho de la laguna

Las 3 perforaciones que se encuentran en el lecho de la Laguna La Blanca están protegidas con un cercado perimetral de madera.



Panorama del sector de las 3 perforaciones con cercado perimetral.

Las mismas tienen 8 metros de profundidad, encamisadas con cañería de PVC Clase 4 de 110 mm de diámetro, construidas de manera artesanal, con filtros artesanales con orificios, sin utilización de material de prefiltro.

Sus coordenadas:

Latitud: 28°55'32.1"S

Longitud: 60°22'38.4"O

Actualmente disponen de una motobomba para extraer el agua, la cual se puso a funcionar para determinar parámetros hidráulicos. Se remarca que este tipo de sistemas de bombeo no es recomendable para estos ambientes, debido al caudal elevado de extracción, lo cual condiciona la calidad del agua que se extrae.

## Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Se midió:

- Nivel estático actual: NE = 2 metros.
- Conductividad eléctrica en el techo del acuífero: 1,35 dS/cm.
- Conductividad eléctrica del agua en el sistema de bebederos de media caña: 18 dS/cm.
- El chupador de la motobomba se encontraba en el fondo, a 8 metros de profundidad.



Preparando para hacer una prueba de aforo de la bomba y medición del nivel dinámico en la perforación.

Se le pidió al Encargado Bernardino que haga funcionar la motobomba como lo hace siempre (acelerador a media marcha). Una vez que el sistema funcionaba normalmente, después de unos minutos, se obtuvieron los siguientes datos:

- Nivel dinámico ND = 5,65 metros
- Caudal de funcionamiento Q = 10.000 l/h.
- Conductividad eléctrica fue incrementándose a medida que pasaban los minutos, midiendo 6 dS/cm hasta que decidimos dejar que siga

## Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

---

bombeando y volver  $\frac{1}{2}$  hora después para evaluar este parámetro. Finalmente, a la media hora, se midió nuevamente, con una CE = 18 dS/cm.

Ante esta situación se le pidió a Bernardino que ponga al mínimo el acelerador de la motobomba, obteniendo:

- Nivel dinámico: 4,85 metros

Entonces se procedió a subir el chupador de la manguera heliflex a 5 metros de profundidad, para evaluar si la conductividad eléctrica disminuía, aforando también el caudal con un balde de 20 litros:

- Q: 6.800 l/h
- CE: 10 dS/cm

Finalmente, se extrajo una Muestra de Agua (Muestra N° 1) para hacerla analizar en Laboratorio.

NOTA: Claramente se trata de un caso de exceso de bombeo y a una profundidad inadecuada de succión del mecanismo de bombeo.

El resultado del Laboratorio permite clasificar al agua como ACEPTABLE para ganadería bovina de cría. Y esto se puede mejorar sustancialmente si se concreta la propuesta siguiente:

### Protocolo propuesto para mejorar esta aguada a corto plazo

- Implementar un mecanismo “patas de araña” con las 3 perforaciones actuales, previo reacondicionamiento de las mismas (limpieza y supervisión del encamisado de las 3) para que se bombee simultáneamente de las 3, para exigir la tercera parte de lo que sucede actualmente con una sola perforación.

Para ello se propone utilizar cañería de 1 a 1  $\frac{1}{4}$  pulgadas de diámetro de polipropileno (PP) para la succión de cada una de las perforaciones, terminando en la principal de succión de 2 pulgadas en contacto con la bomba, con el mismo material.

## Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

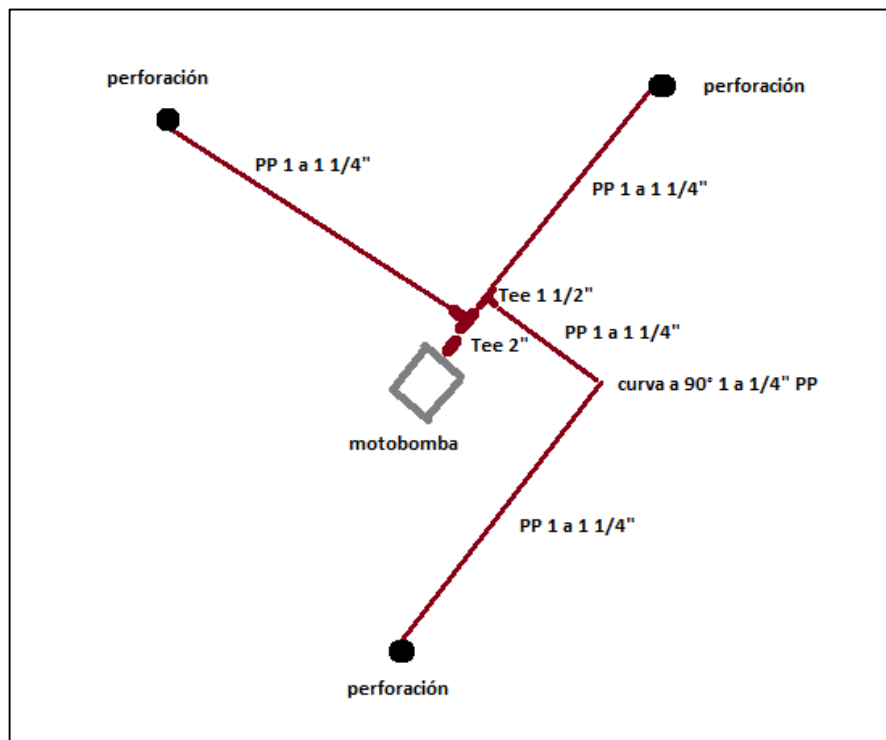
A medida que cambia el diámetro colocar bujes reducción del mismo material.

Siempre utilizar curvas a 90° y no codos a 90°.

La profundidad de la cañería de succión dentro de cada perforación se propone se implemente con 3 metros de largo de PP, con la opción de agregarle un metro más con una cupla, solo si es necesario (si la bomba chupa aire). Otra opción es seguir bajando el caudal de bombeo hasta estabilizar el nivel dinámico antes de los 3 metros de profundidad.

Con esto último se persigue extraer agua con mejor calidad química posible en ese lugar.

La propuesta de cañerías de succión de las 3 perforaciones para unir las a la motobomba es el siguiente:



Vista en planta de las cañerías de succión del sistema “patas de araña” propuesto.

## Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

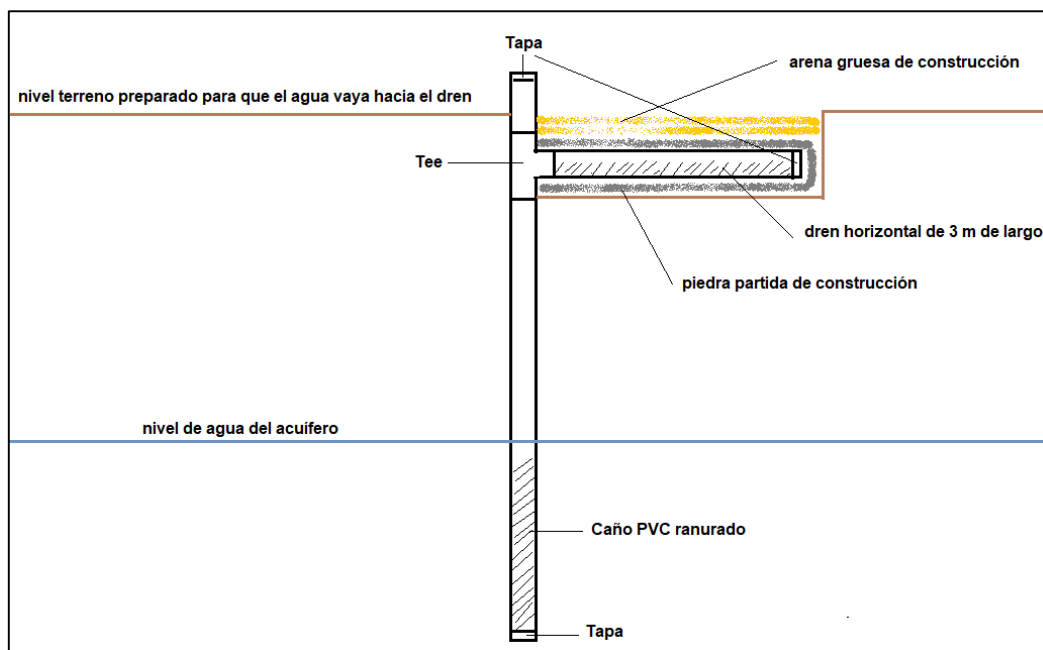
---

- La cañería de impulsión se propone sea de 1 ½” implementando una válvula esclusa al principio, en contacto con la motobomba, para poder regular el caudal de bombeo con precisión.
- Para poder chequear la calidad química del agua, se le propuso a la familia adquirir un conductímetro Hanna Serie Dist 4 (HI98304), que sirve para medir conductividades de hasta 19,99 dS/cm. Esto es ESENCIAL para poder tomar decisiones correctas en el manejo de la calidad del agua y en la mezcla de diferentes fuentes de agua.
- Adquirido el conductímetro, una alternativa es medir como va variando la conductividad, a medida que pasa el tiempo, tomando, por ejemplo, mediciones cada 10 minutos. Un ejemplo es que, si en ese lugar abrevan 300 animales, implica que se precisan 15.000 litros diarios. En la situación actual, con la motobomba en una perforación y con el acelerador al mínimo, se precisaría 2,2 horas, esto implica en la situación actual bombear agua con 18 dS/cm, no recomendable para el consumo del ganado vacuno. Eso se podría bombear continuo si la conductividad se mantuviera en valores aceptables. Por eso la importancia de hacer estas mediciones.
- De ser necesario, disminuir el caudal de bombeo con la válvula exclusiva, hasta lograr equilibrar caudal de bombeo con conductividades aceptables para el consumo ganadero.
- Se propone también incrementar el volumen de almacenamiento en el lugar con un tanque abrevadero de, como mínimo, 45.000 litros, para así tener una reserva de 3 días por cualquier inconveniente en el sistema de bombeo. Lo recomendable es tener 5 días de reserva, lo que implica 75.000 litros para este caso particular.
- Estudiar la posibilidad de implementar un molino de viento o una bomba de diafragma alimentada con energía solar para tener la alternativa de bombeo con energías renovables en esa aguada y no tener que ir todos los días a efectuar la recarga de combustible al motor de la motobomba.

## Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Un molino marca Surgente o Cassina son ideales porque funcionan con bajo régimen de viento. Máquinas N° 8 (medianos) con torre de 9,80 metros de altura, accesorios de 1 ½” y cilindro de 3,5” de diámetro.

- Estudiar la posibilidad de implementarle a cada una de las 3 perforaciones drenes laterales para que cuando el agua superficial de la laguna llegue al lugar se pueda alimentar al bolsón de agua con mayor eficiencia. Esto comúnmente se conoce como perforaciones “doble propósito”: se puede bombear agua del acuífero y permite recargar al mismo con agua superficial, ya sea proveniente del arroyo Golondrina o directamente de una lluvia local. Para ello, es conveniente sistematizar el terreno mediante micro relieve para conducir el agua hacia las mismas.



Perforación “doble propósito” para extraer agua del acuífero y recargarlo.

- Si se quiere imitar a este sistema con otros nuevos, tener en cuenta un mayor distanciamiento entre las perforaciones, donde debe ser como mínimo el doble de espaciamiento de las actuales, es decir, unos 10 a 12 metros. Eso va a garantizar la no competencia de caudal entre las mismas y va a permitir que el descenso del nivel dinámico de las mismas sea el menor posible. Esto último posibilita obtener agua con mejor calidad química para el ganado.



## Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

### Sector de las norias con los pozos calzados con maderas de quebracho

Según nos comentaron Arturo y Javier, este sector era un punto estratégico de abastecimiento al ganado con el sistema de norias, pero una utilización inadecuada, con caudales excesivos con una motobomba hizo que se salinizasen.



Sector de las norias con los pozos calzados donde se identifica el sector excavado.

Sus coordenadas:

Latitud: 28°55'46.0"S

Longitud: 60°22'42.6"O

Con una retroexcavadora se pudo excavar donde ahora hay agua producto de las precipitaciones recientes.

Allí se llegó hasta los 6 metros de profundidad, donde visualizaron filtraciones en el perfil y en el fondo. Se extrajo una muestra de agua para poder analizarla en Laboratorio (Muestra N° 2).

El resultado de Laboratorio permite clasificarla como BUENA para ganadería bovina de cría (Bavera, 2011), para lo cual es sustancial llevar a cabo un sistema de "patas de araña" succionando agua del techo del acuífero, tal como se propone a continuación, incluso con la propuesta de una represa para manejar el agua de lluvia, realizando la mezcla correspondiente, y bajar aún más la concentración de sales:

## Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

---

### Recomendaciones para este sitio

La presencia de los pozos calzados implica que se extraía agua lentamente. Una superficie de filtración muy grande que permitía contrarrestar la baja permeabilidad del acuífero, con el beneficio adicional del sistema de extracción lento de agua.

Esto último hace suponer que para lograr nuevamente el acceso al agua subterránea significa que harán falta 2 o más perforaciones, para conformar un sistema “patas de araña” adecuado para obtener agua subterránea de aceptable calidad química.

El resultado del análisis de Laboratorio corrobora la propuesta inicial de concreción de un sistema “patas de araña” en el lugar, cuyo número de perforaciones dependerá del caudal que se pueda extraer en cada una de ellas y del sistema de bombeo que se planifique. Es decir, a medida que se vayan concretando las perforaciones hay que ir realizándole aforos y mediciones de conductividad eléctrica, hasta lograr el caudal requerido con la calidad deseada.

Realizar perforaciones con filtros ranurados con 0,8 a 0,9 mm de espesor y utilizar material de prefiltro Tipo 1-2. Encamisadas con PVC hidráulico (Clase 6) de 125 mm de diámetro.

Se las puede realizar entre el sector de las norias y el curso de agua, no siendo necesario ubicarlas en la parte central del curso de agua.

Siempre es recomendable concretar drenes laterales a cada una de ellas para poder recargar el bolsón de agua en ese sector con agua superficial y, de esa manera, ayudar a maximizar el volumen de agua existente, desconcentrando el agua subterránea. Es lo que se conoce como perforaciones “doble propósito”, debiendo sistematizar el sector con microrrelieves, para facilitar el escurrimiento superficial hacia las perforaciones, siempre cuidando que del sector donde provenga no tenga contaminaciones de ningún tipo. Esto último en estos lugares no implica ningún riesgo actualmente.

El complemento con la construcción de una represa en ese sector es una propuesta que se considera correcta, para poder mezclar el agua en un tanque bebedero o en un tanque australiano, para obtener agua con calidad química óptima para la producción ganadera.

Acá también es válido planificar un sistema de reserva, ya sea con un tanque australiano elevado o un tanque bebedero, que permita tener al menos 5 días de reserva, en base a la cantidad de animales que allí se proyecten que van a pastar y consumir agua.

## Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

### Sector encauzado dentro de la Laguna La Blanca

Se pudo acceder a un sector de la laguna donde se aprecia la conformación de un cauce bien definido, con una profundidad tal que permite pensar en planificar el aprovechamiento del agua superficial que escurre por el sector.



Sector noreste del Establecimiento dentro de la laguna con cauce bien definido.

Sus coordenadas:

Latitud: 28°55'28.7"S

Longitud: 60°22'24.6"O

Se constató con el conductímetro la baja concentración de sales, ideal para poder realizar mezcla con el agua subterránea.

Se deja planteada la posibilidad de concretar azudes (pequeños escalones de fondo) que permitan el cerramiento parcial de estos cauces para así almacenar agua superficial.

Se puede concretar los mismos con la retroexcavadora del Establecimiento protegiendo estas pequeñas obras con geomembrana y/o suelocemento.

## Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

---

### Sector de las represas

Sus coordenadas:

Latitud: 28°56'11.4"S

Longitud: 60°24'17.2"O



**Represa principal.**



**Represa complementaria.**

## Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

---

### Recomendaciones para este sector

- Trabajar el sector del área de aportes sistematizando caminos o creando un área con camellones para la represa complementaria y también para la principal, para así garantizar el llenado de las mismas, aún en años hidrológicos críticos.
- En la represa principal, como se la piensa ampliar, se propone realizar una excavación perimetral interna en el total de la misma hasta que aparezca la arcilla. A esa excavación rellenarla con el material que se vaya excavando, pero cuidar que sea arcilla, para así generar un sector de impermeabilización lateral que permita retener el agua almacenada. El resto del material ubicarlo arriba, en el sector perimetral.
- Hay que estudiar la manera de hacer ingresar el agua superficial para el llenado de la represa principal, utilizando los paneles solares allí implementados.
- Para mineralizar el agua de lluvia y disponer de mayor volumen de agua para el abrevado de los animales, se propone realizar una perforación en el sector cercano a la bomba centrífuga ya implementada, pero bien cerca de la represa, donde la cañería central de succión de la represa se le implemente una Tee para poder sumar la cañería de succión de esa perforación.
- Analizar si no es necesario realizar un sistema “patas de araña” lateral cercano a la represa para permitir el complemento del agua subterránea.
- Se considera una alternativa válida limpiar/profundizar la represa original del lugar, esto permitiría contar con 3 reservorios superficiales. Y más agua con mínima concentración de sales apropiada para efectuar mezcla con el agua subterránea, manejando la calidad química del agua para el abrevado de los animales.

### Sector noroeste del Establecimiento

Esta parte del Establecimiento no fue investigada por el momento, pero se considera que tiene potencialidades, al igual que el sector noreste (el lugar de las 3 perforaciones y de las norias).

El ambiente es similar y rigen las mismas recomendaciones: Realizar perforaciones exploratorias cuidando especialmente no ir en profundidad, ya que el riesgo de encontrar agua de regular a mala calidad química es elevado.



## **Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria**

---

Priorizar la calidad química del agua antes que la cantidad, eso implica planificar concretar sistemas de perforaciones “patas de araña” y mecanismos de bombeo con caudales controlados, monitoreando siempre la calidad en el tiempo.

Siempre la combinación del acceso al agua subterránea a través de perforaciones para estos ambientes se complementa de manera ideal con represas que permitan retener agua de lluvia (no en contacto con la napa), para así luego poder mezclarla y obtener agua de excelente calidad química para el ganado.

Reconquista, 25/12/2022

Sistematizaron: Basán Nickisch, Mario (INTA EEA Reconquista); Sánchez, Luciano (INTA EEA Reconquista, Bosch, Daniel (INTA AER Garabato); Monzón, Leonardo (INTA EEA Reconquista).



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Argentina

“2022 - AÑO DE HOMENAJE AL PREMIO NOBEL DE MEDICINA DR. CÉSAR MILSTEIN”  
”

**Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria**

---

# ANEXO



## Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

### LABORATORIO DE SUELO, AGUA Y VEGETALES

#### INTA-EEA RECONQUISTA



Dirección: Ruta Nac. N° 11. Km 773 CP: 3560 - Reconquista - Santa Fe

TE: 03482-420784/487592/420117 interno 204

E-mail: basannickisch.mario@inta.gov.ar; sanchez.luciano@inta.gov.ar; monzon.leonardo@inta.gov.ar

Celular: +54 9 11 34382177

### Análisis físico-químico de agua

Cliente: Arturo y Javier bonino

TE: +54 9 3562 44-0506 E-mail: bonino@suardi.com.ar

Muestra extraída por: Basán Nickisch, Mario

Ubicación: Establecimiento "La Blanca" Pozo de los Indios

Fecha de ingreso: 13/12/2022

Dpto.: Vera

Fecha de análisis: 14/12/2022

Provincia: Santa Fe

Procesó: Leonardo Monzón

Supervisó: Mario Basán Nickisch /Luciano Sánchez

Identificación original		Perforación	Agua de napa				
Análisis N°		926	927				
Uso-Destino		Consumo Animal	Consumo Animal				
DETERMINACIÓN	METODOLOGÍA	RESULTADOS	RESULTADOS	RESULTADOS			
Conduc. eléc. mS/cm	Potenciómetro	10,40	10,17				
pH	Potenciómetro	7,15	7,87				
Residuo Seco [g/l]	Estufa a 105 °C	6,780	6,800				
Solutos calculados [g/l]		6,712	6,704				
Coef. SC/CE		0,65	0,67				
CATIONES		meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l
Calcio	Titulación con E.D.T.A	5,80	118	3,0	61		
Magnesio	Titulación con E.D.T.A	5,20	63	4,0	49		
Sodio	Fotometría de llama	95,00	2185	94,0	2162		
Potasio	Fotometría de llama	0,96	37	1,3	50		
Suma de cationes		107,0	2404	102,3	2322		
ANIONES		meq/l	mg/l	meq/l	mg/l	meq/l	mg/l
Cloruros	Titulación	63,00	2237	56,0	1988		
Sulfatos	Turbidimetría	33,00	1584	25,00	1200		
Carbonatos	Titulación	0,00	0	2,2	66		
Bicarbonatos	Titulación	8,00	488	18,5	1129		
Suma de aniones		104,0	4309	101,7	4383		
Dureza [mg/l CaCO <sub>3</sub> ]		550		350			

Observaciones: Se tomará en cuenta la Clasificación de Guillermo Bavera (2011) para ganadería bovina.

Agua de perforación con motobomba: Agua ACEPTABLE para ganadería bovina de cría. Puede causar diarreas a animales no acostumbrados y disminuir en la producción. En animales acostumbrados no siempre se correlaciona la condición corporal con la calidad de los forrajes que consumen.

Agua de napa del sector de las norias: Agua BUENA para ganadería bovina de cría. Su contenido salino supera las necesidades del animal, pero sin acarrearle problemas, pues elimina eficientemente el sobrante. En algunos casos puede ser engordadora.

En los 2 casos se trata de agua Clorurada Sódica, sin concentraciones de Sulfatos y de Magnesio para preocuparse.