

Patrocinan:
VETERINARIA EL PRETAL y LABORATORIO ROENBUSCH
Salón de Convenciones Motel Caldén, Santa Rosa, La Pampa, 9 de mayo de 2012

AGUA DE BEBIDA PARA GANADO: ANÁLISIS, MANEJO Y MEJORAMIENTO DE LAS AGUADAS

Méd. Vet. Guillermo A. Bavera
Ex-Profesor Titular Efectivo de Producción Bovina de Carne y
ex-Director del Departamento de Producción Animal, Fac. Agr. y Vet., U.N.R.C.
Director del Sitio Argentino de Producción Animal (www.produccion-animal.com.ar)

Mayor información : www.produccion-animal.com.ar y en
Aguas y Aguadas para el ganado - 4ª ed. 2011



Los patrocinadores



Méd. Vet. Carlos A. Sterin y Guillermo A. Bavera



Méd. Vet. Guillermo A. Bavera



Público asistente

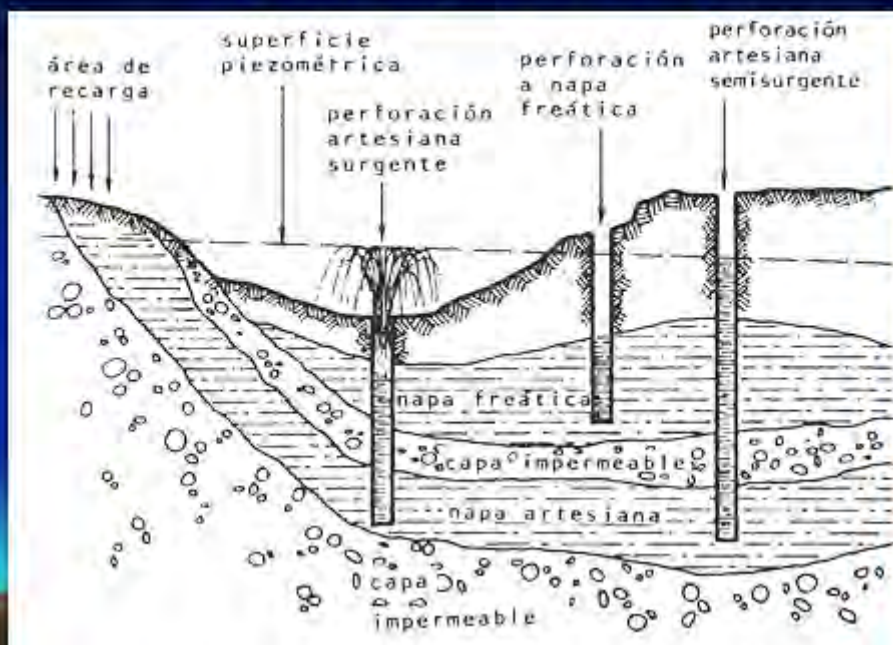


Público asistente

"Uno de los primeros y principales inconvenientes de las tierras nuevas, en todas las regiones áridas y semiáridas del mundo, es la falta de agua para el hombre y los animales. El problema principal es el del agua potable, pues generalmente hay suficiente cantidad de agua salada."

Molina, Jorge S. 1980.
Una nueva conquista del desierto, Emecé Edit., Bs. As.:35.

Tipos de napas acuíferas



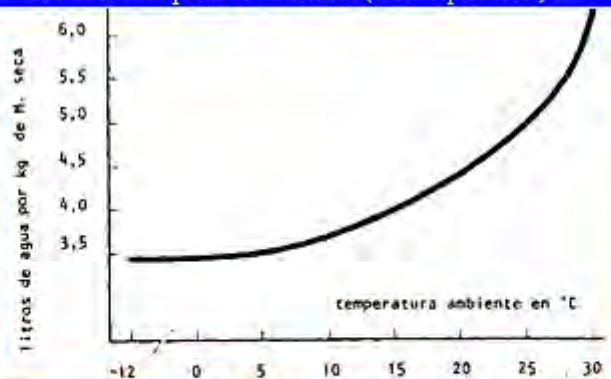
Factores biológicos que afectan el consumo de agua

- Calor producido
- Tasa metabólica
- Raza
- Variación individual
- Estado fisiológico

Factores ambientales que afectan el consumo de agua

- Humedad ambiente
- Temperatura ambiente

Consumo de agua/kg de MS ingerida por vacas alimentadas a ración a distintas temperaturas ambiente (valores promedio).



Factores de la dieta que afectan el consumo de agua

- ❖ Cantidad de MS consumida
- ❖ Naturaleza del alimento
- ❖ Temperatura del agua de bebida
- ❖ Disponibilidad del agua
- ❖ Sales en el agua

Efecto de las sales totales en la producción

El agua salina tiene dos fracciones teóricas:

- Una fracción obligatoriamente urinaria, necesaria para excretar las sales con la orina
- Una fracción de agua libre, resultante de restar del agua ingerida la fracción urinaria.

CONSECUENCIAS

Con salinidad media:

- menor agua libre,
- mayor consumo de agua.

Gran salinidad:

- incapaz consumir agua necesaria.
- menor consumo alimentos para tener menos solutos a excretar.
- mayor velocidad de intercambio de líquidos de rumen, lo que altera el equilibrio bacteriano.
- menor digestibilidad por reducción número de protozoos

• Conclusión: **menor producción.**

- ❖ Con agua de baja salinidad la grasa butirosa fue 8,5 % superior al de la leche producida por vacas que bebieron agua con elevados niveles de salinidad.
- ❖ Como consecuencia, se incrementaron en un 2,6 % los sólidos totales

El efecto más notable del agua con exceso de sales consiste en un menor consumo de alimentos.

El descenso del peso corporal y de la producción láctea, se deben más a la disminución del consumo de alimentos que al efecto metabólico específico de las sales.

Aguas engordadoras

Na: complementa deficiencia en leguminosas

Ca y Mg: complementa contenido en gramíneas.

S: contribuye a formar las proteínas azufradas; importante en diferidos y suplementación NNP (N:S = 10:1). Acelera el tránsito intestinal.

4 a 6 g/l de sales totales en forrajes de alta calidad disminuye el consumo.

Conclusión:

- Los tenores de sales dentro del rango 4-6 g/l mejoran la digestibilidad y el consumo cuando el animal ingiere pasturas de **baja calidad**.
- Las aguas de tenores más bajos (2 g/l) influyen favorablemente cuando el animal ingiere pasturas de **buena calidad**.

CLASIFICACIÓN DE LAS AGUAS PARA BEBIDA DE BOVINOS

Cria	Para			Sales totales g/l	Cloruro (de sodio) g/l	Sulfato g/l	Magnesio g/l
	Invernada pastoril	Tambo bovino y engorde a corral					
Deficiente	Deficiente	Deficiente	Menos de	1	—	—	—
Muy buena	Muy buena	Muy buena	Mas de	1	0,6	0,5	0,2
Muy buena	Muy buena	Buena	Hasta alrededor de	2	1,2	1	0,25
Buena	Aceptable	Aceptable	Hasta alrededor de	4	2,4	1,5	0,3
Aceptable	Mala	Mala	Hasta alrededor de	7	4,2	2,5	0,4
Mala	—	—	Hasta alrededor de	11	6,6	4	0,5
Condicionada	—	—	Hasta alrededor de	13	10	7	0,6

Deficiente: no contribuyen con minerales a la dieta. Síntomas de pica y/o hambre de sal. Se soluciona administrando una suplementación mineral completa ad libitum.

Muy buena: contiene sales en cantidad adecuada para cubrir las necesidades minerales que las pasturas no brindan. La producción se favorece.

Buena: Su contenido salino supera las necesidades del animal, pero sin acarrearle problemas, pues elimina eficientemente el sobrante.

Aceptable: Puede causar diarreas a animales no acostumbrados a la misma y disminuir la producción.

Mala: podrá emplearse en animales acostumbrados, con precaución y en ciertas épocas y pasturas. Disminuye la producción; puede producir mortandades.

Condicionada: Deberá emplearse por poco tiempo, cuando no se encuentra otra fuente de agua y con grandes precauciones. Produce diarreas intensas y mortandades. No hay producción.

Otros iones: tienen límites máximos por su toxicidad, por lo que cualquiera sea la cantidad de sales totales que tenga un agua, si estos iones superan esos límites, por sí solos descalifican un agua.

ANÁLISIS DE AGUA DE BEBIDA PARA GANADO

Se realizan para determinar la factibilidad de su uso por la incidencia en:

- ◆ El estado de la hacienda o condición corporal (CC).
- ◆ La fertilidad del rodeo
- ◆ La producción (kg de carne o de leche).
- ◆ La ingesta.
- ◆ La suplementación mineral.
- ◆ Casos subclínicos, clínicos y mortandades.
- ◆ Instalación de nuevas aguadas o mejoramiento de existentes.
- ◆ Información para uso humano.

ANÁLISIS QUÍMICO					
I) Determinaciones básicas:		Residuo seco a 105° C:		mg/l	
Aniones			Cationes		
Bicarbonato	mg/l	meq/l	Sodio y potasio	mg/l	meq/l
Carbonato	mg/l	meq/l	Calcio	mg/l	meq/l
Cloruro	mg/l	meq/l	Magnesio	mg/l	meq/l
Sulfato	mg/l	meq/l			
II) Deter. complementarias:					
A) Arsénico	mg/l	meq/l	Amoníaco	mg/l	meq/l
Fluoruro	mg/l	meq/l		mg/l	meq/l
Nitrato	mg/l	meq/l		mg/l	meq/l
Nitrito	mg/l	meq/l		mg/l	meq/l
Silicio	mg/l	meq/l		mg/l	meq/l
	mg/l	meq/l		mg/l	meq/l
	mg/l	meq/l		mg/l	meq/l
B) Reacción pH			Dureza total	mg/l	
Alcalinidad debida a carbonato-bicarbonato	mg/l		Dureza permanente	mg/l	
			Dureza temporaria	mg/l	

- ❖ La ingestión de agua fresca tiene un efecto refrigerante en situaciones de estrés por calor.
- ❖ El consumo de agua fresca en situaciones de estrés por calor contribuye a mejorar el confort de la vaca y aumentar su productividad. Prefieren el agua templada, a temperatura ambiente a la sombra, incluso cuando hace calor.
- ❖ Durante el invierno puede producirse la situación contraria, puesto que las vacas reducen el consumo de agua si está demasiado fría.
- ❖ En días calurosos, el consumo de agua fresca aumenta el consumo de alimentos, la ganancia de peso y la utilización de la energía debido a que es el mejor método para que el animal reduzca su temperatura ruminal y pueda digerir mejor los alimentos.

Arsénico

- & En Argentina, una C invertida: este de Salta, Chaco, Sgo. Del Estero, límite Santa Fe-Córdoba, norte de Bs.As. y de La Pampa, sur de Córdoba.
- & Pequeñas dosis diarias se acumulan y pueden producir intoxicación crónica.
- & Se combina con los grupos sulfhidrito de las proteínas.
- & Animales deprimidos, sin apetito, débiles, se mueven con dificultad, temblores, contracciones convulsivas, diarreas oscuras por sangre y mucosa.
- & Por lo tanto, disminuye la producción.
- & Bovino concentración máxima tolerable: 0,15 a 0,30 mg/l
- & Humano: 0,01 mg/l
- & Peligro para el hombre donde toma la misma agua que los animales.



Flúor

Hasta 100 % más de porcentaje de reposición (del 12-15 % al 25-30 %)

Moteado: 2 a 5 mg/l
 Desgaste: > 5 mg/l
 Intoxicación crónica: 15-16 mg/l
 Dureza entre 0,08 y 0,15 mg/l

7 ppm de flúor
 37 ppm de flúor
 57 ppm de flúor
 107 ppm de flúor

Diagnóstico:
 Desgaste dental prematuro
 Exceso de flúor en aguas
 Exceso de flúor en huesos
 Exceso de flúor en orina



¿Para mi zona?

TRATAMIENTOS PREVENTIVOS Y MANEJO DEL GANADO PARA EL FLÚOR

Reemplazos en el rodeo:

Los animales jóvenes son los más susceptibles, especialmente desde que comienzan a consumir agua en cantidad hasta la aparición de la dentición de adulto (año y medio a dos años).

Deberán venderse los terneros al destete y efectuar los reemplazos con vaquillonas y toros por medio de compra de animales mayores a dos años, o sacar de ese campo problema la reposición al destete, llevarla a otro campo sin problemas de flúor, propio o a pastaje, y volver con las vaquillonas ya preñadas.

Manejo de la hacienda y de las aguadas:

Si en un campo hay aguadas con distintas concentraciones de flúor, se deberán reservar para los animales jóvenes las de menor concentración.

Las aguas con flúor en exceso deberán protegerse de la evaporación empleando tanques cubiertos para evitar la concentración de las sales.

Cuando pueden obtenerse aguas libres de flúor, como ser por medio de tajamares, se puede lograr una protección parcial suministrando a los animales aguas pobres y ricas en flúor en forma alternada, como máximo cada tres meses, o bien reservando la libre de flúor para los animales jóvenes.

Administración de sales de calcio:

Las sales de calcio disminuyen la absorción de flúor a nivel intestinal. Por lo tanto, en zonas de fluorosis se deberá suministrar permanentemente una suplementación mineral completa ad libitum que contenga sales de calcio.

Bebederos

El agua debe ir al animal y no el animal al agua



NO



SI



Feedlot



- ❑ **Importante la ubicación de los bebederos. Deben estar cerca de los animales y a la sombra. Una de las reacciones de los animales ante el calor es caminar menos; si los bebederos están lejos no van al agua, y si van, no vuelven a la pastura a comer.**
- ❑ **Si se puede obtener agua a bajas temperaturas no se debe suministrar en bebederos abiertos donde se calienta, sino que es conveniente usar **bebederos pequeños** que contengan poca agua y estén a la sombra.**
- ❑ **En zonas de aguas salinas, la exposición del agua al sol aumenta la concentración de sales por evaporación, con disminución del consumo de agua y de la producción.**

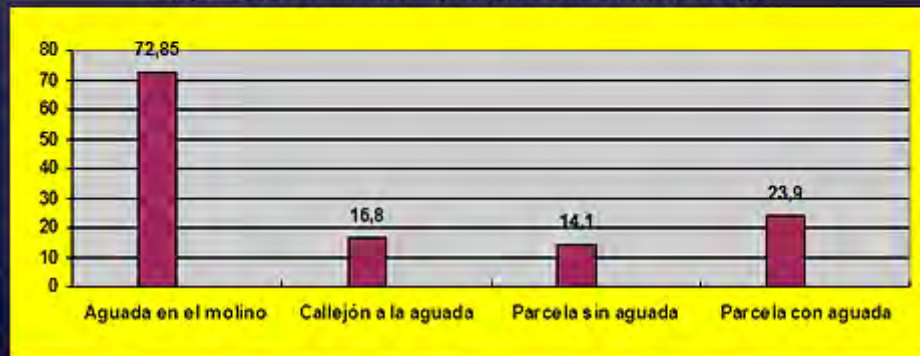
- ❑ **El agua fresca tiene mayor cantidad de anhídrido carbónico, por lo que es menos alcalina, siendo preferida por ello por el animal, además de por su temperatura.**
- ❑ **El agua de surgentes debe dejarse enfriar antes de ser consumida por los animales, no solo porque el animal debe consumir agua fresca, sino también por la mayor concentración de sales disueltas en el agua caliente que precipitan al enfriarse.**
- ❑ **El acceso permanente a agua fresca es preferible a la provisión de agua por tanques, charcas o lagunas con agua almacenada y calentada por el sol.**
- ❑ **En días fríos, el ganado consume más agua si la misma se encuentra al reparo de las heladas que si está cerca del punto de congelación.**

- **Una vaca en producción puede beber un promedio de 10 a 20 litros de agua por minuto, por lo cual es importante considerar la velocidad de reposición del líquido, especialmente en épocas de calor.**
- **En los pastoreos rotativos, los animales en engorde mejoran su ganancia de peso diaria y beben más y con mayor frecuencia si tienen el agua en cada parcela sobre los que tienen que recorrer más de 600 metros por un callejón hasta una única aguada.**

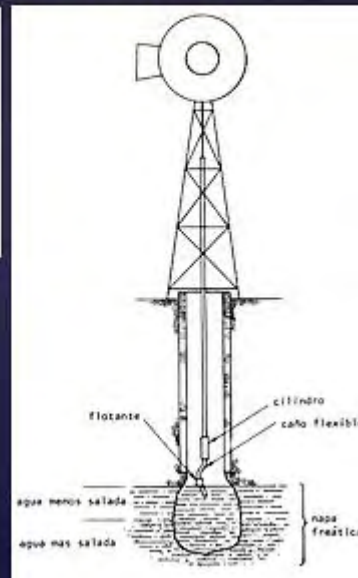
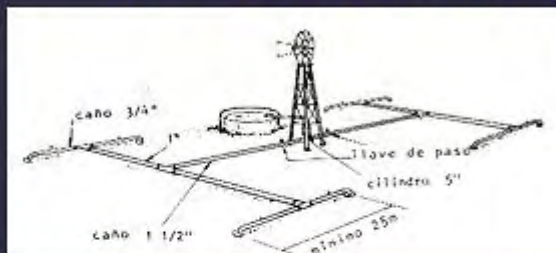
- El comportamiento social de los bovinos hace que el traslado de los primeros animales hacia el agua sea inmediatamente seguido por el resto del rodeo, que de ese modo deja de comer para instalarse por varias horas alrededor de la bebida.
- El agua en la parcela aumenta la producción de leche durante el verano, y el aumento es mayor cuanto mayor es la distancia desde la parcela hasta la aguada para el rodeo control.
- En la composición de la leche, hay una tendencia positiva a favor del rodeo con agua en la parcela en los porcentajes de sólidos totales, grasa y proteínas.

Aguadas y fertilidad de los suelos

Nivel de fósforo en el suelo según la ubicación de la aguada en pastoreo rotativo (Adapt. de Díaz Zorita, 1999).

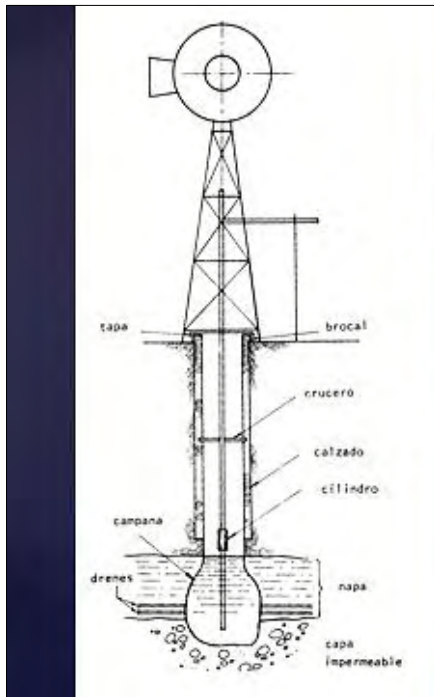


INSTALACIONES PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

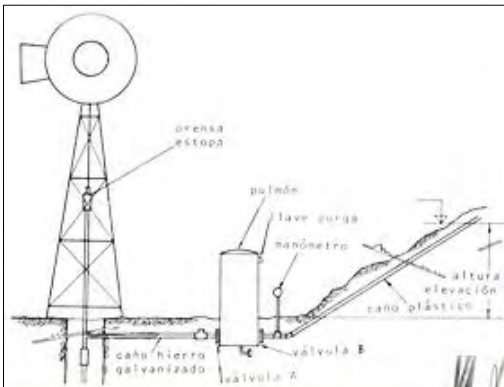




Molinos múltiples

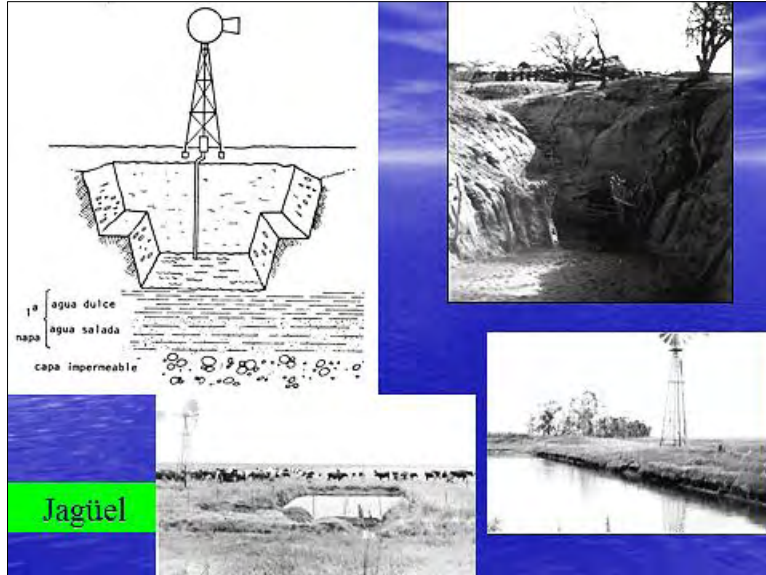


Pozo cribado, barrenado o con colectores horizontales

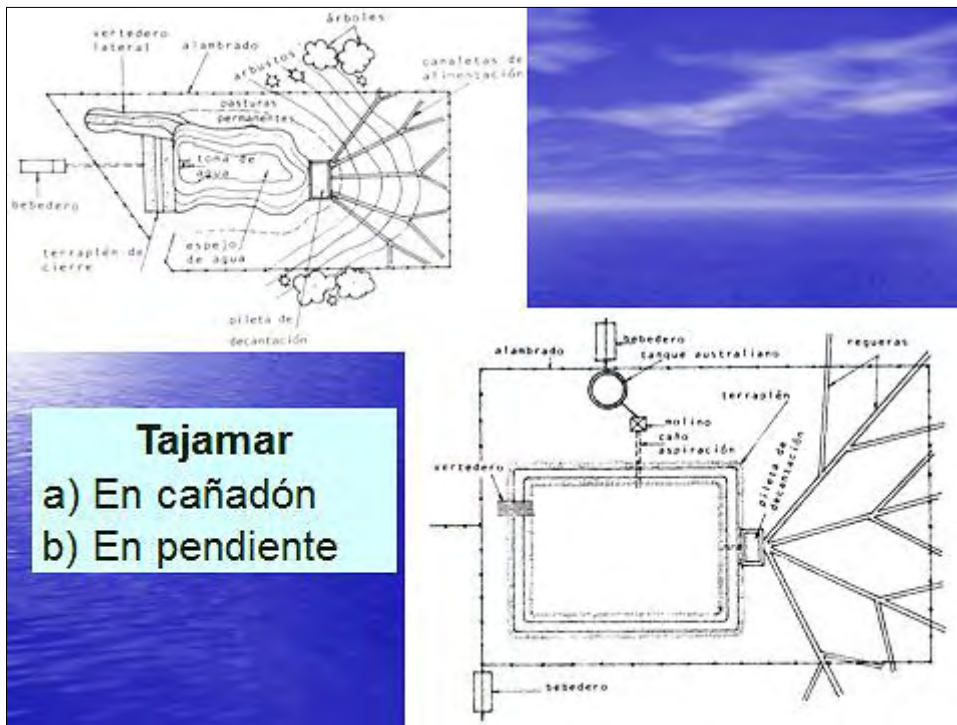


Extracción e impulsión simultánea de agua a altura por medio del molino





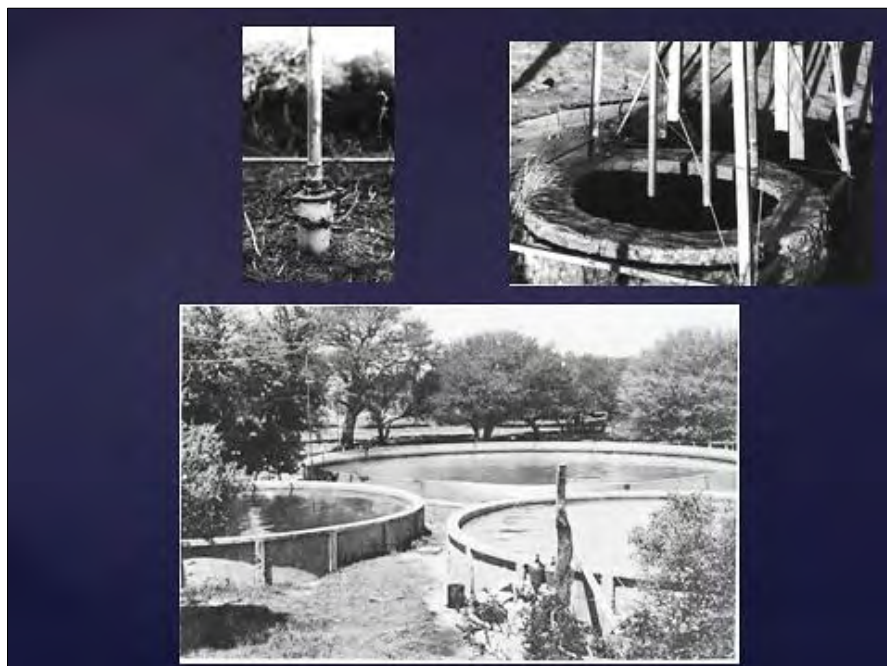
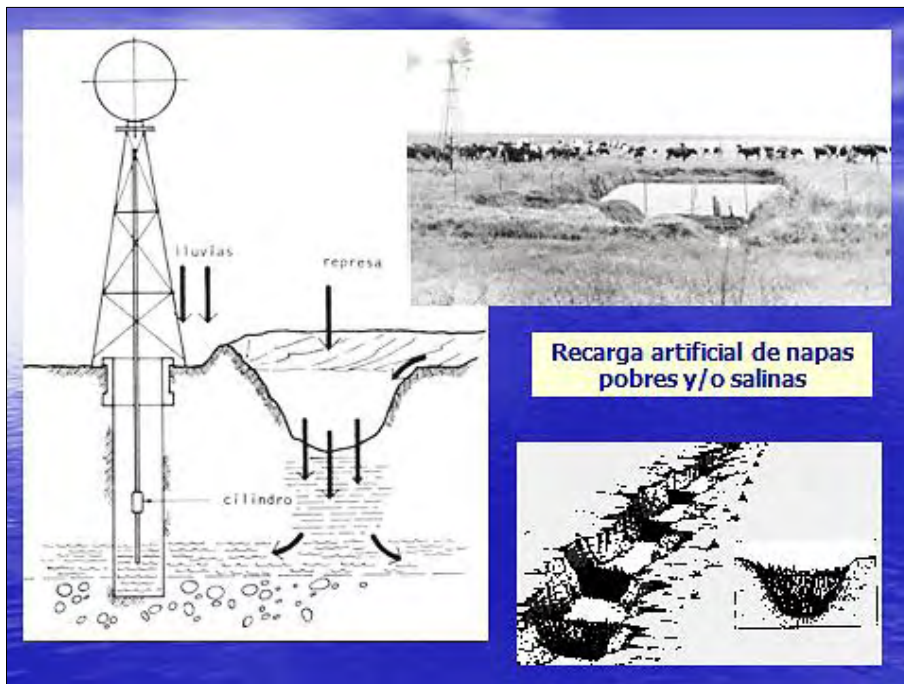
Jagtiel



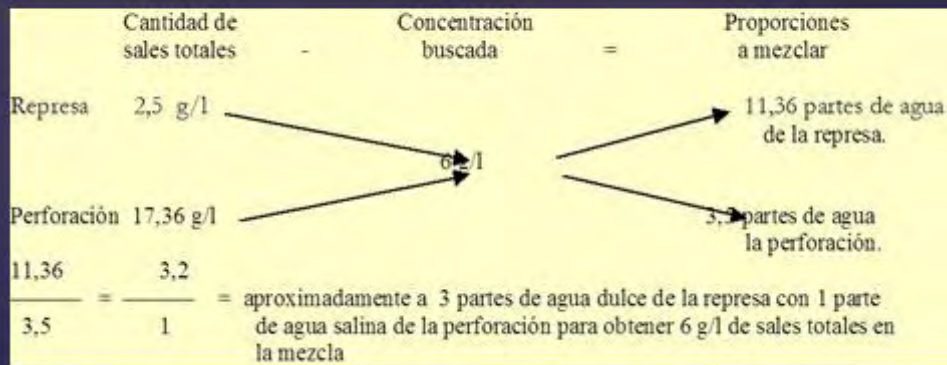
Tajamar
a) En cañadón
b) En pendiente



Tajamares



MEZCLA DE AGUAS



EVAPORACIÓN

Evaporación Anual: 600 a 2.500 mm, es decir, 600 a 2.500 litros por m²

- Climas cálidos
- Secos
- Fuertes vientos

Producen: Mayor concentración salina - Escasez de agua

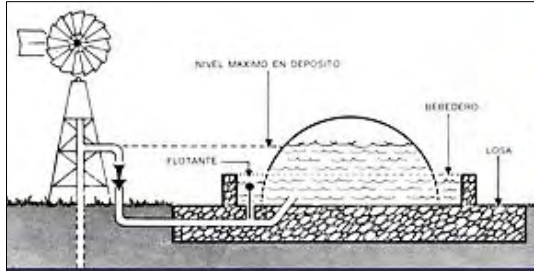
Solución:

Depósitos profundos, cubiertos.

- < Pérdida de agua por evaporación
- = Concentración salina
- < Temperatura del agua
- Limpieza del agua (no hay nitratos y nitritos)
- . No se obstruyen cañerías

Los factores que influyen sobre la evaporación son:

- a) La temperatura del aire: a mayor calor mayor evaporación.
- b) La saturación de la atmósfera o higroneometría: a mayor déficit de humedad ambiental, mayor evaporación.
- c) La insolación: a menor sombra, mayor evaporación.
- d) La velocidad y turbulencia del viento: a mayor velocidad y turbulencia, mayor evaporación.
- e) La presión barométrica o atmosférica: a menor presión, mayor evaporación.
- f) La latitud: cuanto más cerca del ecuador, mayor evaporación.
- g) La época del año: en verano mayor evaporación que en invierno.
- h) La hora del día: al mediodía mayor evaporación.
- i) Nubosidad: a mayor nubosidad, menor evaporación.
- j) La superficie libre del depósito: a mayor superficie libre por metro cúbico de agua almacenada, mayor evaporación con respecto al volumen.



Molino, bebedero y tanque cubierto abovedado



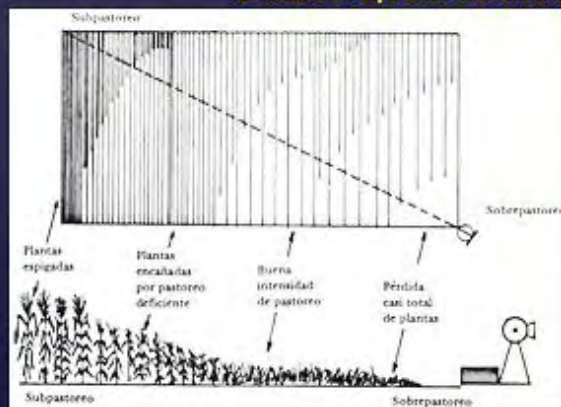
Cubierta flotante



AGUADAS Y MANEJO DE PASTURAS

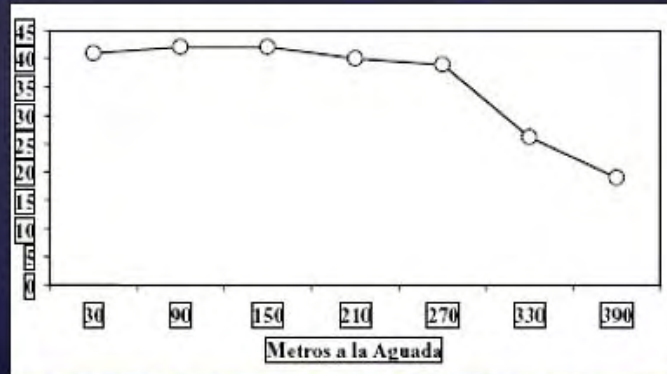
El porcentaje de utilización de las pasturas situadas a:

- 2 km de distancia de la aguada es del 50 %;
- 2,5 km baja a un 25 %,
- más de 3 km desciende al 15 %.
- **Ninguna parte del potrero debe estar a más de 1,5 km de una aguada.**



AGUADAS Y MANEJO DE PASTURAS

Las aguadas y el tamaño del potrero definen la presión de pastoreo.



Consumo de forraje según distancia a la aguada (Deregibus, 2005).

Pasturas naturales y cultivadas en regiones áridas y semiáridas

Porcentaje de recolección de forraje a diferentes distancia de la aguada
(Adapt. de J. B. Nazar Anchorena, 1988).

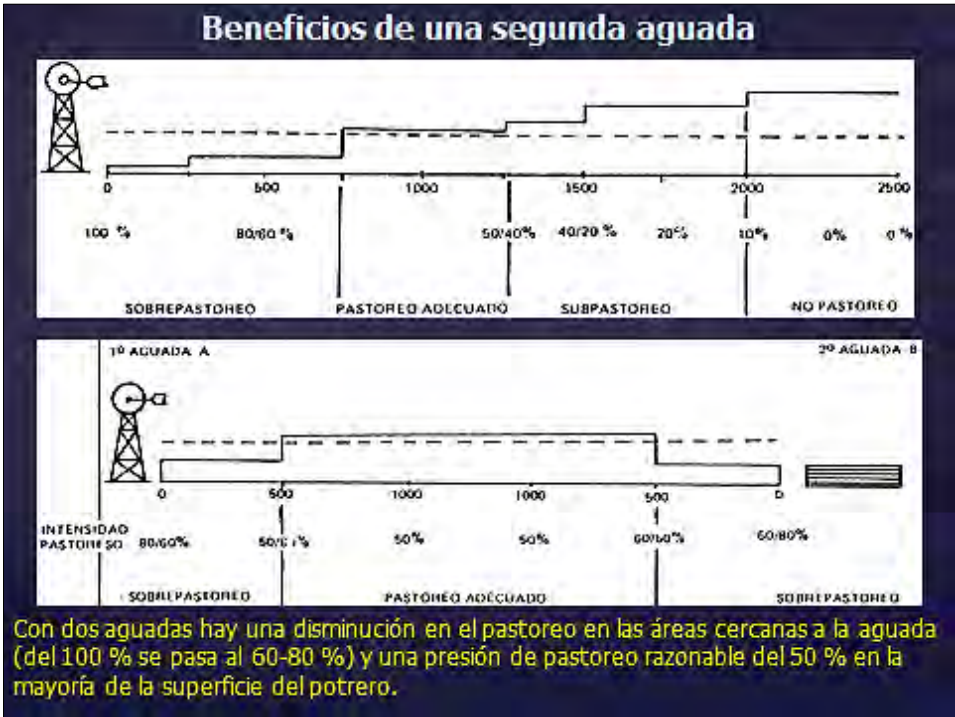
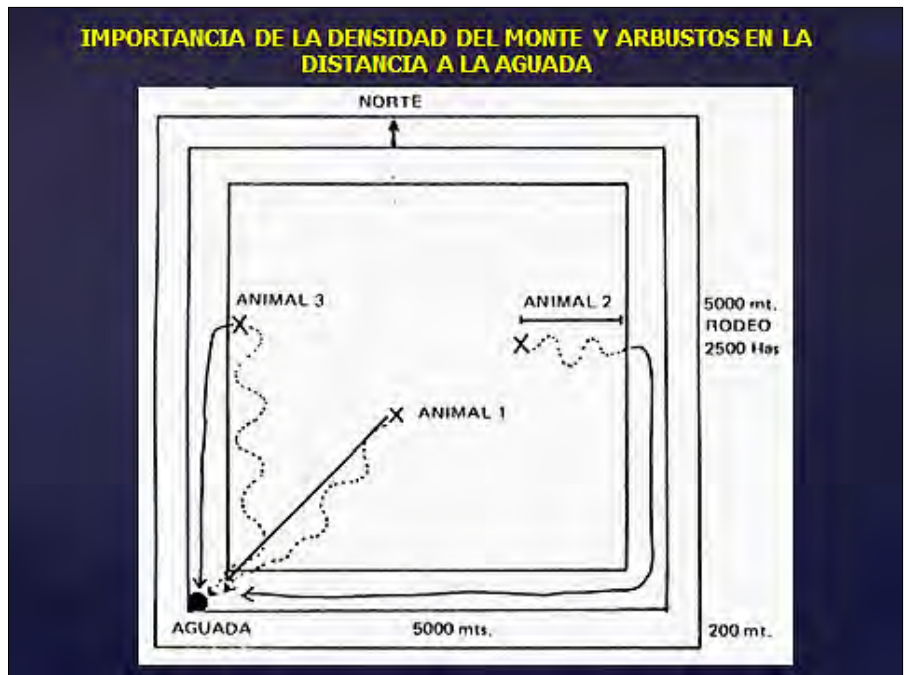
Distancia a la aguada	0 m	500 m	750 m	1200 m	1500 m	1750 m	2300 m ó +
Forraje consumido	100 %	80/60 %	60/50 %	50/40 %	40/20 %	20 %	0 %
Forraje disponible	0 %	20/40 %	40/50 %	50/60 %	60/80 %	80 %	100 %

Evolución de la carga y preñez antes y después del apotreramiento con sus respectivas aguadas

(E.E.A. INTA Mercedes, campo del Grupo CREA Curuzú Cuatiá) (AACREA, 1991)

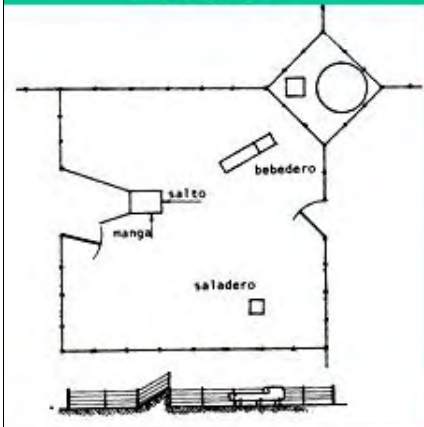
Potrero	Año	Carga	Preñez
1 potrero de 400 ha	1979 a 1983	0,55	77,8
4 potreros de 100 ha	1984 a 1990	0,64	91,9

- ↳ Para pastorear pasturas naturales en la zona semiárida de forma razonable, la presión de pastoreo no debe superar el 50-60 % del forraje disponible.
- ↳ Según esto, la presión de pastoreo será apropiada entre los 750 y 1.200 m lineales a la aguada.
- ↳ A distancias inferiores el pastoreo es excesivo afectando con el tiempo la condición del pastizal, haciendo desaparecer especies valiosas y aumentando por consiguiente especies menos valiosas o indeseables.
- ↳ A distancias superiores a 1.250 m el subpastoreo permitirá la producción de especies valiosas, pero sólo esporádicamente serán aprovechadas por el ganado cuando, por ejemplo, a causa de lluvias se formen fuentes de agua temporarias que permitirán un mayor alejamiento en el pastoreo de la fuente estable de agua.



AGUADAS Y MANEJO DE LA HACIENDA

BUITRONES



PEDILUVIOS



REPUNTE

Suplementación mineral

Sulfato es desmineralizante

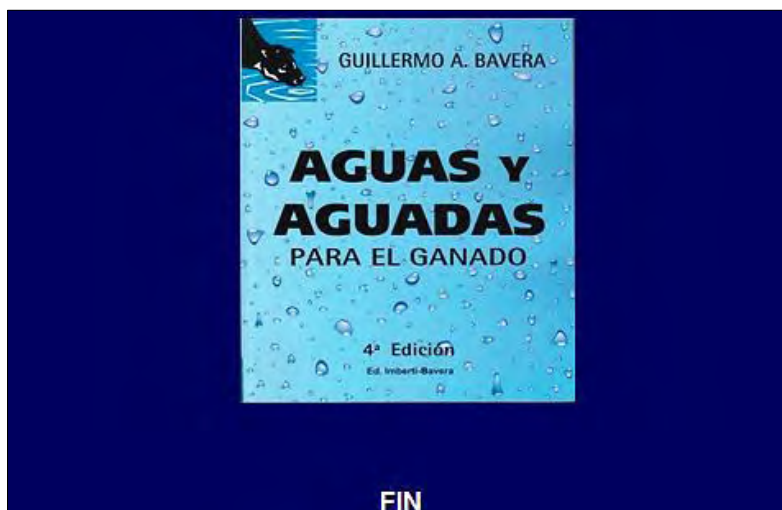
Dar suplemento mineral:

P, Ca, Cu, Co, Zn, Se, I, Mn
con poco o sin ClNa,
con grano molido o melaza o
con la ración



Elemento	% del elemento	% del portador	Portador
Fósforo	6	50	de harina de hueso calcinada buena.
Calcio	12	50	de harina de hueso calcinada buena.
Cobre	0,0775	0,310	de sulfato de cobre . En regiones con deficiencias de cobre, se deberá proveer el 100 % de las necesidades. Si hay alto contenido de molibdeno en las pasturas, elevar 3 a 5 veces la dosis indicada, o aún más (2 %) si se considera necesario por carencia manifiesta.
Cinc	0,233	0,447	de carbonato de cinc . En regiones pobres en cinc, elevar al doble.
Selenio	0,00058	0,002	de selenito de sodio . En deficiencias suministrar 1,5 mg/día/animal. No incorporar a la suplementación en zonas con forrajes con exceso de selenio.
Cobalto	0,00078	0,004	de sulfato de cobalto . Si la deficiencia es severa, puede agregarse 0,15 % de sulfato de cobalto.
Yodo	0,00388	0,007	de iodato de calcio . En zonas deficientes en iodo, elevar al doble o triple esta cantidad.
Manganeso	0,310	0,480	de óxido manganoso . En regiones pobres en manganeso, elevar al doble. En zonas con exceso en los pastos (ej.: este de Chaco y Formosa), no agregarlo.
Azufre	1,395	7	de sulfato de calcio (yeso) para cubrir alrededor del 10 % de los requerimientos. En caso de deficiencia marcada, elevar a un 15 - 20 %. Donde existan sulfatos en cantidades elevadas en el agua de bebida, calcular lo aportado por el agua. Cuando se provee nitrógeno no proteico, administrar 15 g de sulfato de calcio c/100 g de urea, o sea 1 g de azufre c/15 g de NNP.
Magnesio	---	10	a 35 % de óxido de magnesio cuando existan problemas de hipomagnesemia, o 35 g con ración.
Cloro-sodio	c.s.p.	31,752	de cloruro de sodio (sal común).
Total	---	100 %	---

Elemento	% del elemento	% del portador	Portador
Fósforo	6	98,75	de harina de hueso calcinada buena.
Calcio	12		de harina de hueso calcinada buena.
Cobre	0,0775	0,310	de sulfato de cobre . En regiones con deficiencias de cobre, se deberá proveer el 100 % de las necesidades. Si hay alto contenido de molibdeno en las pasturas, elevar 3 a 5 veces la dosis indicada, o aún más (2 %) si se considera necesario por carencia manifiesta.
Cinc	0,233	0,447	de carbonato de cinc . En regiones pobres en cinc, elevar al doble.
Selenio	0,00058	0,002	de selenito de sodio . En deficiencias suministrar 1,5 mg/día/animal. No incorporar a la suplementación en zonas con forrajes con exceso de selenio.
Cobalto	0,00078	0,004	de sulfato de cobalto . Si la deficiencia es severa, puede agregarse 0,15 % de sulfato de cobalto.
Yodo	0,00388	0,007	de iodato de calcio . En zonas deficientes en iodo, elevar al doble o triple esta cantidad.
Manganeso	0,310	0,480	de óxido manganoso . En regiones pobres en manganeso, elevar al doble. En zonas con exceso en los pastos (ej.: este de Chaco y Formosa), no agregarlo.
Total	---	100 %	---



FIN