

El agua de bebida.

Punto clave para limitar el estrés calórico.

Es muy conocido el rol esencial que juega el agua en múltiples funciones fisiológicas. El 85% de la leche es agua. Las vacas toleran mucho menos una restricción en su consumo que la de alimentos. El agua aporta entre el 80-90% de las necesidades del animal, el resto está en los alimentos. Entonces, es imprescindible proporcionar agua de calidad en cantidades suficientes y en lugares estratégicos, que permitan un fácil, rápido y cómodo acceso a los animales.

En períodos cálidos, donde los requerimientos son aún mayores, el correcto abastecimiento resulta crítico porque una restricción del consumo tiene efectos inmediatos: **la caída de más del 25% de la producción**. Si esta situación se sostiene en el tiempo, la reducción será más marcada, comprometiendo, además, la salud animal.

Este documento aporta una síntesis de pautas básicas par lograr un correcto suministro de agua de bebida.

- Estimación de los requerimientos de agua

Numerosos factores incrementan el consumo de agua (tipo de alimento, producción de leche, temperatura ambiente, categoría).

En el Cuadro 1 se presentan los requerimientos teóricos de agua calculados utilizando la ecuación de predicción que tiene en cuenta la producción de leche y la temperatura ambiente (Murphy, 1993).

Cuadro 1. Requerimientos de agua (litros/animal/día) según producción y temperatura ambiente.			
Categoría/producción de leche	Temperatura ambiente (°C)		
	10	20	30
Vaca seca	49	61	73
Vaca + 20 litros/día	75	87	99
Vaca + 30 litros/día	90	102	114
Vaca + 40 litros/día	104	116	128

Cuando el consumo varía más de un 20% respecto de estas estimaciones, es indicio de algún problema.

- Calidad de agua

No existen normas específicas que definan la calidad de agua para consumo animal. Sin embargo, existen recomendaciones sobre parámetros físico-químicos y bacteriológicos que se deberían tener en cuenta (Cuadro 2).

Cuadro 2. Límites aceptables de indicadores de calidad de agua sin consecuencias graves en la salud y consumo (Beede et Myers (2000) y Fournier (1999)).	
Parámetros	Límites aceptables para vacas lecheras
pH	6,8 a 8,5
Materias sólidas totales disueltas	3000 mg/l
Nitrato (NO ₃)	100 mg/l
Nitrito (NO ₂)	10 mg/l
Sulfato	1000 mg/l
Hierro	0,3 mg/l (mal gusto)
Manganeso	0,05 mg/l (mal gusto)
Arsénico	0,3 mg/l
Cloro	500 mg/l
Coliformes totales	20/100 ml
Coliformes fecales	10/100ml
Algas verdes/azules	No tolerable

Dentro de estos límites, los animales se adaptan relativamente bien a problemas organolépticos. Sin embargo, no toleran cambios importantes en la calidad (por ejemplo, agua de diferentes pozos). Estas variaciones pueden provocar subconsumo temporal y caída en la producción de leche.

La presencia de resto de materia fecal en el agua provoca una disminución del consumo. Sobre este punto tiene mucha importancia el diseño del bebedero.

- Temperatura

La mayoría de las investigaciones indican que los máximos consumos se registran con temperaturas del agua comprendidas entre **15 y 17°C**. Aspecto importante a considerar para el diseño del suministro a los bebederos.

- Comportamiento de los animales

Las vacas dedican entre 20-30 minutos por día a beber y pueden realizar, dependiendo del tipo de alimento y de la temperatura, entre 4 y 10 tomas diarias. Beben muy rápido, a razón de **15 a 20 litros de agua/minuto**. Por este motivo, los bebederos deben tener una muy rápida recuperación.

Las vacas tienden a consumir entre el **30 y el 40% de sus requerimientos diarios en inmediaciones de la instalación de ordeño**, especialmente a la salida de la sala. Fuera del sector, muestran ciclos de alimentación/consumo de agua (en este orden) durante el resto del día.

- Detalles constructivos

1. Cálculo de requerimiento

1.1. General

Se toma como criterio de cálculo un rodeo de 100 vacas, una producción diaria de más de 20 litros y una temperatura ambiente de más de 30°C.

Requerimiento diario

$$100 \text{ vacas} \times 99 \text{ litros/vaca/día} = 9.900 \text{ litros/día} + (20\% \text{ seguridad}) = 11.880 \text{ litros/día.}$$

En este sentido, resulta muy importante recuperar el agua utilizada para el refrescado de la leche. Estimando un requerimiento de 2,5 litros de agua por litro de leche refrescada y considerando una producción promedio del tambo de 24 l/día, estaríamos recuperando:

Cantidad de agua utilizada por la placa de refrescado

$$2,5 \text{ litros agua/litro/leche (placa)} \times 24 \text{ litros/día (promedio tambo)} \times 100 \text{ vacas} = 6.000 \text{ litros/agua/día.}$$

Los cálculos demuestran que en inmediaciones del tambo estamos generando alrededor del 50% de los requerimientos diarios de agua, volumen que resulta imprescindible recuperar y utilizar.

1.2. Salida sala de ordeño

Como base para este cálculo se consideran los siguientes aspectos técnicos:

- Instalación de ordeño tipo espina de pescado de 16 + 16 bretes y con una ordeñadora simple equipamiento (16 unidades de ordeño). Los grupos de 16 vacas salen cada 10 minutos.
- A la salida de la sala de ordeño consumen el 40% de los requerimientos (39,6 litros) dividido en dos ordeños (19,8 litros en cada ordeño).
- El consumo instantáneo estimado por animal es 15 litros/minuto.

Requerimiento por ordeño del sector tambo

$$100 \text{ vacas} \times 39,6 \text{ litros/vaca} = 3.960 \text{ litros}$$

$$1.980 \text{ litros por ordeño}$$

Requerimiento por grupo de 16 vacas

$$16 \text{ vacas} \times 19,8 \text{ litros} = 316,8 \text{ litros}$$

Tiempo de consumo

19,8 litros cada 16 vacas/15 litros/minuto = 1,3 minutos
Consumen los 19,8 en menos de 2 minutos

Considerando que el sistema dispone de 10 minutos para recuperar el volumen (tiempo de salida entre mangadas) el caudal necesario sería:

Tiempo de recuperación y caudal medio

316,8 dividido 10 minutos = 31,7 l/minuto,

Caudal medio = 1.902 litros/hora

Considerando que todas las vacas consumen en el mismo momento dentro de este sector, para este cálculo se debe considerar 0,60 m/vaca

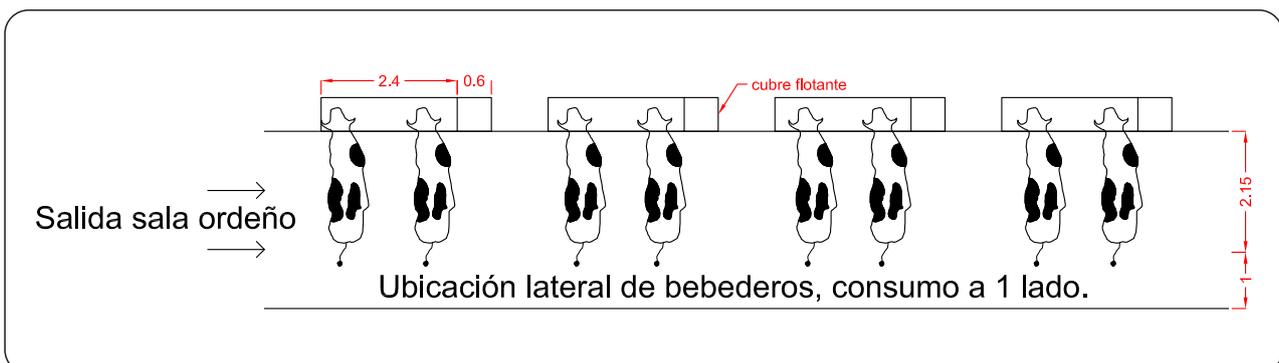
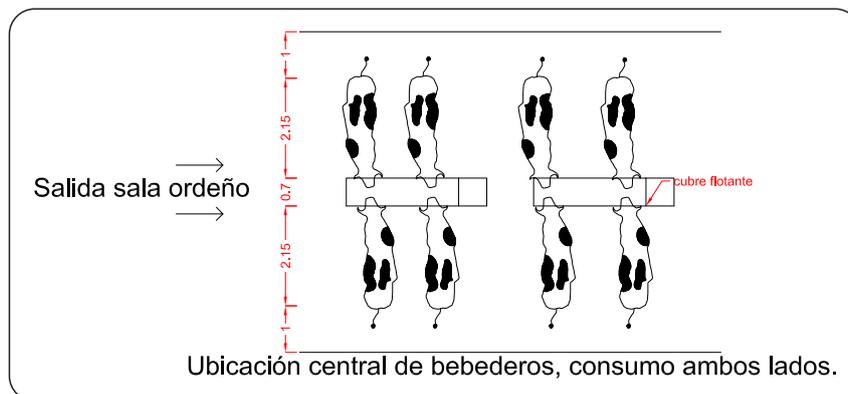
Frente de bebedero

0,60 m/vacas x 16 vacas = 9,6 metros lineales de bebedero



Bebedero ubicado a la salida del tambo.

Esquemas de ubicación de los bebederos a la salida.



1.3. Potrero o corral estabilizado para alimentación

Requerimiento total

$$100 \text{ vacas} \times 59,4 \text{ litros/vaca} (99 - 39,6) = 5.940 \text{ litros}$$

Haciendo el cálculo para el período de máximo consumo (verano), es necesario prever un frente acceso de 0,60 m para el 20% del rodeo. Para un rodeo de 100 vacas, los cálculos son:

Frente de acceso al bebedero

$$100 \text{ vacas} \times 25\% \times 0,3 \text{ m/vaca} = 7,5 \text{ m}$$

Lo recomendable sería disponer 2 o más puntos de bebida separados cubriendo estos 7,5 m.

Para calcular el tiempo de recuperación, se considera que consumen simultáneamente 20 vacas a razón de 15 litros por minuto.

Tiempo de recuperación y caudal medio

$$20 \text{ vacas} \times 15 \text{ l/minuto} = 300 \text{ l/minuto}$$

Si no fuera posible lograr un caudal como el indicado, se puede solucionar el problema aumentando el volumen de agua almacenado. Esta situación, aumenta los riesgos de calentamiento y ensuciamiento.

1.4. Detalles constructivos

La altura de los bebederos varía entre 60-80 cm. No debe superar el 60% de la altura a la cruz del animal. La profundidad se sitúa entre 20-30 cm, ya que debemos considerar que las vacas introducen el morro 2-5 cm en el agua e inclinan la cabeza unos 60°.

No sería recomendable aumentar desmedidamente la reserva de agua aumentando la profundidad del bebedero. El agua no se renueva, se calienta, y los riesgos de que se ensucie se incrementan. Es preferible aumentar la reserva aumentando la longitud de los bebederos que su profundidad.

Deben quedar entre 5 y 10 cm entre el nivel máximo de agua en el bebedero y el borde superior para evitar vuelcos y desbordes.

Los bebederos deben disponer de un orificio que permita su vaciado completo y posterior limpieza.

El suelo alrededor del bebedero debe ser firme (cemento o tierra colorada compactada), con pendientes laterales para evitar encharcamientos. Es necesario considerar el lugar de drenaje de

restos de agua en el momento de limpieza.



Distintos tipos y disposición de bebederos.

Algunas señales de alerta:

En los bebederos:

- Depósitos de materia orgánica en el fondo o sobre las paredes.
- Dudas de los animales al beber: problemas de calidad o corrientes eléctricas parásitas.
- Agua sucia con deyecciones: problemas de diseño o posicionamiento
- Amontonamiento de vacas en torno al bebedero: rever cálculos de volumen y caudal de recuperación
- Reducción del consumo de agua (> al 20%).
- Barro alrededor.

En los análisis de agua:

- Mala calidad bacteriológica: contaminación napa, red de suministro.
- Calidad variable entre fuentes de abastecimiento: no consumen en determinados sectores del establecimiento.

En la salud de los animales:

- Aparición de diarreas o abortos
- Aparición de enfermedades potencialmente asociadas a una mala calidad de agua: salmonelosis, colibacilosis, diarrea en terneros, etc.

Autores:

Grupo instalaciones INTA Rafaela: Jorge Ghiano; Laura Gastaldi; Karina García; Jorge Domínguez; Federico Massoni, Nicolás Sosa; Emilio Walter; Miguel Taverna.