

# El agua y el bienestar animal. Bebederos.



Tabla 1. Consumo de agua por el ganado vacuno

Animal	Edad o producción	Litros/día
Ternera Holstein	1 mes	5-8
	2 meses	6-9
	3 meses	8-11
	4 meses	11-13
Novilla Holstein	5 meses	14-17
	15-18 meses	22-27
	18-24 meses	28-36
Vacas secas	Gestantes (6-9 meses)	26-50
Vacas en lactación <sup>1</sup>	15 l/día	68-83
	25 l/día	87-100
	35 l/día	115-135
	45 l/día	130-155

<sup>1</sup> A mayor contenido en materia seca de la ración, mayor consumo de agua.  
Fuente: (Mc Farland, 2000)

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, el agua ha sido uno de los elementos más olvidados en las explotaciones ganaderas y en el mundo agropecuario. Por ello, parece que el agua podía suministrarse en cualquier lugar y utilizando los dispositivos más variados (bidones de aceite de grandes dimensiones cortados convenientemente, bebederos automáticos con escaso caudal o bebederos de llenado manual, condicionados a la memoria del ganadero, etc.). Afortunadamente, esta escasa atención ha cambiado notablemente, aunque sigamos viendo lamentables ejemplos de lo comentado anteriormente.

Es conocido el papel esencial que juega el agua en multitud de funciones fisiológicas del animal, en la producción y en la regulación térmica, funciones que exceden las pretensiones de este trabajo. Las vacas pueden consumir entre 4,5 y 5,0 litros de agua total (de bebida y contenido en el alimento) por cada kilo de leche producida, aportando el agua de bebida cerca del 80-90% de las necesidades totales del animal. Por tanto, es lógico pensar que debe proporcionarse agua de la mejor calidad, en cantidades suficientes y en lugares estratégicos que permitan un fácil, rápido y cómodo

acceso a los animales. Cantidad suficiente significa que deben cubrirse los picos de demanda de agua que se producen en determinados momentos del día y en épocas de calor. Finalmente, debe recordarse que los bebederos deben ser fáciles de limpiar y ser limpiados con regularidad.

## NECESIDADES DE AGUA DE BEBIDA

Las vacas son animales que consumen gran cantidad de agua, dependiendo de su nivel de producción, contenido en materia seca de la ración, estado fisiológico y temperatura ambiental. Bajo estrés térmico, el animal puede llegar a beber el doble de lo que consume cuando está en una zona de neutralidad térmica.

Existen multitud de referencias sobre las necesidades de agua de las vacas. Una de ellas es la que figura en la Tabla 1. Las distintas fórmulas que se utilizan combinan diversos factores según el autor: tamaño del animal, actividad, ambiente, producción, ingestión de materia seca, ingestión de sodio, grasa de la leche, proteína de la ración (vacas secas), etc.

Unas reglas fáciles de recordar para estimar las necesidades de consumo de agua de una vaca lechera en lactación

pueden ser las siguientes:

- 4 litros por litro de leche producida
- 10 litros por cada 100 kg de peso vivo, más 3 litros por litro de leche producida.

Estas cifras pueden verse incrementadas hasta un 100% cuando la temperatura supera los 30° C o ser inferiores cuando el animal consume una ración muy húmeda.

Si el consumo de agua es un 20 por 100 inferior a lo esperado puede ser un indicio de problemas.

## CRITERIOS PARA EL DISEÑO Y UBICACIÓN DE BEBEDEROS

Las vacas en producción dedican a beber una media de 20-30 minutos al día, alrededor de 14 veces. La mayor ingesta de agua suele producirse durante las horas en que también es máximo el consumo de alimento sólido. Así mismo, suele haber un gran consumo de agua inmediatamente después del ordeño.

Siempre que el tamaño del lote o grupo exceda de 10 animales deberán instalarse, al menos, dos puntos de agua. Ello ayuda a no interrumpir el suministro en caso de avería de uno de ellos y a reducir el efecto de las vacas dominantes.

Aunque, como hemos comentado, las vacas ocupan relativamente poco tiempo en beber, tienden a permanecer cerca de los bebederos, especialmente en tiempo caluroso. Por tanto, los bebederos deben dimensionarse para permitir su uso a varios animales simultáneamente.

M<sup>a</sup> del Mar Rayess (Ingeniero Técnico Agrícola) y Antonio Callejo Ramos (Ingeniero Agrónomo). Departamento de Producción Animal. E.U. d Ing. Técnica Agrícola. Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid. e-mail: antonio.callejo@upm.es

Algunas guías de servicios de extensión agraria de EE.UU. recomiendan 60 cm de espacio lineal de bebedero cada 15-20 vacas. Esto permite beber simultáneamente al 5-7% de las vacas de un grupo o lote. Por tanto, un grupo de 100 vacas necesita entre 3-3,5 m de acceso al bebedero, mejor si se reparte en dos o tres localizaciones.

En climas calurosos, donde las vacas experimentan una intensa evaporación en la piel y los periodos de estrés térmico son más prolongados, se sugiere que los bebederos permitan el abrevado del 15% del grupo simultáneamente, disponiéndose de 60 cm por animal. Así, en un grupo de 100 vacas se debe disponer de 9 metros de espacio accesible de bebedero. Si el grupo fuese de más de 200 vacas (poco frecuente en España), el porcentaje de vacas que deben beber simultáneamente es del 20%.

Una recomendación interesante para calcular el número de vacas que pueden beber al mismo tiempo es considerar el número de plazas a cada lado de la sala de ordeño (espina de pescado o paralelo). Si suponemos que cada 12-15 minutos puede salir una tanda de animales recién ordeñados, la sed de los animales del grupo previo puede ser satisfecha antes de que llegue el grupo o tanda de ordeño siguiente.

Un lugar habitual para ubicar los bebederos son los pasos de cruces entre pasillos (figura 1). Estos pasos deben tener anchura suficiente (4,5 m) para permitir que las vacas beban sin impedir el paso de otros animales (figura 2). Estos pasos, y por tanto los bebederos, no estarán situados a una distancia superior a 20-25 m y, aunque próximos, suficientemente separados de los comederos para evitar que el alimento se moje o se ensucie el agua con comida. No se deben colocar en las comadizas (figura 3).

Algunas investigaciones realizadas para estudiar las pautas de consumo de agua de las vacas muestran que éstas tienden a utilizar más aquellos bebederos situados más cerca de la salida de los corrales hacia la sala de ordeño y menos los del extremo opuesto. También beben

más agua en los bebederos situados más cerca de la cornadiza, próximos al pasillo de alimentación, frente a los más próximos al pasillo de circulación posterior. Esta circunstancia nos puede aconsejar colocar más espacio de bebederos en la salida de los corrales o en los caminos de vuelta desde la sala de ordeño. También pueden suplementarse el número de bebederos en las épocas de más calor y colocarlos donde no provoque un aumento del tráfico de vacas alrededor de los bebederos de más consumo, por ejemplo en el lateral opuesto a la línea de comedero, junto al pasillo de circulación trasero (cuando los cubículos se sitúan cabeza con cabeza en la zona central del corral).

En los últimos años gana fuerza la recomendación de instalar bebederos

en el interior de la sala de ordeño y permitir a los animales beber nada más terminar de ordeñarse. Como es lógico, esta instalación, interesante a nuestro juicio, obliga a dimensionar adecuadamente dicha sala para evitar que los bebederos provoquen una mala circulación de animales y disminuyan el rendimiento de la instalación de ordeño. Los defensores de esta ubicación de bebederos sostienen que las vacas no deben tener ninguna razón relacionada con el agua para disminuir su consumo.

En el caso de que el sistema de alojamiento sea el llamado "cama caliente", es decir, sin cubículos, los bebederos nunca deben situarse dentro de la zona de reposo, sino en el borde exterior de la misma, sobre el pasillo de alimentación. Además, lo recomendable es impedir el acceso al bebedero desde dicha zona de reposo y obligar a las vacas a salir de ella para beber. De esta forma evitaremos que la cama se humedezca (figura 4).

El suelo alrededor del bebedero debe ser firme y proporcionar un apoyo seguro a las vacas. Deberá tener ligera pendiente para evitar encharcamientos. También debe evitarse que el agua llegue a los cubículos contiguos.

#### Colocación del bebedero

La altura de colocación del bebedero varía entre los 60 y 80 cm, no debiendo superarse el 61% de la altura a la cruz del animal. La profundidad del agua recomendable se sitúa entre 10 y 20 cm (figura 5), ya que debemos considerar que las vacas introducen el morro en el agua entre 2 y 5 cm, inclinando la cabeza unos 60°.

Existen estudios que demuestran que las vacas prefieren beber en bebederos altos (>60 cm) que cuando éstos se colocan a menos altura (30 cm). Los mismos estudios muestran mayor tendencia de las vacas a beber en bebederos grandes que en bebederos de menor dimensión. Esta preferencia se manifiesta en abrevados más prolongados, más cantidad de agua bebida y mayor número de "sorbos".



Figura 1.

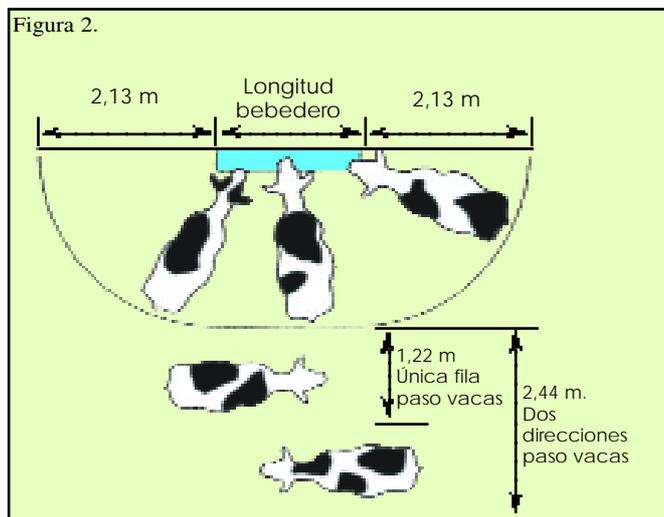


Figura 2.

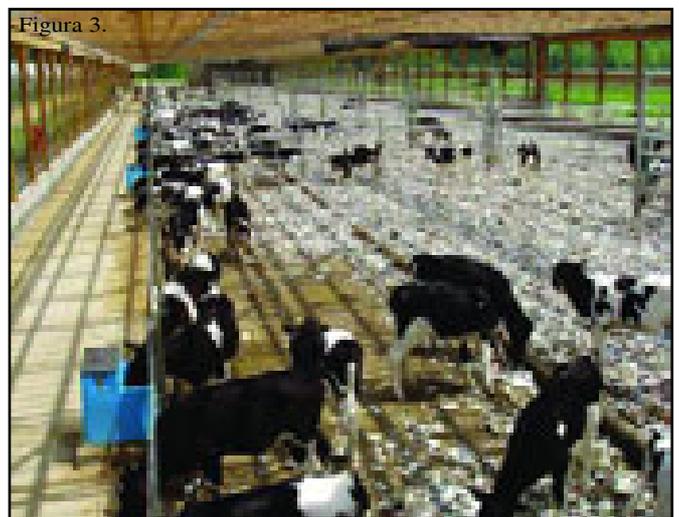
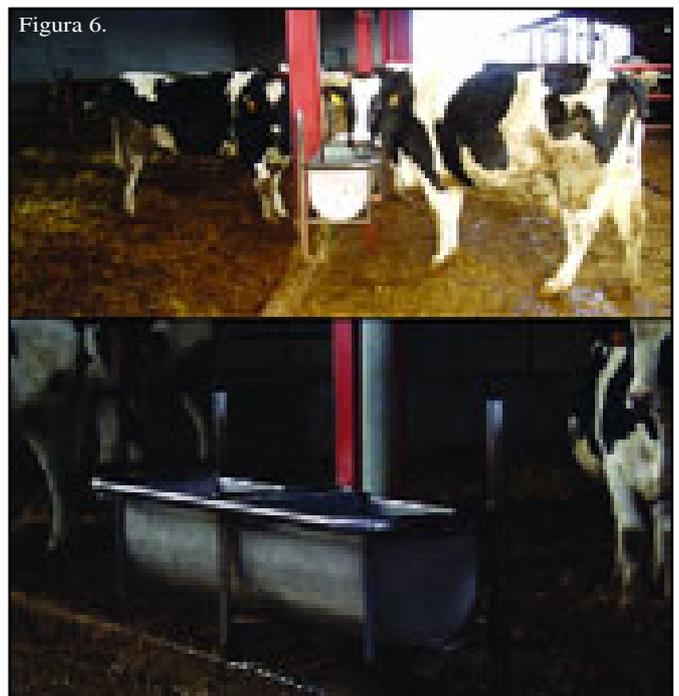
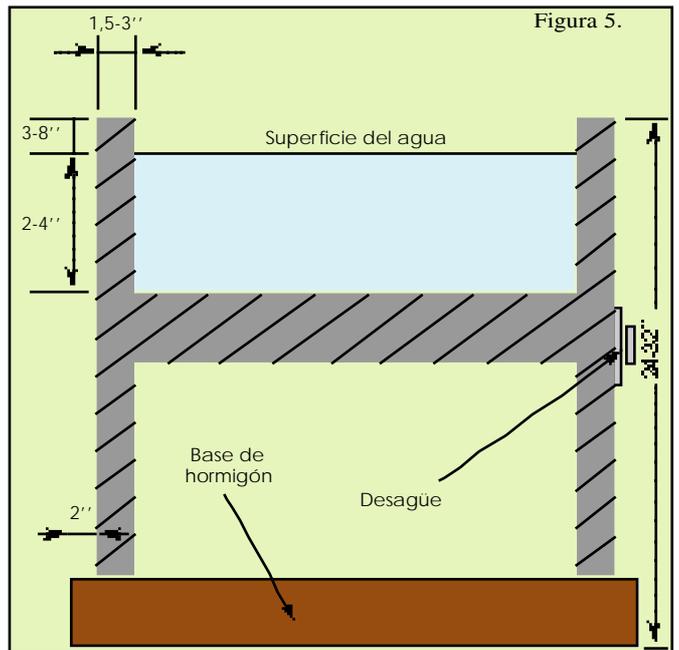
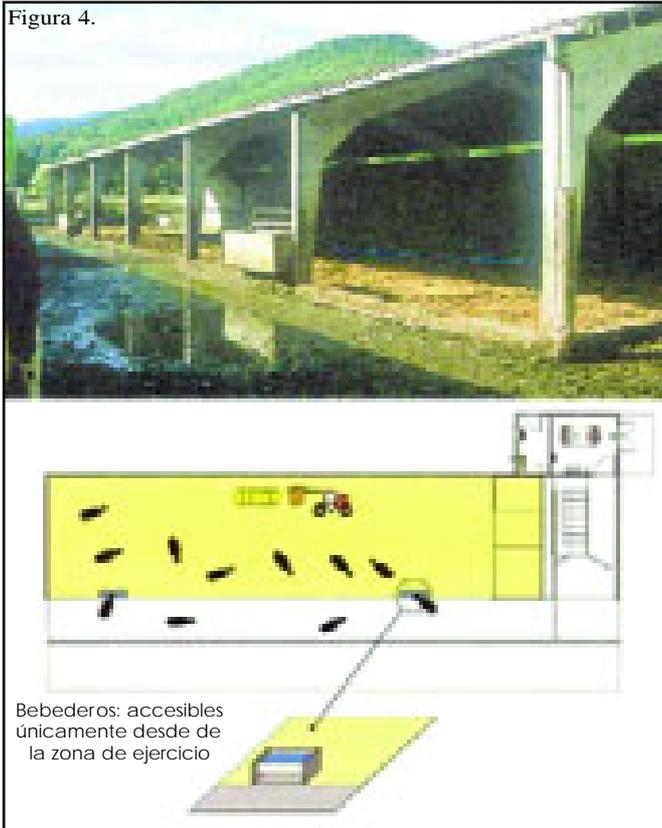


Figura 3.

# Bebederos



Se podrá dar más profundidad de agua y de esta forma contar con una reserva de agua superior, pero la renovación del agua es menor y se ensucia más fácilmente. Es preferible dotar esta reserva de agua prolongando la longitud del bebedero.

En cualquier caso, el caudal de suministro debe permitir mantener esa profundidad mínima de 10 cm.

Por otro lado, siempre han de quedar 5-10 cm entre el nivel máximo del agua y el borde superior del bebedero con el fin de evitar desbordamientos.

Para evitar que los animales orinen o defequen en su interior o se suban a la plataforma sobre la que puede situarse el bebedero, puede colocarse una barra de protección alineada con su borde superior o "guardarail" alrededor del mismo. En ningún caso deben dificultar el acceso al bebedero o implicar una posición incómoda para beber.

Por supuesto, todo bebedero ha de tener una válvula u orificio que permita su vaciado completo y posterior limpieza. En alguna granja hemos visto cómo el desagüe del bebedero se ha conectado a la bajante de recogida de aguas pluviales (figura 6) contribuyendo así a no generar aguas sucias ni a incrementar el volumen de las deyecciones recogidas como cuando desaguan directamente a los pasillos. En otros casos, los bebederos se vacían volcándolos (figura 7).

## CAUDAL Y RESERVA DE AGUA

No es nuestro propósito explicar aquí el dimensionamiento de tuberías de suministro de agua. Pero si es preciso remarcar que de nada sirve disponer de suficiente espacio para beber, en los mejores y más limpios bebederos y del agua de mejor calidad, si el caudal no es suficiente. Pensemos que una vaca es capaz de beber entre 10 y 19 litros por minuto. Si en los momentos punta, el 15% de un grupo de 100 vacas está bebiendo simultáneamente, es preciso garantizar una caudal de entre 150 y 285 litros/minuto. Quizá por ello, algunos autores recomiendan que el volumen de agua que deben contener los bebederos es de 20 litros por vaca a la que atiende. En otras palabras, si se dispone de un bebedero por cada 10 vacas, este debe tener un volumen mínimo de 200 litros.

En algunos casos en el que el suministro de agua es municipal, éste no es capaz de proporcionar el caudal de agua nece-

## Bebederos

sario en los momentos de mayor demanda. Por ello, y para prevenir interrupciones de suministro, siempre es recomendable disponer en la granja de una importante reserva de agua en uno o varios depósitos dispuestos al efecto. Mediante una bomba adecuada se puede aportar el suplemento de agua necesario. La capacidad de estos depósitos debería satisfacer el consumo de la granja durante 48 horas.

Por descontado, estos depósitos deben ser de fácil limpieza y desinfección. Vemos con frecuencia el uso de depósitos reciclados, adquiridos en desagües y cuyo uso anterior fue, por ejemplo, una cisterna de transporte de líquidos (a veces, combustible), calderas, etc. (figura 8). Convenientemente limpiados, desinfectados y revestidos interiormente con pintura alimentaria pueden usarse sin problemas. El hecho de que se hayan podido realizar las operaciones anteriores, indica que estos depósitos no sólo son registrables sino también visitables. Lo malo es cuando se utilizan depósitos que no lo son. Agua de calidad en su captación y/o suministro se está contaminando nada más entrar en la granja.

### MANEJO Y LIMPIEZA DE LOS BEBEDEROS

En las explotaciones que cuentan con patios de ejercicios, normalmente descubiertos, suele haber bebederos ubicados en estos patios. En estos casos se debe prestar especial atención a su mantenimiento, vigilando que no se desborde el agua por fallo de las válvulas y mantener la zona adyacente perfecta-

mente saneada evitando situaciones como las que muestra la figura 9. En invierno, el agua del suelo puede helarse y suponer un importante riesgo de accidentes; en verano, el agua estancada y sucia provocará malos olores y nubes de insectos.

En zonas y épocas frías, el agua de los bebederos puede llegar a helarse. Para evitarlo puede instalarse algún tipo de elemento calefactor en su interior (cuidado con las derivaciones eléctricas) o diseñar la instalación de bebederos comunicándolos entre sí y mantener una circulación constante del agua para evitar que esta se hiele.

Algunos ganaderos abren un rebosadero de pequeño diámetro (1/8"-1/4") para permitir un flujo constante de agua y reducir el riesgo de congelación de la misma. Salvo que este agua que sale constantemente se reutilice en otros usos, no nos parece que esta sea una medida ética y ambientalmente correcta en un país como España, con cíclicos periodos de sequía.

Otros ganaderos, en épocas de fríos más intensos, inhabilitan los bebederos situados en los puntos más vulnerables. La mayor actividad de abrevado en los otros bebederos reduce el riesgo de congelación del agua. No obstante, durante la noche será siempre inferior, con lo que nos cabe alguna duda de que esta medida que estamos comentando tenga éxito. Además la menor disponibilidad de espacio para beber (al haber menos bebederos funcionando) puede generar más interacciones agresivas

entre los animales.

De forma opuesta, también se debe evitar el calentamiento excesivo del agua en condiciones estivales. Para ello, los bebederos no deben estar expuestos a la radiación solar directa (es decir, deberán estar a cubierto) y las tuberías de suministro enterradas a profundidad suficiente.

La limpieza frecuente de los bebederos es una operación absolutamente ineludible. Algunas patologías causadas por microorganismos tales como *E. coli* pueden producirse a partir de bebederos contaminados, no por la mala calidad del agua.

La acumulación de sedimentos de comida, material de cama y heces pueden contaminar el agua y requieren ser eliminados diariamente. Con periodicidad semanal, los bebederos deben ser vaciados y limpiados con una solución clorada desinfectante.

No son aceptables imágenes como las que muestra la figura 10.

Al hilo de estas fotos, hemos de decir que las bañeras de uso doméstico son un elemento muy utilizado en las explotaciones de vacuno dado su precio reducido y fácil instalación (figura 11). No tenemos nada en contra de su uso, dejando de lado su, a nuestro juicio, nula estética. El problema de las bañeras (aunque no sólo de ellas) es que son demasiado profundas, se suelen colocar en el suelo y normalmente no se prevé su vaciado a través del orificio de desagüe. Como es natural, la necesidad de vaciado a base de cubos es el mejor argumento para no

Figura 8.



Figura 9.

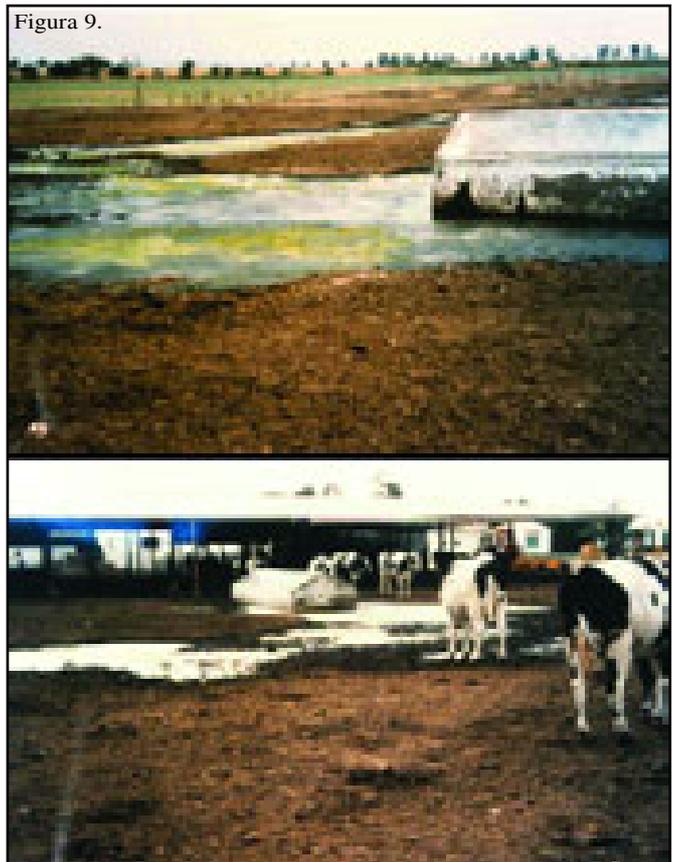
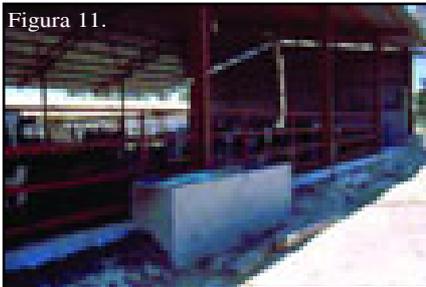


Figura 10.



Figura 11.



hacerlo nunca y, por ello, para no limpiar estas bañeras.

#### CALIDAD DEL AGUA

Las canalizaciones y tuberías que llevan el agua a las explotaciones y las que las distribuyen en el interior de las mismas deben garantizar que no van a contaminar el agua ni reaccionar con las sustancias de higienización del agua. El material debe ser, pues, de uso alimentario, no de uso agrícola.

Se recomienda que la conducción se bifurque en dos líneas al entrar en la explotación: una para suministrar agua a los animales y otra para abastecer a la lechería y sala de ordeño. Siempre que sea posible, las conducciones deben ir a los bebederos por el techo, para que en caso de que se produjese una depresión, nunca pudiera llegar agua a la red de la lechería y se contaminase, o contaminar a otros bebederos. O bien, instalar válvulas antiretorno en tuberías enterradas, más recomendable en climas muy fríos o calurosos.

En España no existe ninguna legislación ni recomendaciones específicas que marque los parámetros que debe cumplir el agua de consumo animal, al estilo de, por ejemplo, el NRC. El Real Decreto 140/2003 establece los criterios sanitarios que deben cumplir las aguas

de consumo humano y las instalaciones que permiten su suministro desde la captación hasta el grifo del consumidor y el control de éstas, garantizando su salubridad, calidad y limpieza, con el fin de proteger la salud de las personas.

El citado Real Decreto define las aguas de consumo humano como aquellas que se usan para preparar alimentos, higiene personal, cocinar..., así como las utilizadas en la limpieza de las superficies, objetos y materiales que puedan estar en contacto con los alimentos. Por extensión, se puede entender (y debe entenderse) que esta norma es de aplicación a las industrias agropecuarias y, en especial, a las explotaciones ganaderas productoras de leche, en lo relativo a la limpieza y desinfección de todos los materiales y sustancias que entran en contacto con la leche, así como la limpieza de sus operarios y ubres en caso necesario. Puesto que no se van a realizar dos acometidas distintas, el agua que se suministra a la sala de ordeño presentará las mismas características de calidad que la que se suministra a los bebederos donde beben los animales.

Cuando el agua que se utiliza en la granja es de suministro municipal, deberíamos tener todas las garantías de que su calidad es la adecuada puesto que es el mismo agua que se suministra a la pobla-

Porque las vacas prefieren pisar blando  
suelos de goma

**Inter**  **Lock**

Asegúrese de que sean   
Desconfíe de las imitaciones



Antideslizantes  
Resistencia garantizada  
Fácil colocación en puzzle  
En pasillos, salas de espera y ordeño  
Adaptables con arrobadera

Instalados en miles de  
granjas de USA y Canada

Marcha rápida y confiada  
Menos cojeras  
Mejor fertilidad  
Mejor bajada de la leche  
Más longevidad

Made in Canada



[www.interlock.es](http://www.interlock.es)

Para más información llámenos a Interlock España y le pondremos en contacto  
con nuestro distribuidor más próximo 972546591 - 902102199



ción. No obstante, no está de más realizar análisis periódicos del agua que llega a los bebederos, tomando muestras en varios de ellos (siempre se tomará en el más alejado) pues el agua puede contaminarse en el sistema de distribución. Como es natural, el control de la calidad del agua es aún más imprescindible cuando ésta es de captación propia (pozos, canales, ríos, etc.), instalando sistemas de higienización del agua si fuera necesario.

Los requisitos que debe cumplir el agua según el Real Decreto 140/2003 pueden consultarse en la siguiente dirección web:

<http://www.boe.es/boe/dias/2003-02-21/pdfs/A07228-07245.pdf>.

Corrección de errores en:

<http://www.boe.es/boe/dias/2003-03-04/pdfs/A08469-08469.pdf>.

## SIGNOS DE UNA INGESTIÓN DE AGUA INADECUADA

Una baja ingestión de agua se manifiesta en estreñimiento, deyecciones más

consistentes y baja producción de orina. Si la baja ingestión se debe a necesidades no satisfechas, la vaca puede beber la orina de otras vacas y el agua de los charcos. También presentan hematocritos bajos.

Un consumo excesivo de agua se traduce en mayor cantidad de orina producida y deyecciones más blandas y color y olor normales. Este consumo excesivo puede deberse a numerosos factores; entre ellos, alto nivel de proteína, de nitrógeno no proteico, de nitratos y de otros minerales.

Los bebederos sólo deben tener acceso por un lado. Aquellos que pueden ser utilizados por ambos lados, por ejemplo, los que se colocan en las vallas de separación de los corrales contiguos, en realidad no duplican el perímetro de acceso ya que la distancia entre ambos lados es muy inferior a la zona de exclusión que establecen las vacas.

En la siguiente tabla se resumen los principales datos referentes al suministro de agua y a los bebederos.

### Tabla resumen. Guía básica de diseño y manejo de bebederos

- Proporcionar, al menos, dos bebederos por grupo o lote de vacas
- Proporcionar espacio suficiente para beber
  - Permitir el uso simultáneo al 15-20% de las vacas (climas calurosos) ó 5-7% (climas suaves)
  - 60 cm de perímetro de bebedero por animal que beba simultáneamente.
- Colocar bebederos en pasos de cruces o en el pasillo de circulación, nunca en el de alimentación
  - Anchura de paso: 3,5-4,4 m (circulación de vacas por detrás en 1 ó 2 direcciones, respectivamente)
- Colocar el borde superior del bebedero a la altura adecuada
  - 60-80 cm para vacas grandes
  - 5-8 cm más bajo en rebaños de vacas más pequeñas
  - Nivel de agua a 5-10 cm por debajo del borde superior
  - Profundidad de lámina de agua recomendada: 10-20 cm
- Colocar tubo de protección alrededor del bebedero
- Colocar el bebedero (opcional) sobre una base de hormigón dejando un perímetro de 5 cm de anchura alrededor
- Limpiar diariamente
- Los bebederos exteriores deben estar sombreados
- Ubicar bebederos en el retorno de la sala de ordeño
- Asegurar que hay un caudal adecuado en el bebedero. Se recomienda un mínimo de 30 l/min.

Fuente: (McFarland, 2000)

## BIBLIOGRAFÍA

- Boletín Oficial del Estado. 2003. Real Decreto 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. BOE de 21 de febrero de 2003.
- Brouk, M.J. y col. 2003. Effect of location of water access on water consumption of lactating cows housed in 2 and 4 rows freestall buildings. Proceedings of the "Fifth International Dairy Housing Conference": 196-204. Fort Worth, Texas. USA.
- Chase, L.E. 2002. Water quality and quantity for dairy cattle. Proceedings of "2002 Nutrition Conference for Feed Manufacturers".
- Cuevas, J.M. 2005. Aseguramiento del suministro de agua en explotaciones de vacuno lechero. VI Jornadas Técnicas Grupo Pascual (multicopiado).
- Hoard's Dairyman. 2002. Bebederos en la sala de ordeño. Hoard's Dairyman en español, junio:430-431.
- Linn, J.; Raeth-Knight, M. 2005. Calidad y cantidad del agua para vacas lactantes. Producción animal, 206:34-42.
- Martin, J.G. y col. 2001. Water system design considerations for modern dairies. Proceedings of "5th Western dairy Management Conference": 17-25.
- McCarty, T. 2003. Cattle needs and supply assessment. Proceedings of "Building Freestall Bams and Milking Centers: Methods and Materials", 393-408. Camp Hill, Pennsylvania. USA.
- McFarland, D.F. 2000. Feed area and water space design. Proceedings from the Conference "Dairy Housing and Equipment Systems: Managing and Planning for Profitability", 297-314. NRAES-129, Ythaca, NY. USA.
- McFarland, D.F. 2002. Breezeway Waterer. The Dairy Focus. Penn State. College of Agricultural Sciences.
- McFarland, D.F. 2003. Nutritional Interactions Related to Dairy Shelter Design and Management. Advances in Dairy Technology, 15:69-83.
- Murphy, M.R. y col. 1983. Factor affecting water consumption by Holstein cows in early lactation. Journal Dairy Science, 66:35-38.
- Pinheiro, L.C. y col. 2004. Designing better water troughs: dairy cows prefer and drink more from larger troughs. Applied Animal Production Science, 89: 185-193.
- Roefeldt, s. 2002. Give her room to drink. Dairy Herd Management. Web: <http://dairyherd.com>.
- Sprecher, Y. 2001. Comunicación personal. Foro de debate Dairy-L. Dairy-L@umdd.umd.edu
- Waldner, D.N.; Looper, M.L. (2002). Water for Dairy Cattle. Oklahoma Cooperative Extension Service. Division of Agricultural Sciences and Natural Resources.

