

# LA NORMALIZACION DE LOS TANQUES REFRIGERANTES DE LECHE

El complemento normal de una instalación moderna de ordeño mecánico, en cualquier explotación de ganado vacuno lechero, es el tanque refrigerante de leche.

La necesidad de refrigeración de la leche, basada en la adecuada conservación del producto y en motivos puramente higiénicos, se ve reforzada por otros argumentos relativos al ahorro energético, de tanta actualidad en estos momentos. La retirada del producto lácteo de la explotación una vez cada dos días en lugar de dos veces al día es, en la actualidad, un punto del máximo interés debido al ahorro que puede suponer en transporte.

Estos argumentos han obligado tanto a la Administración como a las propias industrias transformadoras a procurar un aumento del número de tanques refrigerantes de leche con

regulación automática de funcionamiento, destinados a la refrigeración y conservación de la leche, como el sistema más lógico y conveniente de las múltiples alternativas que la refrigeración de la leche admite.

El Instituto Nacional de Racionalización y Normalización (IRANOR) tiene en fase de propuesta una norma que establece las reglas y condiciones a que deben ajustarse la construcción y el funcionamiento de los tanques refrigerantes para leche con regulación automática para que los fabricantes, los usuarios y la Administración puedan moverse dentro de las mismas reglas; los primeros adecuando sus equipos a estas exigencias, los segundos pudiendo conocer si los aparatos que poseen o que van a adquirir cumplen las condiciones normalizadas, y la Administración tomando como referencia una norma única, aceptada y difundida.

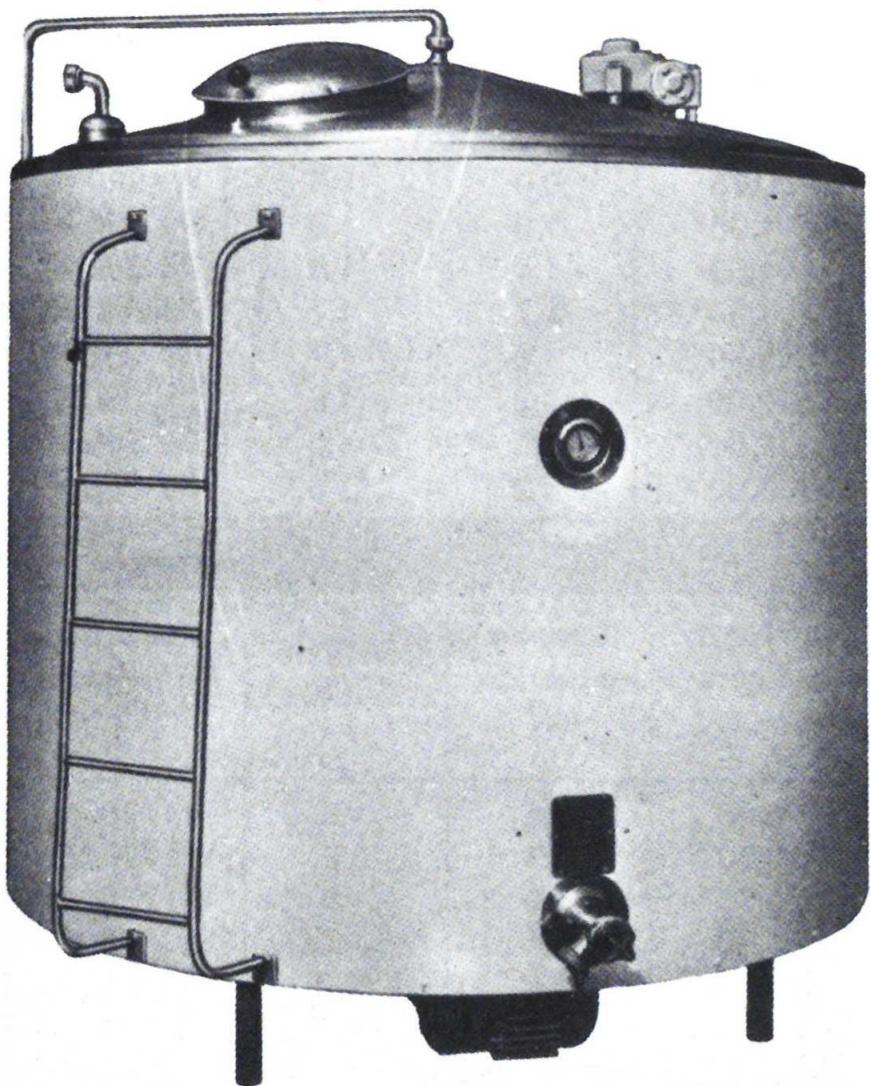
Vamos a exponer y comentar el contenido de los puntos que más pueden interesar a los usuarios actuales o futuros de tanques refrigerantes de leche, recogidos en la referida norma PNE 68049.

## Nomenclatura

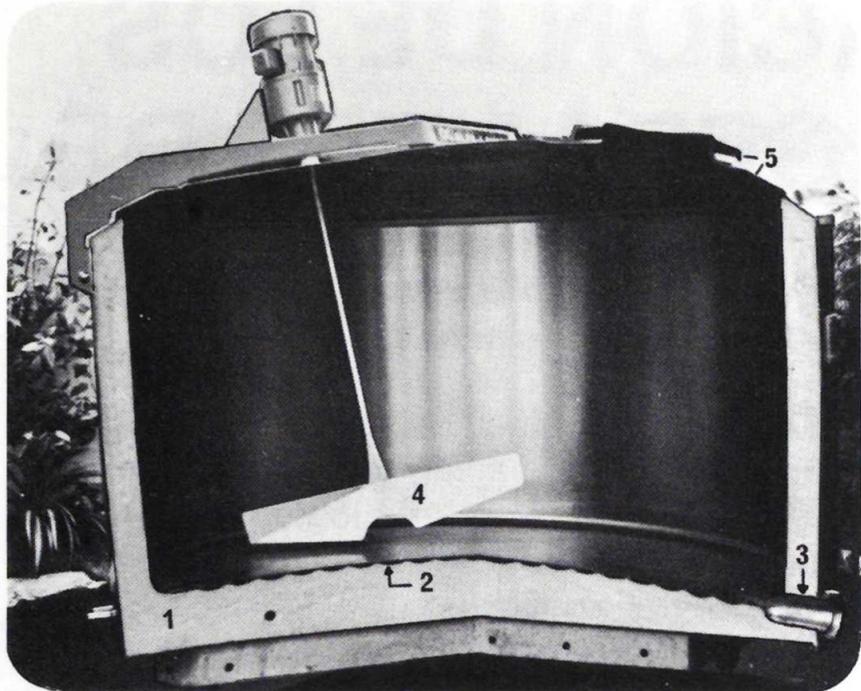
La existencia de diferentes marcas comerciales y modelos de tanques refrigerantes ha hecho que se deba fijar una nomenclatura única y uniforme para los elementos generales de los aparatos y para los distintos tipos de tanques.

La cuba es el recipiente interior del tanque que contiene la leche y el agitador es el dispositivo que, agitando la leche, favorece el intercambio térmico y asegura una distribución homogénea de la materia grasa.

Como tipos distintos se distinguen tanques refrigerantes atmosféricos y tanques refrigerantes bajo vacío, según que la presión en el interior de los mismos, durante el funcionamiento, sea la atmosférica o inferior a esta. Igualmente, el sistema de enfriamiento será directo o indirecto, según que el evaporador del equipo frigorífico esté en contacto directo con la leche o con la cuba o bien que la transferencia de calor



*Tanque de gran capacidad con escalera y tapa de acceso al interior para su limpieza.*



*Tanque de expansión directa seccionado. 1. Material aislante colocado entre la doble pared de acero inoxidable. 2. Evaporador. 3. Boca de vaciado. 4. Agitador. 5. Tapa y boca de llenado.*

de la leche al fluido frigorígeno se haga mediante un agente líquido. Dentro de esta última fórmula el tanque será de acumulación de hielo si el agente de transmisión del calor es el agua y se forma hielo en el evaporador.

Los volúmenes máximo y nominal del tanque son su capacidad total, con el agitador parado, y aquél al que debe limitarse el llenado del tanque para que funcione correctamente.

El tanque se denominará de dos ordeños o de cuatro ordeños, según que esté diseñado para enfriar y conservar una cantidad de leche igual a su volumen nominal cada veinticuatro horas o bien enfriar una cantidad mitad de su volumen nominal y conservar la totalidad de éste durante veinticuatro horas.

Como es lógico, el equipo frigorífico del tanque funciona intermitentemente, poniéndose en marcha cuando la temperatura de la leche que se conserva supera una cota determinada. Esto da lugar a hablar de relación de funcionamiento y de consumo específico de energía, datos que han de servir al usuario para conocer el gasto medio del aparato que se le oferta. La relación de funcionamiento es la duración del funcionamiento del equipo frigorífico dividido por la duración total del ciclo de enfriamiento o período comprendido entre dos retiradas sucesivas de leche, expresada en tanto por ciento. Evidentemente, la duración total del ciclo es veinticuatro horas para los tanques de dos ordeños y cuarenta y ocho horas para los tanques de cuatro ordeños. El consumo de energía se

expresará en vatios-hora por litro de leche refrigerado durante un ciclo de enfriamiento, incluyendo en este consumo el debido a todos los componentes del tanque que consuman energía a excepción de los dispositivos de limpieza. La temperatura ambiente a la que hay que dar el consumo específico es de 32° C y la leche debe pasar de 35 a 4° C manteniéndose después a esta temperatura.

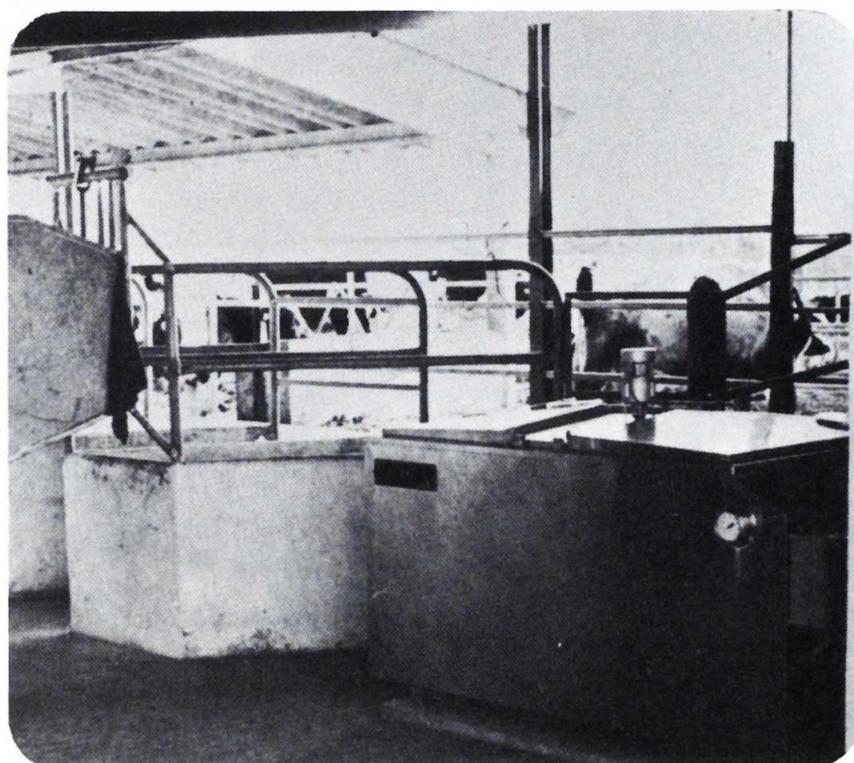
## **Materiales**

El apartado dedicado en la norma a materiales recoge la necesaria obligación de que todos los elementos que estén o puedan estar en contacto con la leche deben ser de acero inoxidable o material homologado oficialmente para este fin, guardando además unas condiciones determinadas en cuanto a rugosidad. Por otra parte, las juntas que vayan a tomar contacto con la leche deben ser resistentes a las grasas, no ser tóxicas y no comunicar ningún sabor extraño.

## **Construcción**

Los requerimientos de la construcción de los tanques se inician exigiendo al tanque una robustez adecuada a su empleo y unas condiciones de diseño que permitan alcanzar fácilmente cualquier rincón del mismo para su inspección, limpieza y desinfección.

La cuba deberá carecer de rincones donde pueda acumularse leche y, cuando el dispositivo de lavado sea automático o semiautomático, éste deberá dejar perfectamente limpio el



interior de la cuba al utilizarlo según las instrucciones dadas por el fabricante.

Los tanques fijos deberán montarse sobre un apoyo o llevar soportes o pies regulables que permitan nivelarlos adecuadamente.

Cuando existan tapas en el tanque éstas deberán cerrar herméticamente, poderse bloquear en la posición de abierto y permitir una fácil limpieza del interior del tanque cuando la tapa esté en esta última posición.

El agitador debe poder limpiarse fácilmente y si la limpieza del tanque es automática o semiautomática, que su efecto alcance también al agitador. En tanques bajo vacío, el agitador debe asegurar del mantenimiento de este vacío.

El árbol del agitador estará diseñado de forma que no permita que entren en la cuba vapores de agua, aceites u otras sustancias contaminantes.

El orificio de entrada de la leche tendrá un diámetro mínimo de 180 mm y estará diseñado de modo que evite en lo posible la formación de espuma.

El fondo de la cuba y el orificio de salida deben permitir la evacuación total de la leche. La norma contempla el caudal mínimo de salida e indica igualmente que la parte más alta del orificio de evacuación debe estar por debajo del

punto más bajo del fondo de la cuba. Este orificio de evacuación estará, por lo menos, a 10 cm del suelo.

Los tanques refrigerantes por acumulación de hielo deben permitir la formación de hielo suficiente para enfriar hasta la temperatura normal de conservación una cantidad de leche introducida a 35° C igual al 60 por 100 del volumen nominal en un tanque de dos ordeños y el 30 por 100 del de uno de cuatro ordeños sin que funcione el equipo frigorífico.

### Sistemas de regulación

Los dispositivos de regulación, en general, deben estar preparados para funcionar con una cantidad de leche en el tanque comprendida entre el 10 y el 100 por 100 del volumen nominal. El de regulación de temperatura de leche lo hará satisfactoriamente con leche cuya temperatura esté entre 0 y 35° C y el de acumulación de hielo, en los tanques de este tipo, controlará la formación de hielo con temperaturas ambientes entre -10° y 32° C.

### Equipos de medida

La norma exige la dotación de un equipo de medida de temperaturas que no atraviese las paredes de la cuba y que resista temperaturas entre -10 y 70° C. Además debe ofrecer garantía suficiente para medir, con temperatura ambiente comprendida entre 5 y 32° C, la de la leche contenida en el tanque.



*Las tapas de los tanques de limpieza manual deben estar contruidos de forma que el tanque pueda abrirse suficientemente para permitir una fácil limpieza de todas sus partes. La tapa tendrá un dispositivo adecuado que la mantenga abierta durante la limpieza para garantizar la seguridad del operario.*

## Características de funcionamiento

Este apartado contiene las condiciones de mayor interés para el usuario pues, si la instalación las cumple, se garantiza la correcta conservación de la leche que se introduce en el tanque.

Además de exigir que no se forme hielo por debajo de la superficie de la leche en ningún momento, con temperatura ambiente entre 5 y 32° C y con una cantidad de leche en el tanque comprendida entre el 10 y el 100 por ciento de su volumen nominal, se indican las condiciones más interesantes en cuanto a la capacidad frigorífica, enfriamiento de la leche y conservación de la misma.

Los tanques de 2 y 4 ordeños deben cumplir también a temperatura ambiente comprendida entre 5 y 32° C, las exigencias que se indican a continuación.

Cuando un tanque de dos ordeños tiene el 0 o el 50 por 100 de su volumen nominal de leche a 4° C y se añade otra cantidad igual al 50 por 100 del volumen nominal a 35° C, la totalidad de la leche debe enfriarse a 4° C en un tiempo máximo de tres horas.

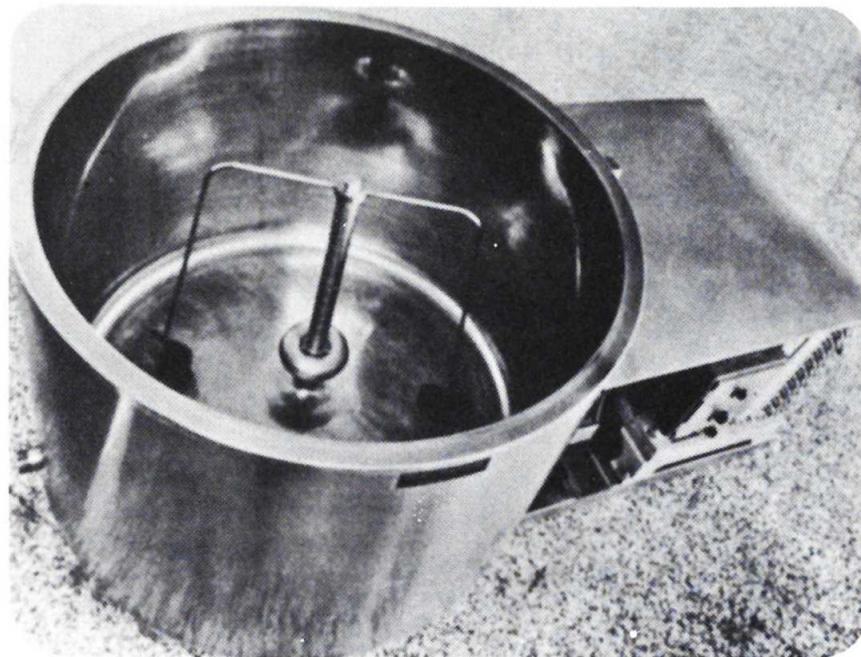
Cuando un tanque de 4 ordeños contiene el 0, 25, 50 ó 75 por 100 de su volumen nominal de leche a 4° C y se añade de una vez otra cantidad de leche igual al 25 por 100 del volumen nominal a 35° C, la totalidad de la leche debe enfriarse a 4° C en un tiempo máximo de tres horas.

Cuando se añade al tanque la segunda carga de leche, la totalidad debe enfriarse de 10 a 4° C en un tiempo máximo de 90 minutos.

Entre dos períodos de enfriamiento la temperatura media de la leche no debe sobrepasar los 4° C y en ningún punto exceder los 9° C. Esta condición debe cumplirse a una temperatura ambiente de 32° C.

El aislamiento térmico del tanque debe ser tal que la temperatura media de la leche, inicialmente a 4° C, no se eleve más de 1° C en cuatro horas, conteniendo el tanque un volumen de leche igual al volumen nominal, en reposo, y siendo la temperatura ambiente de 32° C.

La norma exige también que el sistema de agitación, en menos de dos minutos de funcionamiento, consiga una homogeneidad en el contenido en grasa de la leche, tal que la diferencia entre dos muestras tomadas al azar no supere los 0,1 g por 100 g de leche; esta con-



dición se debe cumplir conteniendo el tanque más del 10 por 100 de su volumen normal de leche y habiendo estado ésta en reposo y a 4° C durante seis horas si el agitador del tanque es de entrada en funcionamiento y parada manual, o el intervalo que separa 2 fases de agitación sucesivas, si se trata de tanques con entrada en funcionamiento del agitador programado.

La norma termina recogiendo las indicaciones imprescindibles que deben aparecer en la placa de características del tanque y las que deben figurar en el manual de instrucciones que facilita el fabricante o distribuidor.

Es necesario insistir en que las exigencias requeridas en la norma no son caprichosas. Abarcan márgenes de temperatura ambiente que son normales en nuestras explotaciones y son totalmente necesarias para garantizar que el trabajo realizado por los equipos es aceptable.

El precio de dos equipos sólo puede compararse cuando se tiene seguridad de que ofrecen prestaciones iguales y que ambos cubren los mínimos que las normas nacionales o internacionales exigen a los mismos.

Es, por tanto, de gran necesidad que la norma se difunda, se conozca y se utilice. No basta que la leche conservada en la explotación esté «fría». Tiene que estar en condiciones higiénicas óptimas, lo cual no equivale a «fría». La temperatura de conservación y la uniformidad por agitación deben responder a unos mínimos que hace necesario que el tanque cumpla las normas que hemos venido comentando y que están ya en período de propuesta para convertirse en norma definitiva.

**Julio Lucini Casales**