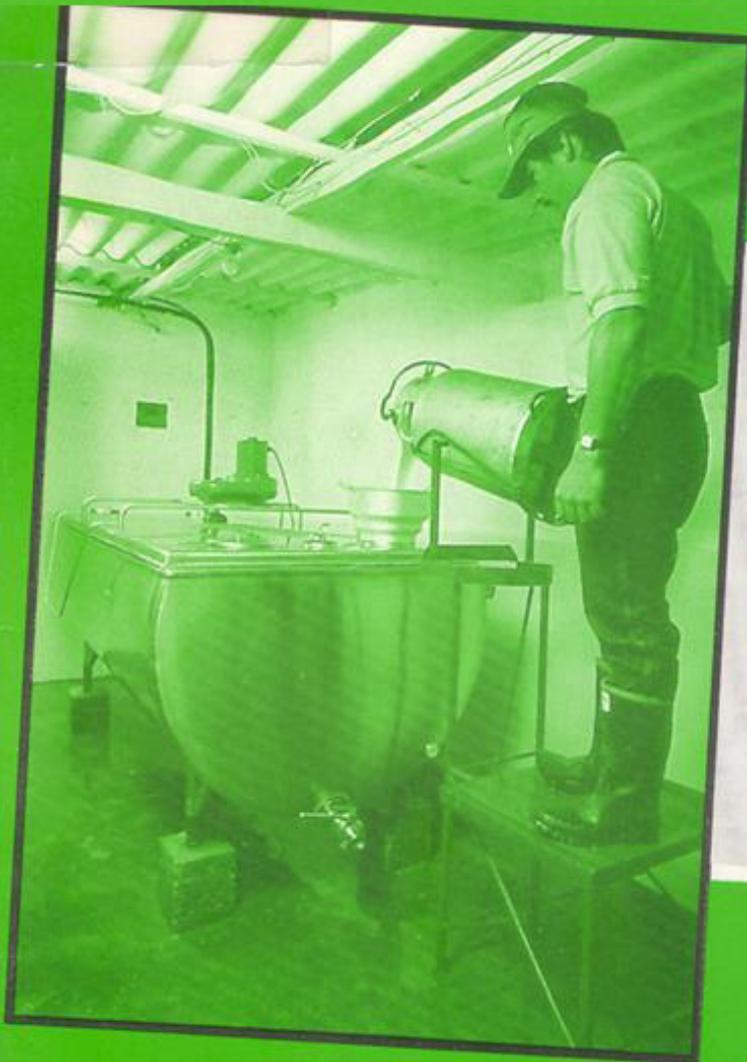


MANUAL



Colanta

Sabe Más

*Tanques
de Enfriamiento y
Conservación de Leche*

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. GENERALIDADES

Este manual se realizó como guía de funcionamiento y manejo para los productores que adquieren Tanques de Enfriamiento y Conservación de Leche, de acuerdo con los programas del departamento de Mejoramiento y Calidad de la Leche de la Cooperativa Lechera Colanta.

Fue elaborado por:

Gloria Cecilia Builes M., Practicante de Administración de Empresas Agropecuarias, del departamento de Mejoramiento y Calidad de la Leche.

Yaqueline Garcés G., Tecnóloga en Instrumentación Industrial, Supervisora del departamento de Montajes y Mantenimiento.

Dirigidas por:

M.V. León Darío Peláez A.

Ing. Edgar Gaviria B.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
1 GENERALIDADES	9
2. DEFINICIONES	9
2.1. Tanque de Enfriamiento de Leche	9
2.2. Cuba	9
2.3. Agitador	9
2.4. Control Automático	10
2.5. Volumen Máximo	10
2.6. Volumen Nominal	10
2.7. Tanque de Enfriamiento de Leche de Cuatro Ordeños	10
2.8. Ciclo de Enfriamiento	10
2.9. Relación de Funcionamiento	11
2.10. Voltaje	11
2.11. Corriente Eléctrica	11
3. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	11
3.1. Tanque	11
3.2. Agitador	11
3.3. Tapas	12
3.4. Orificio de Entrada	13
3.5. Equipos de Medida	13
3.5.1. Termómetro	13
3.5.2. Regla Indicadora de Nivel	13
3.5.3. Tabla de Calibración	13
3.6. Válvula de Salida	13
3.7. Panel de Control	14
3.7.1. Swiche de Arranque	14

3.7.2. Temporizador de Agitación	14
3.7.3. Fusible	14
3.7.4. Breacker	14
3.7.5. Relé	14
3.7.6. Bobinado	15
3.8. Unidad Generadora de Frío	15
3.8.1. Compresor	15
3.8.2. Condensador	15
3.8.3. Evaporador	15
3.8.4. Líquido Refrigerante	15
3.8.5. Filtro Secador	16
3.8.6. Termostato	16
3.8.7. Presostato	16
3.8.8. Válvula de Expansión	16
3.8.9. Válvula Solenoide	17
3.8.10. Capacitor de Arranque	17
3.8.11. Motores Ventiladores	17
4. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN	17
5. INSTRUCCIONES PARA LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS TANQUES DE ENFRIAMIENTO	19
6. INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO	31
GLOSARIO	35
BIBLIOGRAFÍA	36
ANEXOS	37

INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas más importantes que deben enfrentar los hatos lecheros en su producción es la facilidad de contaminación de la leche en el medio ambiente, equipo de ordeño, canecas, suciedad de las ubres, presencia de mastitis, pero sobre todo, cuando no se hace una adecuada limpieza, desinfección y mantenimiento de todos los utensilios que están en contacto con la leche.

La leche fresca tiene la propiedad de inhibir temporalmente, después del ordeño, el crecimiento bacteriano, siendo la duración de este período variable según la temperatura y su estado microbiano inicial, aunque el tiempo de dos horas es aceptado en condiciones normales. Disponer de leche con bajo número de gérmenes, es muy importante para la producción de derivados lácteos de alta calidad.

A una temperatura de 4°C se retarda el crecimiento bacteriano durante 48 horas y en el momento de la recogida el producto está en las condiciones exigidas por la Cooperativa Lechera Colanta.

La finalidad de la refrigeración en la explotación debe ser el mantenimiento de la calidad inicial desde el ordeño hasta el momento de la recogida, pero en ningún caso, puede pretenderse mejorar la leche que ha sido obtenida en malas condiciones higiénicas.

Si el productor ofrece la leche con bajo número de gérmenes, obtendrá un aumento en el precio por litro de leche fría. Por lo tanto la adquisición de un tanque de enfriamiento para la explotación lechera traerá beneficios tanto para el productor como para la Cooperativa Lechera Colanta.

1. GENERALIDADES

Los tanques de enfriamiento de leche son equipos formados por: Un tanque para el almacenamiento de leche, fabricado en acero inoxidable, material óptimo para estar en contacto con el producto; y por una unidad de enfriamiento que es la productora del frío, la cual recirculará por las paredes del tanque haciendo la trasmisión de temperatura a la leche.

En algunos casos la unidad de enfriamiento se encuentra incorporada al tanque y en otras se encuentra por separado. La trasmisión de frío a la leche se traduce en la disminución de la temperatura de la misma, es decir, la leche que sale de la ubre a una temperatura de 35°C podrá alcanzar en el tanque una de 4°C, lo cual en estos momentos significa un avance en la tecnificación del almacenamiento y manejo del preciado líquido y que se traducirá en un aumento en la calidad y en las utilidades.

2. DEFINICIONES

2.1. TANQUE DE ENFRIAMIENTO DE LECHE:

Equipo destinado a asegurar el enfriamiento y conservación de la leche contenida.

2.2. CUBA:

Recipiente interior del tanque que está en contacto con la leche.

2.3. AGITADOR:

Dispositivo que agita la leche para favorecer el intercambio térmico y asegurar una distribución homogénea de su materia grasa. El punto más bajo

- del acoplamiento del agitador por el que pudiera penetrar la leche está 30 mm
- por encima del nivel de leche correspondiente al volumen máximo.

▪ **2.4. CONTROL AUTOMÁTICO:**

- Dispositivo por el cual funciona el tanque en condiciones normales de
- empleo, sin intervenciones del operario.

▪ **2.5. VOLUMEN MÁXIMO:**

- Volumen de líquido que la cuba en condición normal, puede admitir sin
- rebosar, estando el agitador parado.

▪ **2.6. VOLUMEN NOMINAL:**

- Volumen indicado por el constructor, al que debe limitarse el llenado de la
- cuba, con el objeto de cumplir las características de funcionamiento de la
- norma ISO y para asegurar que cuando el tanque esté funcionando, éste no
- se rebose.

2.7. TANQUE DE ENFRIAMIENTO DE LECHE DE CUATRO ORDEÑOS:

Tanque destinado a ser vaciado por recogida de la leche cada dos días, diseñado para enfriar una cantidad de leche igual a la mitad de su volumen nominal y a conservar la totalidad de éste durante 48 horas.

2.8. CICLO DE ENFRIAMIENTO:

Período comprendido entre dos recogidas sucesivas de leche. Para los tanques de dos ordeños la duración del ciclo es de 24 horas, para los tanques de cuatro ordeños la duración del ciclo es de 48 horas.

2.9. RELACIÓN DE FUNCIONAMIENTO:

Duración total de funcionamiento del equipo de enfriamiento dividida por la duración del ciclo de enfriamiento, expresada en tanto por ciento.

2.10. VOLTAJE:

Fuerza electromotriz que actúa sobre un aparato eléctrico o sobre un sistema eléctrico, puede tomar diferentes valores, dependiendo de la demanda requerida.

2.11. CORRIENTE ELÉCTRICA:

Electricidad transmitida a lo largo de un conductor, su valor depende del voltaje consumido por el sistema o el aparato eléctrico y del conductor utilizado.

3. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO

3.1. TANQUE:

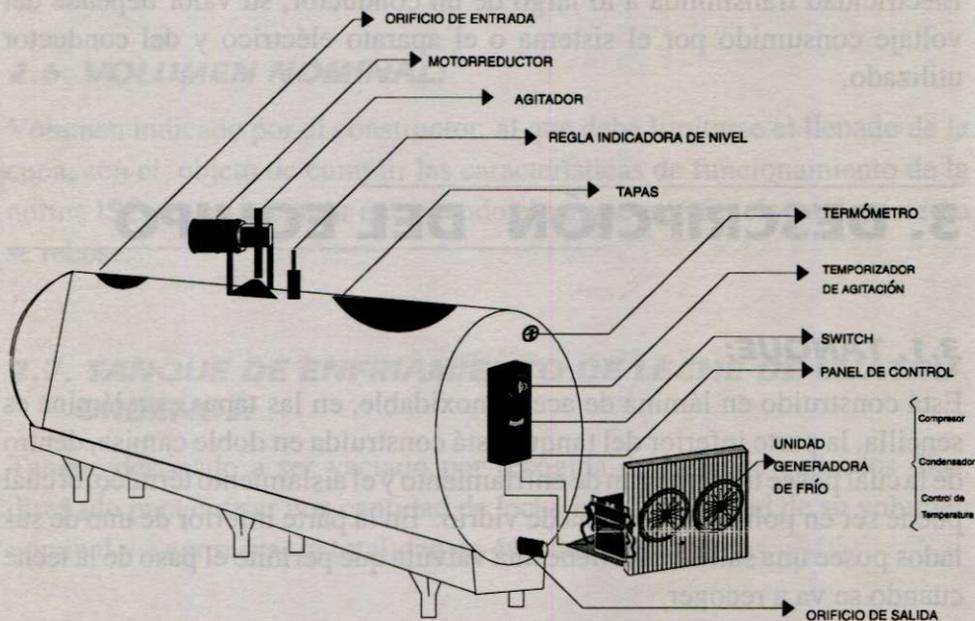
Está construido en lámina de acero inoxidable, en las tapas esta lámina es sencilla, la parte inferior del tanque está construida en doble camisa, dentro de la cual posee un serpentín de enfriamiento y el aislamiento térmico, el cual puede ser en poliuretano o lana de vidrio. En la parte inferior de uno de sus lados posee una salida, ésta tiene una válvula que permite el paso de la leche cuando se va a recoger.

3.2. AGITADOR:

Compuesto por un motoreductor que hace girar el eje con el aspa para que éste mezcle la leche, permitiendo la homogenización y la nivelación de la

- temperatura. El punto más bajo del acoplamiento del agitador, por el que pudiera penetrar la leche, está 30 mm. por encima del nivel de leche, correspondiente al volumen máximo.
- El dispositivo de estanquidad es robusto e impide la entrada de condensaciones de vapor de agua, aceites u otras sustancias contaminantes en la cuba.
- El motoreductor, gracias a la acción del campo magnético originado por la corriente eléctrica, se encarga de proporcionar la potencia necesaria para obtener la rotación del eje acoplado al aspa o agitador.

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO



3.3. TAPAS:

El tanque puede llevar una o varias tapas, por las cuales se hace su llenado cuando se utilizan cantinas. Las tapas son bisagradas y algunas poseen

soportes para mantenerlas abiertas cuando se efectúa la limpieza del tanque. Las tapas cicran herméticamente y en la parte que ajusta con el tanque éste tiene un borde reforzado.

3.4. ORIFICIO DE ENTRADA:

Conexión de entrada de la leche y/u orificio que permite el llenado del tanque cuando se conecta directamente con el ordeño mecánico. Este orificio tiene un diámetro de 180 mm. aproximadamente y está provisto de una tapa.

3.5. EQUIPOS DE MEDIDA:

3.5.1. TERMÓMETRO:

Indica la temperatura a la cual está la leche, puede ser en grados centígrados y/o fahrenheit.

3.5.2. REGLA INDICADORA DE NIVEL:

Permite efectuar las mediciones del volumen contenido en el tanque. La regla está dividida en pulgadas y cada pulgada está subdividida en un treintaydosavos (1/32). La regla abarca del 10 al 100 por ciento del volumen nominal.

3.5.3. TABLA DE CALIBRACIÓN:

De acuerdo con la medida mostrada por la regla indicadora de nivel, esta tabla permite hacer la conversión de pulgadas a litros (conversión de una medida de longitud a una de volumen).

3.6. VÁLVULA DE SALIDA:

Dispositivo mecánico que sirve como sistema de retención de la leche en el tanque. Permite el desalojo o almacenamiento de la leche garantizando que no se presenten fugas; ayuda a controlar el flujo de salida de la leche requerida.

3.7. PANEL DE CONTROL:

Constituido por:

3.7.1. SWICHE DE ARRANQUE:

Enciende y apaga el tanque, pone en funcionamiento el agitador y le da energía a la válvula que permite el paso del líquido refrigerante. Debe apagarse sólo cuando el tanque esté vacío. Puede tener varias posiciones dependiendo del número de operaciones o maniobras que se desee controlar mediante su uso.

3.7.2. TEMPORIZADOR DE AGITACIÓN:

Control que está graduado para poner en marcha el agitador por un tiempo no mayor a 30 minutos, aún cuando el control de temperatura esté en apagado automático.

3.7.3. FUSIBLE:

Elemento de gran importancia y utilidad en los aparatos y dispositivos eléctricos, ya que permite proteger los equipos de sobrecargas que se presentan en la red eléctrica por el aumento de la corriente, evitando que éstos se averíen o se quemen.

3.7.4. BREACKER:

Elemento eléctrico que sirve de protección a los sistemas, el cual se dispara automáticamente, aislando totalmente los equipos de la energía eléctrica para que no sufran daños y trastornos en sus componentes.

Para energizar de nuevo el sistema se deben activar los breackers que se dispararon, debido a sobrecargas en el circuito.

3.7.5. RELE:

Su función es poner en marcha el motor, proporcionando la corriente inicial con la fuerza suficiente y necesaria del motor. Luego se conecta automáticamente dejando sólo energizada la bobina de rotación del motor y en perfecto funcionamiento.

3.7.6. BOBINADO:

Conjunto de espiras formadas por un alambre por donde pasa la corriente eléctrica. Se encarga de generar el campo magnético necesario para hacer girar el rotor dentro del estator del motor, produciéndose la rotación del eje.

Si el bobinado se abre o se quema, el motor no funciona o su trabajo es defectuoso.

3.8. UNIDAD GENERADORA DE FRÍO:

3.8.1. COMPRESOR:

Es un ensamblaje de motor de conexión directa encerrado en un compartimiento de acero y diseñado para bombear gas refrigerante de baja presión a una presión más alta. Este puede ser hermético o semihermético. El semihermético presenta la facilidad de poder repararse en caso de fallas, mientras que el compresor hermético, si falla, debe ser remplazado por uno nuevo.

3.8.2. CONDENSADOR:

Está diseñado para realizar un intercambio de temperatura entre el medio ambiente y el refrigerante. Se encarga de extraer calor del gas a presión y llevarlo a un medio de enfriamiento de aire o agua, el gas en esta forma se vuelve líquido.

3.8.3. EVAPORADOR:

Su función es absorber calor del medio que lo rodea mediante la evaporación del refrigerante líquido contenido en él. El líquido queda así convertido en gas.

En los tanques de enfriamiento de leche, el evaporador se encuentra ubicado en la camisa interior en forma de serpentín.

3.8.4. LÍQUIDO REFRIGERANTE:

Gas refrigerante, dependiendo de la presión y la temperatura a la que se encuentre, es el encargado de realizar el intercambio de calor para obtener la refrigeración deseada.

▪ **3.8.5. FILTRO SECADOR:**

- Se encarga de absorber la humedad del refrigerante y filtrarlo al mismo tiempo, ya que la suciedad y la humedad perjudican el sistema.

▪ **3.8.6. TERMOSTATO:**

- Control que se encarga de mantener la temperatura requerida mediante el accionamiento de un interruptor, para detener o arrancar la unidad de acuerdo con la temperatura presente en el sistema.

▪ **3.8.7. PRESOSTATO:**

- Control encargado de mantener la presión del refrigerante requerida dentro del sistema.

- Se compone de un control de baja presión y un control de alta presión.

- El control de baja presión tiene un fuelle o resorte abierto que sirve para parar la máquina cuando la presión de succión baja de una cifra determinada previamente y para echarla a andar cuando sube la presión.

- Tiene una función muy importante: detener la máquina cuando hay pérdida de refrigerante, sin este control, continuaría marchando, expuesta a absorber aire y humedad.

- El control de alta presión tiene por objeto parar la máquina. Cuando la presión de descarga es excesiva y es muy semejante al control de baja presión.

▪ **3.8.8. VÁLVULA DE EXPANSIÓN:**

- Sirve para controlar el refrigerante en el evaporador, controla el flujo mediante una válvula que se acciona por la presión, la cual es regulada por el bulbo conectado a la succión o al tubo de salida de evaporador. Cuando el bulbo detecta un cambio en la temperatura, éste hace que se accione un fuelle en la válvula, permitiendo que se abra o se cierre dependiendo de la demanda de la carga necesaria para refrigerar.

3.8.9. VALVULA SOLENOIDE:

Controla el paso de líquido o gas refrigerante al sistema, mediante el accionamiento de una bobina que produce un campo magnético al ser energizada; el campo levanta un núcleo de su asiento permitiendo el flujo de refrigerante, pero al desconectar la corriente el paso del núcleo, ayudado por un resorte, cierra la válvula.

3.8.10. CAPACITOR DE ARRANQUE:

Elemento encargado de proporcionar la energía y la corriente necesaria en el momento del arranque del motor para que pueda despegar.

3.8.11. MOTORES VENTILADORES:

Encargados de generar una corriente de aire dirigida, para ocasionar un intercambio de temperatura en el condensador.

4. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

Las siguientes instrucciones de operación están destinadas a orientar a todos los productores que tengan instalados en sus fincas Tanques de Enfriamiento de Leche. Ellas pretenden facilitar el manejo y aprovechamiento al máximo de los mismos, lo cual se traducirá en un aumento en el rendimiento y protección de los equipos y de todas aquellas personas involucradas en la manipulación de los tanques.

- Lea cuidadosamente las instrucciones hasta el final antes de poner en operación el Tanque.
- Revise el Tanque y cerciórese que su contenido sea únicamente leche, si el Tanque está vacío no olvide cerrar la válvula de salida de la leche antes de comenzar a llenarlo.
- Verifique que las aspas del agitador giren libremente.

- - Revise que las unidades de enfriamiento estén libres de objetos extraños.
- - Revise que las aspas de los ventiladores de las unidades de enfriamiento giren libremente.
- - Cerciórese que el espacio que existe entre el radiador y la unidad de enfriamiento esté libre de objetos, para que exista una correcta circulación de aire.
- - Aproximadamente 5 minutos antes de ocupar el tanque accione el swiche de encendido de la unidad de enfriamiento y del tanque, con ello se quiere preparar el tanque para el proceso de refrigeración y almacenamiento de la leche.
- - La norma para Tanques de Enfriamiento y conservación de leche de cuatro ordeños es:

Si se tiene un tanque vacío o con la cuarta parte de su volumen a 4°C, al añadirse otra cantidad de leche igual a la que tenía a 35°C, la totalidad de la leche debe enfriarse en 2 a 3 horas. De la siguiente manera:

- a. Adicione los primeros litros de leche, la cual entrará al Tanque a una temperatura de aproximadamente 35°C.
 - b. Proceda a adicionar los siguientes litros de leche en la misma forma que los primeros observando que la unidad condensada y agitada se ponga en movimiento.
 - c. Luego adicione la cantidad de leche de acuerdo con los períodos de los ordeños hasta completar la capacidad del Tanque, tenga cuidado de que éste no se rebose al poner a funcionar el agitador.
- Cuando la leche almacenada en el Tanque obtenga 4°C, la unidad de enfriamiento, al igual que el agitador del tanque, pararán mientras se mantenga la temperatura deseada. Una vez la temperatura disminuya a

unos 7°C, aproximadamente, se activará tanto la unidad como el agitador en forma automática.

- Tenga presente que es perfectamente posible que la unidad de enfriamiento, al obtener la temperatura deseada SE APAGUE COMPLETAMENTE, pero ella automáticamente se restablecerá al cabo de unos minutos. Esta operación será normal mientras que no sea más de dos veces en un intervalo de un minuto, de hacerlo continuamente proceda a apagarla e informe al técnico de la planta más cercana.
- Mantenga el tanque cerrado, las tapas en su sitio correcto, con ello evitará los aumentos de temperatura; adicionalmente evitará que se introduzcan agentes contaminantes y objetos extraños.
- Evite al máximo el acceso de personal no autorizado al sitio de ubicación del Tanque con ello disminuirán riesgos de accidente.

5. INSTRUCCIONES PARA LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS TANQUES DE ENFRIAMIENTO

La leche se contamina principalmente en el ordeño, a través del medio ambiente, del hombre y de los utensilios empleados.

Los gérmenes o bacterias que llegan a la leche, afectan su calidad; su multiplicación causa deterioro o acidificación, ocasionando la pérdida del producto. Es de suma importancia que dentro de la finca lechera se tenga una

- buena higiene, tanto del ordeño, como de los utensilios que entran en contacto
- con la leche (baldes, canecas, empaques, filtros, mangueras, tanque) puesto
- que de ella depende la calidad de la leche que se va a almacenar y refrigerar
- en el tanque.

A continuación daremos las recomendaciones para el manejo adecuado del lavado y desinfección del tanque de enfriamiento.

DEFINICIONES:

LIMPIEZA O LAVADO:

Es retirar o remover la suciedad, los residuos de la leche y grasa del tanque.

DESINFECCIÓN: Es eliminar los microbios o bacterias que quedan después del lavado.

Los elementos básicos necesarios para estos procesos son:

1. Abundante agua limpia, libre de impurezas, cuidar que no presente contaminación con materia fecal.
2. Jabón Colanta: Este es el producto adecuado para lavar equipos impregnados de leche.

PREPARACIÓN DEL JABÓN

Jabón Colanta concentrado 200 milímetros

Agua Limpia 10 litros

El jabón puede medirse en una jarra medidora o en un pocillo tintero. Preparar la solución de agua y jabón en un balde limpio, luego revolver.

Productos comerciales recomendados: Jabón Colanta, West-Glo.

PRECAUCIONES:

- Nunca emplee el jabón Colanta puro.
 - No utilice detergentes domésticos en polvo, pues producen mucha espuma, son difíciles de enjuagar y son perfumados.
 - No mezcle el jabón con otros productos.
3. Implementos de aseo: Cepillos o escobillones de cerdas o fibras plásticas suaves o esponja no metálica.
 4. Desinfectante: Emplear productos a base de yodo, son efectivos para todo tipo de bacterias, son estables, no tóxicos, no corrosivos y no irritan la piel. Productos comerciales recomendados: Deyodol, Chadine, Rhodesin, Rapidyne, Vanodine, Yodosyn.

PREPARACIÓN DEL DESINFECTANTE:

Desinfectante - Producto Comercial 2-3 mililitros.

Agua Limpia 1 litro.

Esta medida proporciona desinfectante con una concentración de 50 ppm de yodo. Para medir el desinfectante, emplear una jeringa desechable o una cucharadita dulcera.

PRECAUCIONES

- Preparar únicamente la cantidad a utilizar: No guardar solución desinfectante preparada de un día para otro, pues pierde efectividad.
- No dejarle caer suciedad.
- No mezclar con jabón u otro producto.

- - No reemplazar los productos recomendados por otros similares,
- Ej: Sellantes de pezones, desinfectantes para heridas, jabones quirúrgicos.

Mantener todos los implementos de aseo limpios y en buen estado, protegerlos de los animales y el polvo; guardar los cepillos, escobillones y/o escobas empleadas colgadas. No colocarlas directamente sobre el suelo (piso). No deben guardarse húmedos.

Proceder entonces a una buena limpieza y desinfección, realizando los siguientes pasos:

LAVADO Y DESINFECCIÓN MANUAL

1. Antes de hacer la limpieza, lavarse bien las manos.
2. Enjuagar el tanque con abundante agua fría o tibia: 40°C, inmediatamente lo desocupe, nunca utilice agua caliente, pues favorece la formación de incrustaciones, que son muy difíciles de quitar.

PRECAUCIÓN: No dejar caer agua directamente al motoreductor.

3. Remojar con el jabón diluído todas las superficies, dejarlo actuar durante 3 minutos para que el jabón penetre en la mugre, la afloje y facilite la labor de limpieza.
4. Remover la suciedad frotando y estregando todas las superficies, con esponja suave y/o un cepillo blando. No olvide lavar válvulas y empaques.
NUNCA ENTRE AL INTERIOR DEL TANQUE.
5. Enjuagar con abundante agua limpia para eliminar todos los residuos de jabón. Revisar que no quede espuma. Dejar escurrir. Nunca secar.
6. Lavar la superficie exterior del tanque con la solución jabonosa y enjuagar con abundante agua. Dejar secar libremente, no utilizar trapos.

7. Lavar cuidadosamente pisos y paredes del sitio donde se encuentra el tanque, con solución jabonosa y agua abundante. Retirar todos los residuos de la leche, para evitar deterioro, malos olores y proliferación de moscas.
8. Aplicar el desinfectante inmediatamente después del lavado y reforzar la acción con otra desinfección, 15 minutos antes de vaciar la leche al tanque.
9. Aplicar el desinfectante con atomizador o aspersor. Impregnar bien toda la superficie interior del tanque. Para garantizar la destrucción de los microbios, después de aplicado el desinfectante, no enjuagar con agua, ni secar con trapo. Drenar por la válvula el residuo de desinfectante.
10. Una vez terminado el lavado y desinfección del tanque cerrar las tapas para evitar que se introduzcan moscas, polvo u objetos extraños.
11. La unidad de enfriamiento debe limpiarse periódicamente, cuando esté apagada: Sacudirla con una brocha seca para retirar el polvo.

RECOMENDACIÓN

Todas estas prácticas de lavado y desinfección se deben aplicar a las canecas, baldes, filtros, y equipos de ordeño.

AMIGO PRODUCTOR

De la calidad de la leche que Usted nos entregue, depende la calidad de los productos de COLANTA.

RECUERDE:

1. La calidad empieza en el ordeño.
2. Las bacterias no se ven, pero están; hay que destruirlas con aseo y buena desinfección.

- 3. El frío no limpia la leche, ni mata los microbios, por lo que la higiene en todo el sistema de ordeño, sigue siendo fundamental para entregar leche de buena calidad bacteriológica.
-
- 4. No utilice ningún producto o procedimiento de limpieza o desinfección recomendada por personas diferentes a los técnicos de Colanta.
-
- 5. **NO SE ENGAÑE, FRÍO NO ES CALIDAD.**
-

■ Los microbios contaminan la leche a través de dos vías principalmente:

- a. Por vía directa, cuando los gérmenes están presentes en la ubre del animal cuando su estado clínico no es bueno.
-
- b. Por vía indirecta debido al medio ambiente, el hombre, utensilios etc. Es de suma importancia que dentro de la explotación haya una buena higiene, puesto que de estos factores depende la buena calidad de la leche, la cual va a ser almacenada y refrigerada en el tanque que debe estar en excelentes condiciones higiénicas.

A continuación señor Usuario Usted encontrará una lista de beneficios, recomendaciones e instrucciones para la limpieza de su tanque, las que deberá cumplir en forma continua para mantener en óptimas condiciones el equipo, evitando daños en la leche que le ocasionarán pérdidas de dinero.

5.1. BENEFICIOS:

Con una limpieza perfecta de su equipo señor usuario evitará:

- La multiplicación de bacterias
- La acidificación de la leche en el ciclo de enfriamiento.

- La formación de piedra de leche.
- La adquisición de olores desagradables y sabores extraños de la leche.

5.2. RECOMENDACIONES:

Recuerde que todas las superficies de metal de este equipo están construídas en una de las series 300 de aceros inoxidables.

Esas aleaciones son adecuadas para usarlas en casi todos los productos alimenticios por ser fáciles de limpiar:

- Antes de hacer la limpieza, lávese las manos con agua caliente (40°C).
- No deje que se acumulen depósitos de materia extraña de ninguna clase en la superficie por más de 1 hora en sólo un período.
- No deje que los baldes, herramientas u objetos mojados permanezcan en la superficie del tanque en ningún momento.
- No entre al interior del tanque, ni raye la superficie con limas, lana de acero, papel de lija, tela de esmeril. Use solamente esponjas suaves, de material no abrasivo para quitar sedimentos.
- No use detergentes o compuestos sanitarios diferentes a los que se indiquen en las instrucciones. Esto no sólo economiza materiales sino también evita corroer la superficie del tanque.
- No ponga el detergente o los compuestos sanitarios en el tanque vacío, adicione primero el agua.
- No deje que las soluciones sanitarias o de limpieza permanezcan en el tanque por más de veinte (20) minutos.
- No produzca salpicaduras o permita que esas soluciones se sequen en la superficie.

- - Haga la limpieza y desinfección inmediatamente vacíe el tanque.
-
- - No deje que el agua con el desinfectante se evapore en el tanque, ya que casi todos los tipos de aguas forman depósitos de sales que pueden manchar la superficie. Únicamente deje el desinfectante el tiempo que lo indique las instrucciones del producto.
-
- - No aplique presión en la superficie del tanque a menos de que éste haya sido diseñado para este servicio.
-
- - Antes de comenzar el proceso de lavado del tanque tenga muy presente que a la unidad de enfriamiento no debe caerle agua. El polvo acumulado podrá ser removido por usted siempre y cuando la unidad (en especial las aspas del ventilador) estén apagadas totalmente, preferiblemente con el breaker apagado.
-
- - Para eliminar las materias sólidas, espumosas, etc., haga un enjuague con agua fría inmediatamente después de sacar la leche del tanque
-
- - Disuelva el limpiador en un recipiente con agua caliente (40°C) y use la cantidad de producto recomendada por el fabricante.

Nota: Si se usan limpiadores ácidos para residuos lácteos, después deberá hacerse un lavado alcalino, efectuando seguidamente un enjuague con agua caliente.

- Proceda a distribuir la solución limpiadora con un cepillo de cerdas plásticas o esponjas no abrasivas, por todas las superficies, esquinas, aletas, etc., hasta que considere que estén removidas todas las partículas indeseadas, repita la operación por fuera del tanque y en la válvula de drenaje del mismo y tenga presente no dejar caer agua al motoreductor que mueve las aspas del tanque.
- Al cabo de los diez (10) primeros minutos proceda a drenar el tanque y a enjuagarlo en su exterior.

CUADRO DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	REPARACION
A. El Compresor no arrancó. No hay zumbido	<ol style="list-style-type: none"> 1. Suiche abierto o línea desconectada 2. Fusible quemado o retirado 3. Breaker apagado 4. Control atrancado posición abierta 5. Control apagado debido a localización fría 6. Alambrado inadecuado o suelto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cierre start o switch desconectado 2. Reemplace el fusible 3. Colóquelo en posición encendido 4. Repare o reemplace el control 5. Relocalice el control 6. Chequee el cableado con el plano
B. El Compresor no arrancó. Hay zumbido pero no se dispara el protector de sobrecarga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cableado inadecuado 2. Bajo voltaje a la unidad 3. Capacitor de arranque defectuoso 4. El relay no cierra 5. El motor del compresor tiene bobinado abierto o en corto 6. Problema mecánico interno en el compresor 7. Líquido refrigerante en el compresor 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chequee el cableado con el plano 2. Determine razón y corrija 3. Determine razones y corrija 4. Determine razones y corrija o reemplace si es necesario 5. Reemplace el compresor 6. Reemplace el compresor 7. Añada calentador de cigüeña y/o acumulador
C. El Compresor arranca. Pero el bobinado de arranque no se apaga	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cableado incorrecto 2. Bajo voltaje a la unidad 3. Relay no abre 4. Capacitor de operación defectuoso 5. Descarga de presión excesivamente alta 6. El motor del compresor tiene un bobinado abierto o en corto 7. Problema mecánico interno en el compresor (apretado) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chequee el cableado con el plano 2. Determine razón y corrija 3. Determine razón y corrija o reemplace si es necesario 4. Determine razón reemplace si es necesario 5. Chequee la válvula de cierre de la descarga, posible sobrecarga o enfriamiento insuficiente en el condensador 6. Reemplace compresor 7. Reemplace compresor

CUADRO DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	REPARACION
<p>D. El Compresor <i>arranca y opera pero el protector de sobrecarga tiene ciclos cortos</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hay corriente adicional pasando a través del protector de sobrecarga 2. Bajo voltaje a la unidad (o sin balancear si es trifásico) 3. Breaker 4. Capacitor de operación defectuoso 5. Excesiva presión de descargue 6. Presión de succión demasiado alta 7. Compresor demasiado caliente - gas de retorno caliente 8. Motor de compresor tiene un bobinado en corto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chequee el cableado en el plano vea si los motores de ventilador, bombas, etc., están conectadas al lado equivocado del protector 2. Determine la razón y corrija 3. Chequee la corriente, reemplace el breaker 4. Determine razón y corrija 5. Chequee la ventilación, restricciones en medio enfriado, restricciones en sistemas de refrigeración 6. Chequee una posible mala aplicación, use unidad más alta 7. Chequee carga refrigerante (arregle escape), añada si es necesario 8. Reemplace el compresor
<p>E. La Unidad <i>funciona bien, pero los ciclos son muy cortos</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Breaker 2. Termostato 3. Corte de alta presión debido a: <ol style="list-style-type: none"> a. Insuficiente suministro de aire o agua b. Sobrecarga c. Aire en el sistema 4. Corte de baja presión debido a: <ol style="list-style-type: none"> a. Escape de líquido solenoide b. Escape en la válvula del compresor c. Sobrecarga d. Restricción en el mecanismo de expansión 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ver anterior 2. Equipo diferencial demasiado cerrado amplíe 3a. Chequee el suministro de agua y aire al condensador corrija 3b. Reduzca la carga de refrigerante 3c. Busque la razón 4a. Reemplace 4b. Reemplace 4c. Arregle escape añada refrigerante 4d. Reemplace mecanismo <p>Precaución: La energía eléctrica debe ser desconectada cuando se prenda hacer reparaciones</p>
<p>F. La Unidad <i>opera por períodos muy largos o continuamente</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Refrigerante escaso 2. Contactos de contractor atrancados o esta mal aislado 3. El espacio refrigerado o de aire acondicionado tiene carga excesiva o está mal aislado 4. Sistema inadecuado de manejo de carga 5. Bobina del evaporador congelada 6. Restricción en sistema de refrigeración 7. Condensador sucio 8. Filtro sucio 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arregle escape, añada y carga 2. Limpie los contactos y reemplace contactos 3. Determine la falla y corríjala 4. Reemplace con un sistema más grande 5. Descongele 6. Determine localización y retire 7. Limpie condensador 8. Limpie o reemplace

CUADRO DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES

PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	REPARACION
G. Capacitor de arranque abierto en corto o sobre alimentado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los contactos del relay no están operando correctamente 2. Operación prolongada en ciclo de arranque, debido a: <ol style="list-style-type: none"> a. Bajo voltaje a la unidad b. Relay inadecuado c. Carga de arranque demasiado alta 3. Ciclos excesivamente cortos 4. Capacitor inadecuado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limpie los contactos o remplace relay si es necesario 2a. Determine razón y corrija 2b. Remplace 2c. Corrija 3. Determine razón y corrija 4. Determine el tamaño correcto y remplace
H. Capacitor de Operación abierto en corto o sobre alimentado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitor inadecuado 2. Voltaje de línea excesivamente alto (110% del máximo nominal) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determine razón y corrija 2. Determine razón y corrija
I. Relay defectuoso o quemado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Relay incorrecto 2. Angulo de montaje incorrecto 3. Voltaje de línea alto o bajo 4. Ciclos excesivamente cortos 5. Relay influenciado por ubicación de montaje flojo 6. Capacitor de operación incorrecto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chequee y remplace 2. Monte el relay en la posición correcta 3. Determine razón y corrija 4. Determine razón y corrija 5. Monte nuevamente 6. Remplace con capacitor apropiado
J. Temperatura del medio ambiente demasiado alto	<ol style="list-style-type: none"> 1. Control ajustado demasiado alto 2. Válvula de expansión 3. Circulación de aire inadecuado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reajuste el contra 2. Use válvula más grande 3. Mejore el movimiento del aire
K. Línea de succión congelada o condensando	<ol style="list-style-type: none"> 1. Válvula de expansión con paso excesivo refrigerante o tamaño muy grande 2. Válvula de expansión atrancada abierta 3. Ventilador del evaporador no está funcionando 4. Sobrecarga de refrigerante 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reajuste la válvula o remplace 2. Limpie la válvula de partículas extrañas, remplace si es necesario 3. Determine razón y corrija 4. Corrija la carga
L. Línea de líquido congelada o condensando	<ol style="list-style-type: none"> 1. Restricción en el deshidratador o difusor 2. Cerrado de líquido o parcialmente cerrado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remplace la parte 2. Abra la válvula completamente
M. Unidad muy ruidosa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Partes flojas en el montaje 2. Vibración de tubería 3. Aletas de ventilador dobladas causando vibración 4. Rodamiento del motor del ventilador gastado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encuentre y apriete 2. Reforme para que no hayan contactos 3. Remplace 4. Remplace el motor

6. INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO

A la hora del mantenimiento debemos tener presente la diferencia que existe entre el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo. Veamos:

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Es toda aquella intervención con carácter de reparación o modificación que es necesario realizarle al sistema para que desaparezca el factor que originó su incorrecto funcionamiento o incluso el paro del equipo y que nos lleve a la plena certeza de que éste quede trabajando en correcta forma.

Veamos que implica lo anterior y que pasos deben seguirse para una exitosa intervención.

1. Al detectar el problema, debe dar aviso inmediatamente al Supervisor de Mantenimiento en la Planta de Santa Rosa al teléfono 860 88 15, quien procederá a programar el Mecánico de Refrigeración para solucionar el problema.
2. Una vez esté el Mecánico en el lugar del equipo procederá a efectuar un diagnóstico del problema que se presenta y si con los repuestos que se tienen se puede dar solución y procederá de inmediato, en caso contrario, se adelantará el trabajo lo más que pueda y procederá a conseguir el repuesto necesario para dar solución en el menor tiempo posible.

- 3. Para dar constancia del trabajo realizado, el Mecánico consigna en la
- orden de trabajo los datos de los repuestos cambiados y el tiempo
- utilizado, copia de este informe es entregado al propietario del equipo en
- ese momento como constancia de que recibe a satisfacción el trabajo.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es todo trabajo o intervención que se realiza sobre el equipo con miras a mantener en perfectas condiciones de funcionamiento el sistema y cuyo principal objetivo es evitar los paros o correctivos inesperados del equipo, los cuales lo dejarían fuera de uso, o podría ocasionarle pérdidas.

¿Cómo se lleva a cabo dicho mantenimiento?

El departamento de Montajes y Mantenimiento tiene programado cada 30 días una visita a todos los tanques que están en uso y cuyos propietarios suscribieron el contrato de prestación de servicios de mantenimiento preventivo con la Cooperativa Lechera Colanta; para lo cual, se tiene un equipo de Mecánicos de Refrigeración, personal idóneo en el ramo, para que se desplacen por las zonas donde están ubicados los equipos y cuyo tiempo de duración mínimo es de una hora. En dicha visita deberán llevar a cabo, para la revisión respectiva, las siguientes instrucciones:

1. REVISIÓN DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

- 1.1. Revisión del estado y funcionamiento de la válvula de expansión.
- 1.2. Revisión del estado y funcionamiento de la válvula solenoide.
- 1.3. Revisión del estado y funcionamiento del termostato y presostato.
- 1.4. Revisión del funcionamiento y estado de la unidad generadora del frío (motor-compresor).
- 1.5. Revisión del funcionamiento y estado del termómetro (calibración).

- 1.6. Revisión y limpieza del condensador.
- 1.7. Chequeo de existencia de fugas en el sistema (residuos de aceite en tuberías, accesorios y empalmes).
- 1.8. Revisión del estado y funcionamiento del visor de líquido.
- 1.9. Chequear la carga de refrigerante.

2. REVISIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO

- 2.1. Chequeo del amperaje de entrada al sistema.
- 2.2. Revisión del amperaje del motocompresor.
- 2.3. Revisión del amperaje del motor agitador.
- 2.4. Revisión del amperaje de los ventiladores de la unidad condensadora.
- 2.5. Chequeo del amperaje del motor de la bomba de lavado.
- 2.6. Chequeo de los condensadores de marcha y arranque.
- 2.7. Revisar el cableado eléctrico y breakers.
- 2.8. Chequear el estado y funcionamiento del térmico.
- 2.9. Chequear el estado de la caja de controles.
- 2.10. Revisar el estado y funcionamiento de los contactores.

3. REVISIÓN DEL SISTEMA MECÁNICO, LAVADO Y LUBRICACIÓN

- 3.1. Revisar el estado del aceite o grasa del motor agitador.
- 3.2. Revisar el estado de las correas del motor agitador.
- 3.3. Revisar el estado y funcionamiento de los rodamientos y bujes.
- 3.4. Revisar el funcionamiento de la piñonería.

- 3.5. Realizar lubricación de los moto-ventiladores del condensador.
- 3.6. Revisar el estado y funcionamiento de la bomba de lavado.
- 3.7. Revisar el estado de la empaquetadura y sellos de la bomba de lavado.
- 3.8. Revisar el estado de los recipientes de los detergentes.
- 3.9. Revisar el estado de mangueras para lavado.
- 3.10. Revisar el estado y funcionamiento de la válvula para el sistema de lavado.
- 3.11. Revisar el estado y funcionamiento de las aspas del agitador.
- 3.12. Revisar el estado superficial del tanque (empaques, tapas, tapones, tuberías, aislamiento, amortiguadores).

■ 4. **REVISIÓN DEL TARAJE DEL TANQUE**

- 4.1. Chequear el taraje del tanque de acuerdo a la tabla de calibración y la regla de medición.
- 4.2. Chequear la planitud de la regla.
- 4.3. Chequear el estado de las tapas del tanque.
- 4.4. Chequear el estado de la válvula de salida.
- 4.5. Revisar el estado de las patas del tanque.

■ 5. **REVISIÓN DE LAS INSTALACIONES**

- 5.1. Revisar el aseo del tanque y de las instalaciones.
- 5.2. Revisar el estado de soportería de la unidad, la tubería y el tanque.
- 5.3. Revisar la pintura de los equipos y del lugar.
- 5.4. Revisar la iluminación del lugar.

GLOSARIO

Aislamiento Térmico: Material que evita la pérdida de energía calorífica hacia la atmósfera en los distintos procesos

Poliuretano: Materia plástica empleada en la industria como aislamiento térmico

Homogéneo: Unión de los componentes de una misma naturaleza en una mezcla.

Acoplamiento del Agitador: Mecanismo que sirve de unión entre el eje del aspa y el motoreductor.

Dispositivo de Estanquidad: Mecanismo regulado automáticamente. Hace que el agitador funcione o se apague.

Hermético: Completamente cerrado desde fábrica para evitar fugas.

Fahrenheit: Escala de medida de temperatura en el sistema internacional.

Germen: Conjunto de células de origen simple y primitivo.

Piedra de Leche: Depósitos o almacenamientos de leche, los cuales se forman al no haber un correcto lavado de los elementos que están en contacto con la leche.

Tela de Esmeril: Material utilizado para dar acabado en las tuberías o superficies metálicas, una vez hayan sido soldadas.

Material no Abrasivo: Material que no corroe ni raya la superficie de acero.

Alcalino: Producto cuya base es de álcali.

Acidificado: Producto cuya base es de hidrógeno, cloro o yodo.

BIBLIOGRAFÍA

- *REED G. H.*, Manual Práctico para Aprendices. Trad. Vicente San José y González. 1 ed. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España.
- *REED G. H.*, Manual Práctico para Mecánicos. Trad. Vicente San José y González. 1 ed. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España.
- *CASADO P.*, García J.A., La Calidad de la Leche y los Factores que la Influyenan.
- *EXIMPORT & Barter Co.* Hermetic Compresor, Service Data. Tecumseh Products Company. Sept. 1987. Hollywood, Florida.

**TABLA DE CONVERSIÓN
GRADOS °C A GRADOS °F**

GRADOS CENTÍGRADOS

GRADOS FAHRENHEIT

- 50	- 58
- 40	- 40
- 30	- 22
- 25	- 13
- 20	- 4
- 15	5
- 10	14
- 5	23
0	32
1.11	34
2.22	36
3.33	38
4	39
4.44	40
10	50
15	59
20	68
25	77
30	86
35	95
40	104
45	113
50	122
54.44	130
60	140
65.56	150
70	158
76.67	170
80	176

TANQUES DE ENFRIAMIENTO DE LECHE

CAPACIDAD EN GALONES	VOLUMEN MÁXIMO EN GALONES	VOLUMEN NOMINAL EN GALONES	VOLUMEN NOMINAL EN LITROS
200	200	190	718
250	250	238	869
300	300	285	1077
310	310	296	1119
320	320	304	1149
400	400	380	1436
415	415	394	1489
245	545	528	1958
550	550	523	1977
600	600	570	2155
650	650	617	2332
800	800	760	2873
2000	2000	1900	7182



Colanta

S a b e M á s

**LECHE DE CALIDAD ES IGUAL
A LECHE
CON UN BAJO NÚMERO DE
BACTERIAS:**

**MÁXIMO 500 MIL BACTERIAS
POR CENTÍMETRO CÚBICO**

Para lograrlo USTED debe

FILTRAR LA LECHE

Para evitar la presencia de barro, pelos, insectos, tierra, boñiga y polvos de concentrado en la leche, que son el vehículo en el que se transportan las bacterias que contaminan la leche.

