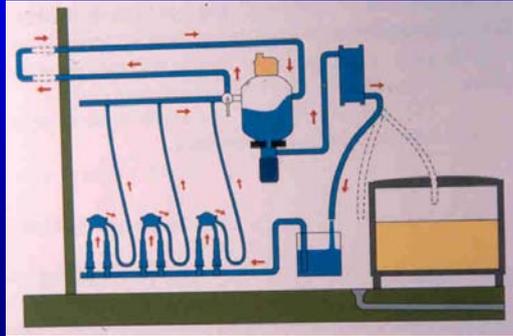


Limpieza y desinfección de instalaciones de ordeño



Definición de Higiene:

Conjunto de operaciones destinadas a eliminar la suciedad adherida a una superficie, sin alterar a ésta.

Preparación de las instalaciones productivas para el siguiente ciclo de producción

Necesidad de la higiene

- | | | |
|---------------------|---|------------------------------|
| • Factor legal | ➤ | • Normativas |
| • Factor humano | ➤ | • Prevención intoxicaciones |
| • Factor industrial | ➤ | • Mejora rendimientos |
| • Factor calidad | ➤ | • Calidad del producto final |

Normativa

- R.D 1679/1994 Leche Cruda, Leche Tratada Térmicamente y Productos Lácteos. Modificado por RD 402/1996
- R.D. 2207/1995, se regula la higiene de los productos alimenticios en las fases de preparación, fabricación, transformación, envasado, almacenamiento, transporte, distribución, manipulación y venta o suministro.
- R.D. 202/2000, regula y establece las normas que deben cumplir los manipuladores de alimentos
- R.D. 140/2003, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Las Normas Sanitarias son de carácter preventiva

- *Establecen condiciones en:*
 - Los locales
 - Transporte
 - Equipo e Instalaciones
 - Desperdicios
 - Suministro de Agua y Vapor
 - Normas de Higiene Personal
 - Manipulación, Transporte y Almacenamiento de Materias Primas
 - Formación del Personal
- *Recomendaciones FAO-OMS:*
 - ❖ **Sistemas de Autocontrol APPCC (Dir. 93/43/CEE)**
 - ❖ **Sistema Aseguramiento de la Calidad**
 - = **PLAN DE HIGIENIZACIÓN: Limpieza + Desinfección**

DEFINICIONES

HIGIENIZACIÓN (SANITIZACIÓN) → LIMPIEZA + DESINFECCIÓN:

- Conjunto de operaciones destinadas a eliminar la suciedad
- Preparación de las instalaciones para el siguiente proceso productivo

LIMPIEZA → eliminación de suciedad orgánica e inorgánica de las superficies

DESINFECCIÓN → reducción de microorganismos presentes en las superficies hasta niveles aceptablemente bajos

Destrucción de todos los patógenos
Reducción de los no patógenos

| |
|--|
| Limpieza óptica, física o sensorial (<i>partículas detectables a simple vista</i>) |
| Limpieza microbiológica |
| Limpieza química (<i>residuos detectables por su olor o sabor</i>) |

Objetivos Limpieza/Desinfección

EVITAR LA CONTAMINACIÓN ORIGINADA POR MATERIAS O CUERPOS EXTRAÑOS Y MICROORGANISMOS



Fundamental

- **Obtención de un alimento:**
 - Atractivo para el consumidor
 - Período conservación correcto
 - Inocuo para la salud



Otros

- **Mantenimiento de equipos y líneas de producción:**
 - Intercambiadores de calor
- **Disminución de problemas y accidentes:**
 - Pérdida de lotes de producto
- **Mejora del ambiente general de producción**

Objetivos Limpieza/Desinfección

Limpieza



Desinfección

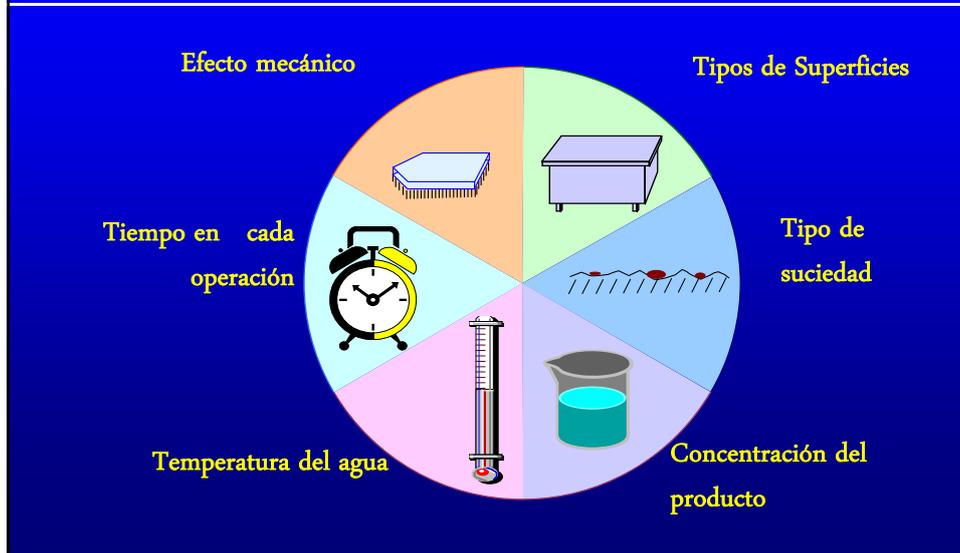
Procesos complementarios

LA LIMPIEZA DEBE PRECEDER SIEMPRE A LA DESINFECCIÓN

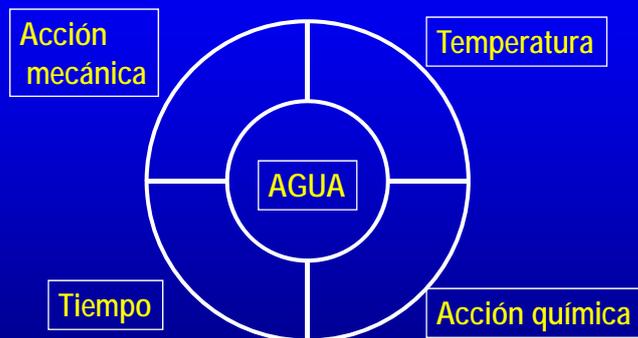
Posibilidad de simultanear ambas operaciones:

- *Nivel de suciedad poco elevado*
- *Si es aceptable una higiene moderada*

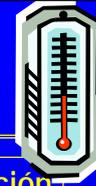
Factores que influyen en el proceso de limpieza



Factores que intervienen en el proceso de limpieza



Factores que intervienen en el proceso de limpieza: Temperatura



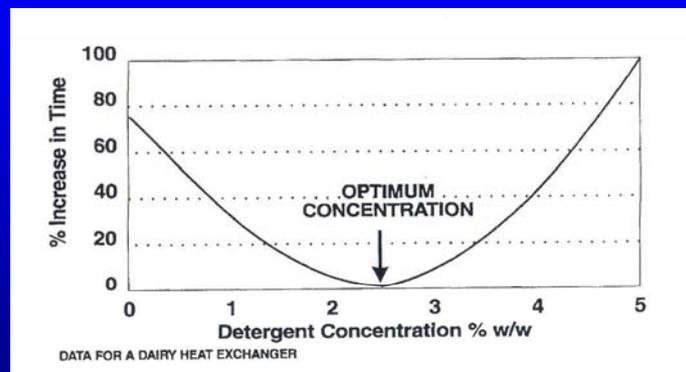
Aumento de temperatura \Rightarrow aumento de velocidad de reacción

- **Aumento de temperatura. Efectos:**

- Diferentes según tipo de suciedad
- Eficacia de algunos componentes en márgenes de temperatura
- Corrosión
- Gasto de calentamiento
- Agua dura \rightarrow Δ precipitación de sales insolubles

¡¡ LIMPIEZAS MANUALES!! $\rightarrow T^a < 48-50$ °C

Factores que intervienen en el proceso de limpieza: Acción química $<>$ concentración producto detergente



“Más producto no siempre es sinónimo de mejor”

Factores que intervienen en el proceso de limpieza: Efecto mecánico

Parte importante del coste

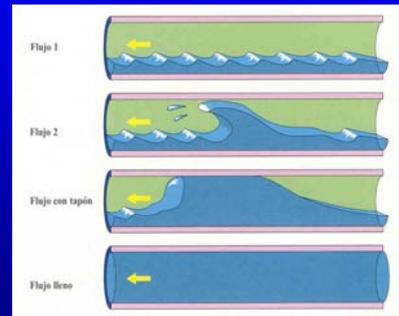
Acción mecánica \leftrightarrow eliminación de la suciedad \rightarrow curva logarítmica

OBJETIVOS

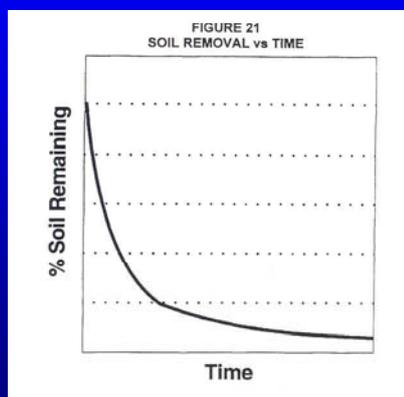
- Renovación de la solución detergente
- Arranque de residuos
- Evitar redeposición de residuos

REALIZACIÓN MEDIANTE:

- Agitación de la solución detergente
- Velocidad de circulación
- Presión
- Frotamiento manual
- Ultrasonidos, ...



Factores que intervienen en el proceso de limpieza: Tiempo



- “Debe racionalizarse el tiempo de duración de las diferentes fases de la limpieza”



Tiempo = Coste

Definición de Detergente

Productos que añadidos al agua aumentan su poder limpiador, al facilitar la eliminación de los restos o suciedades de las superficies.

Elección del Detergente

Para la elección del detergente se deben tener en cuenta diferentes factores:

- Tipo de suciedad
- Método de aplicación del detergente
- Superficie a limpiar:
• Forma y naturaleza y características del material
- Dureza del agua

Tipos de Suciedad

- **Materias extrañas o impurezas**
 - Arena, polvo, paja, etc ...
- **Restos de leche**
 - **Materias orgánicas**
 - Materias grasas
 - Materias proteicas
 - Lactosa
 - **Mat. Minerales**
 - * Calcio
 - * Magnesio
- **Microsuciedad**
 - Coliformes, bacterias lácticas, butíricas, flora fúngica, virus, ...
- **Restos de detergentes y desinfectantes**

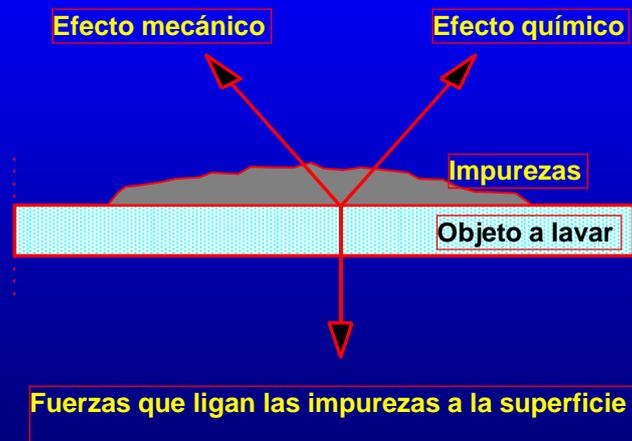
Tipos de Suciedad

- | | | |
|-------------------------------|---|---|
| • Restos Macroscópicos | → | <i>Arrastre en seco o aclarado con agua</i> |
| • Restos inorgánicos | → | <i>Detergente ácido</i> |
| • Restos Orgánicos | → | <i>Detergente Alcalino</i> |
| • Microorganismo | → | <i>Desinfectante</i> |

Tipos de Suciedad

| Componente | Solubilidad | Facilidad de eliminación sin cambios debidos al calentamiento | Cambios debidos al calentamiento | Detergente Recomendado |
|-----------------|--|---|---|------------------------------------|
| Lactosa | soluble en agua | fácil | Caramelización más difícil de limpiar | Alcalinos |
| Materia grasa | - insoluble en agua - poco soluble en soluciones alcalinas y ácidas en ausencia de sustancias tensioactivas | - difícil - fácil en presencia de sustancias tensioactivas | Polymerización más difícil de limpiar | Alcalinos |
| Proteínas | - insolubles en agua - ligeramente solubles en solución ácida - solubles en solución alcalina | - difícil - más fácil en soluciones alcalinas | Desnaturalización: los depósitos de proteínas desnaturalizadas son mucho más difíciles de limpiar | Alcalino Alcalino + oxidantes |
| Sales minerales | - solubilidad variable en agua - la mayor parte son solubles en soluciones ácidas | - relativamente fácil | Precipitación e interacción con los otros componentes: se hacen más difíciles de limpiar | Ácidos Alcalino + secuestrantes |

Limpieza. Conceptos



Funciones de los detergentes

- **Humectar:** reducción de la tensión superficial
- **Desengrasar:**
 - SAPONIFICAR (Reacción química: grasa + NaOH)
 - EMULSIONAR (Reacción físico/química)
- **Dispersar:** Reducción partícula suciedad
- **Suspender:** Mantener partícula en suspensión
- **Secuestrar:** Eliminación iones calcio y magnesio

Productos de limpieza

- **Formulaciones comerciales**
 - *Mezclas de diferentes productos químicos con diferentes propiedades y acción detergente*
 - Bases o Alcalis } **Componente "activo"**
 - Ácidos }
 - Tensioactivos o agentes humectantes
 - *Acción mojante, emulsionante*
 - Agentes secuestrantes
 - *Ablandamiento del agua*
 - Inhibidores
 - Otros

Productos de limpieza ...

• Bases o álcalis

- Objetivo:

- Eliminar suciedades de origen orgánico
 - Materia grasa
 - » Saponificación: jabón + alcohol
 - Materias proteicas
 - » Disolución de agregados: hidrólisis proteínas
 - Lactosa
 - » No es limitante
- Más empleados
 - Hidróxidos (Na OH, KOH)
 - Silicatos (metasilicato sódico)
 - Carbonatos (carbonato sódico)
 - Fosfatos (fosfato trisódico)

Productos de limpieza ...

• Ácidos

- Objetivo

- Desincrustar y disolver las suciedades de origen mineral
 - Procedencia:
 - » Calentamiento de la leche
 - » Aguas duras
- Más empleados
 - Ácido nítrico
 - Ácido fosfórico
 - Ácido sulfámico

Productos de limpieza ...

- **Tensioactivos o agentes humectantes:**
 - **Objetivo:**
 - Δ superficie de contacto entre el detergente y la suciedad:
 - Disminuyen la tensión superficial
 - **Más empleados**
 - Aniónicos: sulfatos alcalinos
 - Catiónicos: bases de amonio cuaternario
- **Agentes secuestrantes:**
 - **Objetivo:**
 - Eliminar las sales inorgánicas de calcio y magnesio, evitando que se formen depósitos insolubles
 - **Más empleados:**
 - Polifosfatos, EDTA, ácido nítrilo-triacético, Gluconatos, Polielectrolitos

Productos de limpieza ...

- **Inhibidores:**
 - Sustancias anticorrosión
 - Silicatos básico, polifosfatos
- **Otros:**
 - **Agentes espumantes**
 - Objetivo: aumentar tiempo de contacto
 - **Sustancias que aporten olor especial**
 - Objetivo: verificar aclarado correcto

Componentes y funciones de los detergentes alcalinos

| <i>COMPONENTE</i> | <i>TIPO</i> | <i>FUNCION</i> |
|-----------------------------|---|---|
| ALCALINO | NaOH, Na_2CO_3 , silicatos | Disolver proteínas y grasas. Lavado a un pH alcalino |
| AGENTES SECUESTRANTES | Polifosfato sódico Poliacrilatos, Fosfatos | Previene los depósitos minerales por aguas duras |
| PROTECCIÓN CONTRA CORROSIÓN | Silicatos | Protege contra la corrosión del aluminio |
| AGENTES HUMECTANTES | Tensioactivos no iónicos | Reduce tensión superficial Mejora acción del detergente Formación glóbulos de espuma para su arrastre por la solución |
| CONTROL DEL HIERRO | Agente complexante | Previene precipitación de hierro |

Componentes y funciones de los detergentes ácidos

| <i>COMPONENTE</i> | <i>TIPO</i> | <i>FUNCION</i> |
|-----------------------------|---|---|
| ÁCIDO | Ácido sulfámico Bisulfato Sódico Ácido fosfórico Ácido sulfúrico | Elimina depósitos por aguas duras y "piedra de la leche" |
| AGENTE HUMECTANTE | Tensioactivos no iónicos | Reduce tensión superficial Mejora acción del detergente Formación glóbulos de espuma para su arrastre por la solución |
| PROTECCIÓN CONTRA CORROSIÓN | Componentes orgánicos | Previene la oxidación y protege contra la corrosión del aluminio |

Definición de Desinfectante

Agente físico o químico capaz de reducir a niveles insignificantes el número de microorganismos que hay en una superficie.

Desinfección

- **Tipos**
 - **Medios físicos:**
 - Temperatura
 - Filtros
 - Rayos ultravioleta
 - **Medios químicos:**
 - **Sustancias desinfectantes:**
 - Bactericidas
 - Fungicidas
 - Esporicidas
 - Microbicidas
 - **Sustancias oxidantes:** *cloro activo, hipocloritos, ácido peracético*
 - **Productos tensioactivos:** *comp. de amonio cuaternario*

Clasificación de los desinfectantes

- **OXIDANTES**
 - Halógenos: cloro, Iodo, Bromo
 - Peróxidos: peróxido de hidrógeno
 - Perácidos: ácido peracético
- **NO OXIDANTES**
 - Tensioactivos catiónicos: Amonio cuaternario
 - Tensioactivos aniónicos
 - Aldehídos
 - Ác.orgánicos: ác.salicílico, ác. octosuccínico

El desinfectante ideal

• Actividad bactericida, fungicida, virucida y esporicida

- D
- N
- N
- N
- N
- E
- F
- C
- E

ra,

Elección del Desinfectante

Para la elección del detergente se deben tener en cuenta diferentes factores:

- Método de aplicación
- Espectro biocida del principio activo
- Tipo de microorganismos

Desinfectantes

• **CLORO:**

- + utilizado en el ordeño
- Amplio espectro
- Efecto menor con Tª baja y mat orgánica
- 100-250ppm
- Incoloro, no mancha
- Relativamente atóxico
- Relación eficacia/coste muy baja
- Algún riesgo de formación de gas clorado

R.D. 140/2003. CLORO-DESINFECCIÓN

Permite al gestor solicitar a la autoridad sanitaria la excepción de contener desinfectante residual si se demuestra que no existe riesgo de contaminación microbiana a lo largo de toda la red de distribución

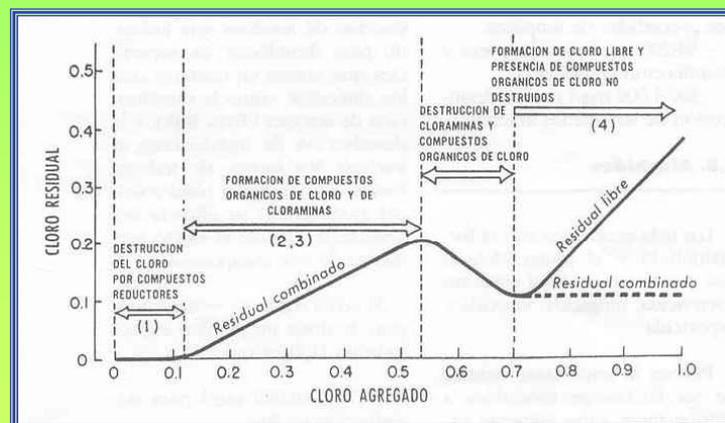
Trihalometano < 150 µg/l

Cloro libre residual < 1 mg/l

Cloro combinado residual < 2mg/l

CLORO-DESINFECCIÓN

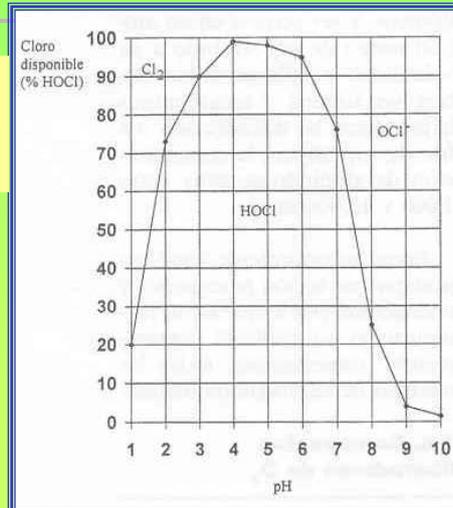
- Hipocloritos y cloraminas
- Cloro gaseoso, fosfatos trisódicos clorados y ácidos di y tricloroisocianúricos



CLORO-DESINFECCIÓN



- Muy sensibles a materia orgánica
- Muy corrosivos
- Uso a $t^a < 60-70^\circ\text{C}$
- Corrosión a $\text{pH} > 8,5$



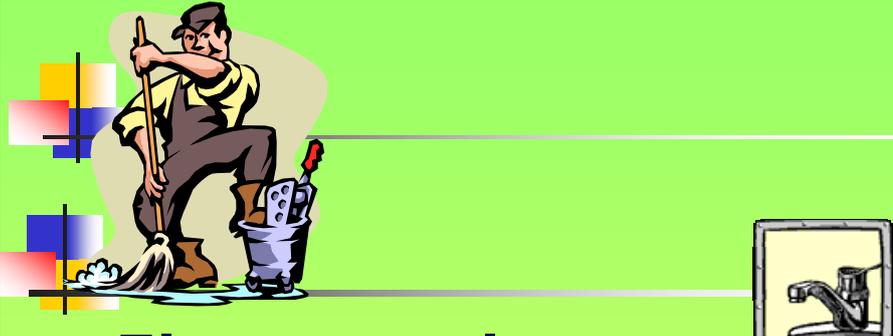
Desinfectantes ...

- **YODO**
 - Amplio espectro y menos sensible a T^a baja
 - 50 ppm
 - Bajo pH: desinfectante + desincrustante
 - Mancha los materiales
- **ÁCIDO PERACÉTICO**
 - Amplio espectro: sensible a T^a baja y mat org.
 - 50-70 ppm
 - Muy biodegradable
 - Olor a vinagre

Desinfectantes ...

• **AMONIO CUATERNARIO**

- **Espectro limitado:**
 - puede producir resistencias
 - Bajo efecto con aguas duras y mat. orgánica
- **Altamente espumante**
- **Anticorrosivo**
- **Baja biodegradabilidad**
- **Problemas de manejo**



El agua en los procesos de limpieza y desinfección

AGUA



- Soporte donde se disuelven los productos de limpieza
- Aclarado inicial y final
- Determina la elección del producto detergente a utilizar
- Debe ser potable, inodora, insípida, libre de patógenos y de sustancias tóxicas

R.D. 140/2003 , por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Fija los criterios de calidad del agua de consumo humano desde la captación hasta el grifo del consumidor

R.D. 140/2003. ÁMBITO DE APLICACIÓN

- Incluye: agua para beber, cocinar, higiene personal y usos domésticos
- Industria alimentaria:
 - Agua destinada a la fabricación, tratamiento, conservación, comercialización, limpieza de superficies y materiales que vayan a entrar en contacto con el alimento

R.D. 140/2003. AUTOCONTROL

“ El gestor de cada una de las partes del abastecimiento se responsabiliza de que uno o varios laboratorios realicen los análisis preceptivos con el fin de comprobar las condiciones de potabilidad en que se encuentra el agua”

Frecuencia de análisis de control y completo del agua para industrias alimentarias sin depósito

| Volumen de agua distribuido al día (m ³) | Análisis de control Nº muestras/año | Análisis completo Nº muestras/año |
|--|---|---|
| < 100 | 1 | A criterio de la autoridad competente |
| >100 y < 1.000 | 2 | 1 |
| >1.000 y < 10.000 | | 1 por cada 5000 m ³ /día y fracción del volumen total |
| >10.000 y < 100.000 | 1 y además 1 por cada 1000 m ³ /día y fracción | 2 y además 1 por cada 20.000m ³ /día y fracción del volumen total. |
| >100.000 | | 5 y además 1 por cada 50.000m ³ /día y fracción del volumen total. |

Frecuencia de análisis de control y completo del agua para industrias alimentarias con depósito

| Capacidad del depósito (m ³) | Análisis de control Nº muestras/año | Análisis completo Nº muestras/año |
|---|--|--------------------------------------|
| < 100 | A criterio de la autoridad sanitaria | A criterio de la autoridad sanitaria |
| >100 y < 1.000 | 1 | |
| >1.000 y < 10.000 | 6 | 1 |
| >10.000 y < 100.000 | 12 | 2 |
| >100.000 | 24 | 6 |
| Controles a realizar a la salida del depósito | | |

Dureza del agua

Contenido total de sales de calcio y magnesio que contiene en solución

Reaccionan con:

Sales sódicas de jabones y tensioactivos

Ácidos grasos



Sales inorgánicas insolubles

dureza temporal + dureza permanente = dureza total.

Expresión de la dureza del agua

Grado hidrotimétrico:

- Francés (Hf): 0,01 g CaCO_3 /l (10 ppm de CaCO_3)
- Alemán: 0,01 g CaO /l

1°Hf _ 1,78 °alemanes

Dureza excesiva:

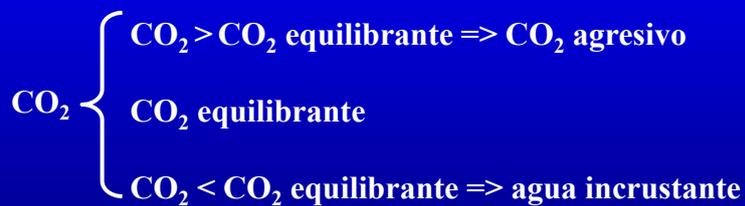
menor eficacia de algunos detergentes y desinfectantes
contribuye a la formación de incrustaciones

Clasificación de las aguas

| <u>°Hf</u> | |
|------------|--------------|
| 1-5 | muy blanda |
| 6-10 | blanda |
| 11-20 | dureza media |
| 21-30 | dura |
| >30 | muy dura |

| <u>Tipo</u> | <u>Dureza (ppm CaCO₃)</u> |
|-------------------------|--------------------------------------|
| buena calidad | 150 |
| calidad media | 300 |
| calidad aceptable | 500 |
| difícilmente utilizable | >600 |

Dureza temporal: corresponde a los bicarbonatos.
desaparece tras hervir el agua



Dureza permanente: corresponde a los sulfatos.
permanece tras hervir el agua.



Métodos para evitar el problema:

- Tratamiento ácido
- Elección del detergente
- Agentes secuestrantes
- Intercambiadores de iones

Índices de estabilidad de las aguas carbonato cálcicas:

- Langelies (LSI) $\text{LSI} = \text{pH}_{\text{medido}} - \text{pH}_{\text{saturación}}$
- Ryznan (RSI) $\text{RSI} = 2 \text{pH}_{\text{saturación}} - \text{pH}_{\text{medido}}$

El $\text{pH}_{\text{saturación}}$ es el pH que mantiene una distribución de anhídrido carbónico, bicarbonato y carbonato tal que no permite la reacción con el calcio para la precipitación de CaCO_3 .

$$\text{pH}_{\text{saturación}} = 9,3 + A + B - (C + D)$$

Coeficientes para el cálculo del pH de saturación.

| Sólidos totales disueltos | Coficiente A | Temperatura en °C | Coficiente B | Dureza Ca (en ppm de CaCO ₃) | Coficiente C | Alcalinidad Total (TAC) (ppm de CaCO ₃) | Coficiente D |
|---------------------------|--------------|-------------------|--------------|--|--------------|---|--------------|
| 50 | 0.07 | 0 | 2.60 | 10 | 0.6 | 10 | 1.00 |
| 100 | 0.10 | 5 | 2.46 | 12 | 0.68 | 12 | 1.08 |
| 200 | 0.13 | 10 | 2.34 | 14 | 0.75 | 14 | 1.15 |
| 400 | 0.16 | 15 | 2.21 | 17 | 0.83 | 17 | 1.23 |
| 600 | 0.18 | 20 | 2.09 | 20 | 0.90 | 20 | 1.30 |
| 800 | 0.19 | 30 | 1.88 | 25 | 1.01 | 25 | 1.40 |
| 1000 | 0.20 | 40 | 1.71 | 30 | 1.06 | 30 | 1.48 |
| 2000 | 0.22 | 50 | 1.55 | 40 | 1.20 | 40 | 1.60 |
| 4000 | 0.25 | 60 | 1.40 | 50 | 1.30 | 50 | 1.70 |
| | | 70 | 1.27 | 60 | 1.38 | 60 | 1.78 |
| | | 80 | 1.16 | 780 | 1.51 | 80 | 1.90 |
| | | | | 100 | 1.60 | 100 | 2.00 |
| | | | | 150 | 1.78 | 150 | 2.18 |
| | | | | 200 | 1.90 | 200 | 2.30 |
| | | | | 300 | 2.08 | 300 | 2.48 |
| | | | | 500 | 2.30 | 500 | 2.70 |
| | | | | 700 | 2.45 | 700 | 2.85 |
| | | | | 1000 | 2.60 | 1000 | 3.00 |

Interpretación de los índices de estabilidad del agua

| LSI | RSI | Tipología |
|------|------|---------------------------------|
| 3 | 2,5 | Extraordinariamente incrustante |
| 2 | 4 | Muy incrustante |
| 1 | 5,5 | Incrustante |
| 0,5 | 6,5 | Ligeramente incrustante |
| 0 | 7 | Agua estable |
| -0,5 | 8 | Ligeramente agresiva |
| -1 | 9 | Agresiva |
| -2 | 10,5 | Fuertemente agresiva |
| -3 | 12 | Muy fuertemente agresiva |

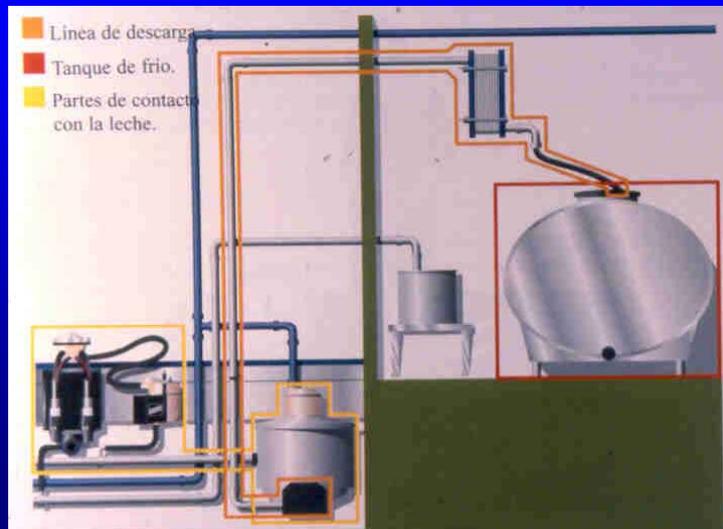
EQUIPOS UTILIZADOS EN EL LAVADO

- **LAVADORA (opcional) (CAJA DE CONTROL)**
- **PILETA DE LAVADO**
- **LÍNEA DE LAVADO**
- **VÁLVULA DE ENTRADA DE AIRE**
 - *opcional, en función del sistema*
- **CALENTADOR DE AGUA**
- **COPAS DE LAVADO**
- **VÁLVULA DE LAVADO**

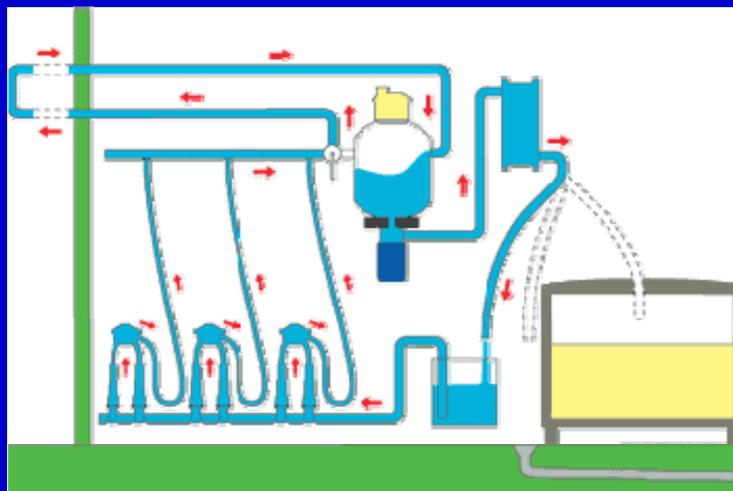
PARTES DE LA INSTALACION QUE DEBEN LIMPIARSE

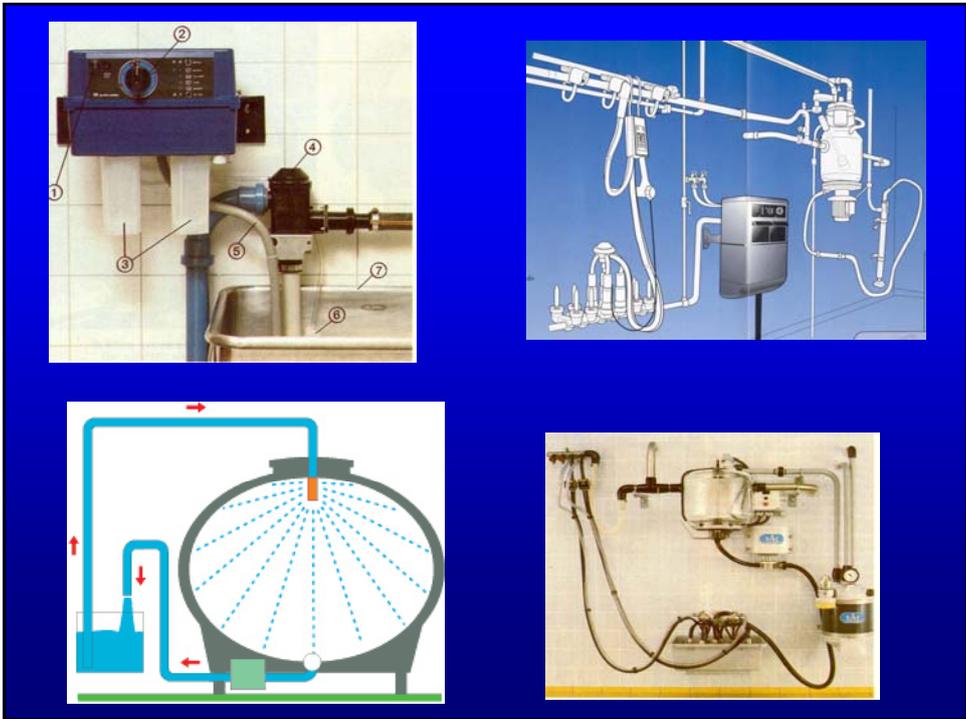
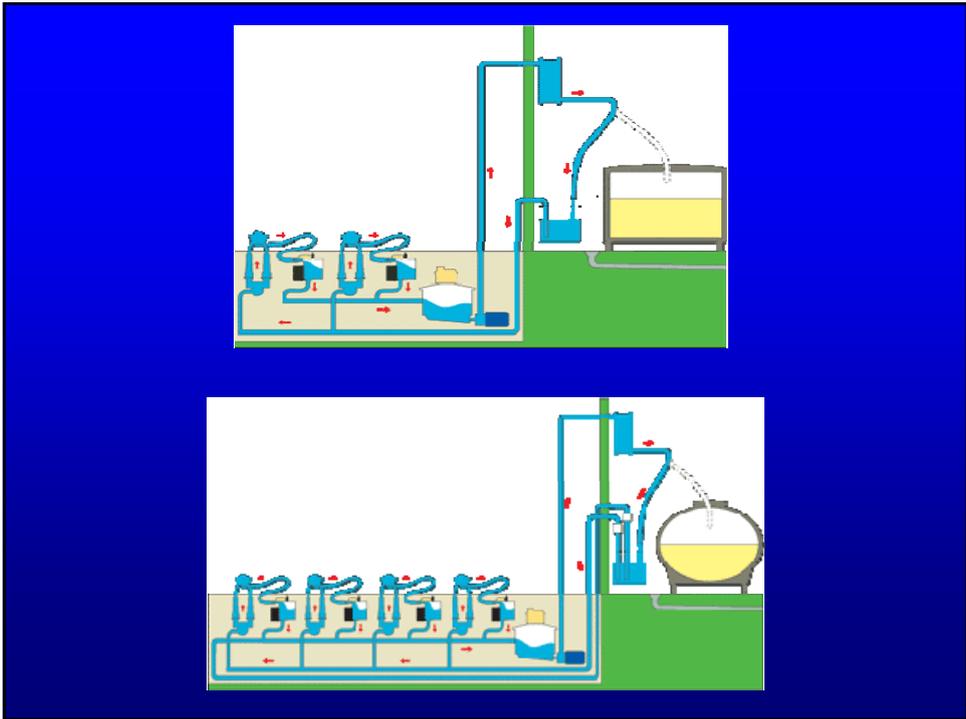
- **Las que conducen la leche por medio de vacío durante el ordeño**
 - *Unidades de ordeño, medidores, tubería de leche y unidad final*
- **La línea de descarga desde la unidad final al tanque**
 - *Incluye bomba de leche e intercambiador de placas*
- **El tanque de leche**
- **(no olvidar la sala de ordeño y la lechería)**

Esquema básico de un circuito de limpieza



Circuito de limpieza de una instalación RTS





CONTROL DEL LAVADO

- Temperatura y cantidad de agua caliente
- La succión y el retorno de la tubería
- Los agentes de limpieza
- Tiempo de circulación de la fase de lavado

MÉTODOS DE LAVADO

- **ALCALINO DOMINANTE**
- **ALTERNATIVO**

Procedimiento ideal de lavado

- Separar las fases de limpieza y desinfección
 - El desinfectante actúa sobre superficies limpias y libres de materia orgánica
 - El desinfectante actúa a su pH óptimo
 - Reducción del tiempo de contacto y de riesgos de corrosión. Menor coste
 - Mayor precisión con lavadora automática

1. Pre-enjuagado (c.a.)
2. Detergente (c.c.)
3. Enjuagado intermedio (c.a.)
4. Desinfección (c.c.)
5. Aclarado final (c.a.)

SISTEMA HABITUAL ACTUAL

1. PRE-ENJUAGADO (c.a.) (>40 °C)
2. LAVADO (detergente) y DESINFECCIÓN (c.c.)
5-10'; 60-70 °C
3. ACLARADO FINAL (c.a.)
(agua fría)

PROCEDIMIENTO MÁS FÁCIL (sin lavadora)

Desinfección y aclarado previo al ordeño (opcional)

Aclarado inicial

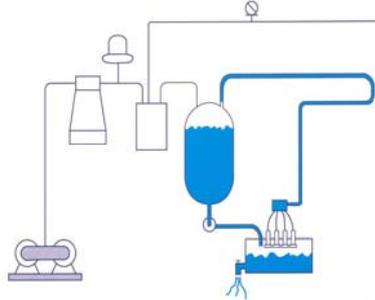
FUNCIÓN:

Evacuar del circuito los restos de leche que quedan después del ordeño.

PROCEDIMIENTO:

Hacer circular por el circuito agua tibia (30-35°C) en cantidad suficiente.

EL AGUA DEBE SER POTABLE, SI EL ABASTECIMIENTO DE AGUA NO ES DESDE LA RED PÚBLICA, COMPROBAR LA POTABILIDAD DEL AGUA MEDIANTE ANÁLISIS PERIÓDICOS.



- Inmediatamente tras el ordeño
- Evitar que los residuos se sequen



Limpieza con solución alcalino clorada

FUNCIÓN:

Eliminar los restos de materia orgánica, grasa y proteínas, y desinfectar todos los elementos de la instalación.

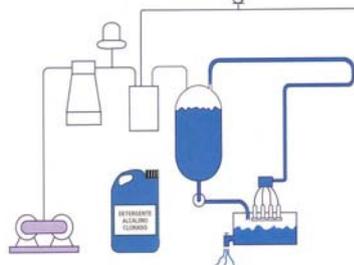
PROCEDIMIENTO:

Preparar una solución de limpieza alcalino clorada.

- Temperatura del agua: 60° - 70°C.
- Volumen mínimo: 10 litros por juego de ordeño.
- Volumen máximo: según las características del circuito.
- Tiempo de circulación recomendado: aproximadamente 12 minutos de circulación a 40° - 45°C.

PRODUCTOS:

A base de silicatos, fosfatos y carbonatos que llevan incorporados desinfectantes.



Limpeza con solución ácida

FUNCIÓN:

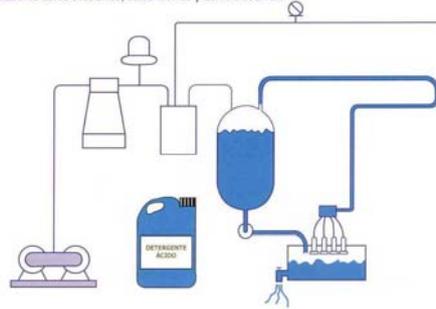
Eliminar los restos de sales minerales (piedra de la leche).

PROCEDIMIENTO:

- Se efectuará después de la limpieza alcalino-clorada diaria.
- Preparar una solución de limpieza con detergente ácido.
- Temperatura del agua: 60° - 70°C.
- Volumen mínimo: 10 litros por juego de ordeño.
- Volumen máximo: según las características del circuito.
- Tiempo de circulación recomendada: aproximadamente 12 minutos de circulación a 40° - 45°C.
- Aclarado final con agua fría.

PRODUCTOS:

A base de ácido fosfórico, ácido nítrico y ácido sulfúrico.



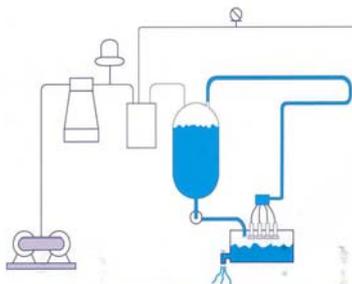
Aclarado final

FUNCIÓN:

Evacuación de los restos de detergentes que quedan en el circuito de ordeño.

PROCEDIMIENTO:

- Hacer circular agua fría y potable por todo el circuito en cantidad suficiente.
- Dejar los juegos de ordeño en posición de escurrido y comprobar que los puntos de drenaje del circuito quedaran abiertos.



Volumen de agua necesario para lavar las conducciones de leche

| Elemento | Volumen de agua |
|------------------------------------|-------------------------|
| Tubería de leche | 30-50 % de su capacidad |
| Tubería de lavado | 50 % |
| Tubo de descarga al tanque de frío | 100% |
| Margen adicional (*) | 10 % |

(*) Para mantener en la pileta de lavado una suficiente y constante cantidad de agua a lo largo de cada ciclo de lavado

| Componente | Capacidad(*) (litros) |
|----------------------------|-----------------------|
| Depósito sanitario | 7,5 - 15 |
| Unidad Final | 25 - 75 |
| Medidores volumétricos(**) | 25 - 40 |

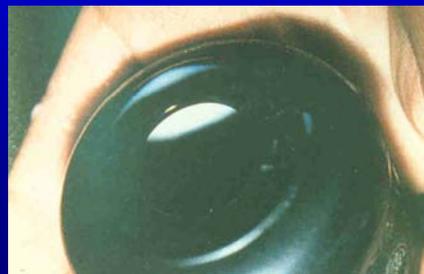
(*) Para una mayor precisión se debe consultar al fabricante
 (**) Para lavar los medidores volumétricos se considera un volumen de agua adicional de por cada medidor

Ejemplo de cálculo del volumen de agua necesario para el lavado

| Componente | Capacidad (litros) | Litros agua/ciclo |
|---------------------------|--------------------|-------------------|
| Tubería de leche (; Ø) | 90 | 45 (50%) |
| Unidad final | 50 | 25 (50%) |
| Depósito sanitario | 10 | 5 (50%) |
| Tubería de descarga (; Ø) | 16 | 16 (100%) |
| Tubería de lavado (; Ø) | 50 | 25 (100%) |
| Subtotal | | 116 |
| + 10% | | 12 |
| TOTAL litros/ciclo | | 128 |

Estimación del volumen de agua necesario para lavado (Reinemann y col, 2003)

| Longitud conducción de leche (m) | Multiplicar por | Litros |
|--|-----------------|--------|
| ▪ 98 mm Ø | 1,50 | |
| ▪ 73 mm Ø | 0,84 | |
| ▪ 60 mm Ø | 0,57 | |
| ▪ 48 mm Ø | 0,36 | |
| ▪ 38 mm Ø | 0,23 | |
| Longitud tubería de lavado y tubo descarga (m) | Multiplicar por | Litros |
| ▪ 73 mm Ø | 4,2 | |
| ▪ 60 mm Ø | 2,8 | |
| ▪ 48 mm Ø | 1,8 | |
| ▪ 38 mm Ø | 1,1 | |
| Volumen receptor(es) (litros) | Multiplicar por | Litros |
| | 0,33 | |
| Nº de uds de ordeño | Multiplicar por | Litros |
| | 1 | |
| Nº de medidores | Multiplicar por | Litros |
| | 1 | |
| Longitud tubo largo de leche (m) | Multiplicar por | Litros |
| ▪ de 14 mm Ø: | 0,15 | |
| ▪ de 16 mm Ø | 0,20 | |
| Nº de preenfriadores | Multiplicar por | Litros |
| | 8 | |
| Nº de piletas | Multiplicar por | Litros |
| | | |





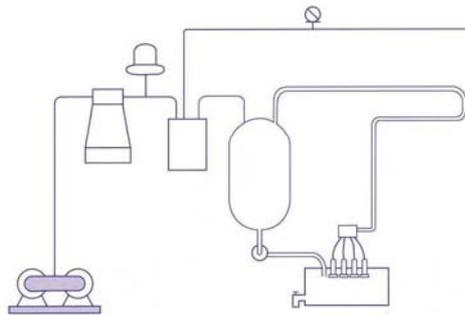
Limpeza externa

FUNCIÓN:

Eliminar la suciedad externa de los equipos de ordeño.

MEDIOS:

Cepillos y solución de limpieza adecuada.



1 Un bon protocole de nettoyage-désinfection et un entretien régulier évitent d'arriver à ce stade d'encrassement. Un nettoyage mécanique est alors nécessaire avant d'appliquer la mousse.



3 L'eau sous pression peaufine le nettoyage et décrasse. Après avoir enlevé le plus gros, repasser méthodiquement sur toutes les surfaces. Etre méthodique, c'est un gage d'efficacité.



2 Un bon chantier débute par un nettoyage de fond en comble. Avec le trempage des murs, des tubulaires et des sols. Attention aux systèmes électriques. L'objectif est de bien ramollir les matières organiques (bouses séchées...).



4 La mousse enzymatique vient digérer ce qui reste sur les surfaces. Elle serait inefficace, si ces dernières n'avaient pas été détrempées et nettoyées. Après rinçage, les surfaces sont prêtes à être désinfectées.

Limpieza diaria del tanque

Limpieza de los tanques

LA LIMPIEZA SE DEBE REALIZAR INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA RETIRADA DE LA LECHE

1. Limpieza externa

- Grifos y varilla medidora

2. Aclarado inicial

- Retirada de los restos de leche que quedan en el tanque.
- Agua fría o templada.

3. Limpieza con la solución alcalino-clorada

- Agua caliente 45 °C - 50 °C.
- Producto alcalino-clorado, que desinfecta y elimina los restos orgánicos.

De acuerdo con las instrucciones del fabricante.

4. Aclarado final

- Retirada de los restos de materias orgánicas (grasas y proteínas).
- Eliminación de los restos de detergente básico.

Hay tanques que realizan el proceso de limpieza de forma automática



Limpieza de los tanques

LA LIMPIEZA SE DEBE REALIZAR INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA RETIRADA DE LA LECHE

1. Limpieza externa

- Grifos y varilla medidora

2. Aclarado inicial

- Retirada de los restos de leche que quedan en el tanque.
- Agua fría o templada.



3. Aclarado intermedio

- Retirada de los restos de materias orgánicas (grasas y proteínas).
- Eliminación de los restos de detergente básico para que no reaccionen con el detergente ácido.



4. Limpieza con la solución alcalino-clorada

- Agua caliente 45 °C - 50 °C.
- Producto alcalino-clorado, que desinfecta y elimina los restos orgánicos (grasas y proteínas).

De acuerdo con las instrucciones del fabricante.



5. Limpieza con la solución ácida

- Agua caliente 45 °C - 50 °C.
- Producto ácido que elimina los depósitos minerales "piedra de leche".

De acuerdo con las instrucciones del fabricante.



6. Aclarado final

- Retirada de los restos de sales de calcio (piedra de leche).
- Eliminación de los restos de detergente ácido.
- Evacuación de los restos de las soluciones de limpieza.

Hay tanques que realizan el proceso de limpieza de forma automática

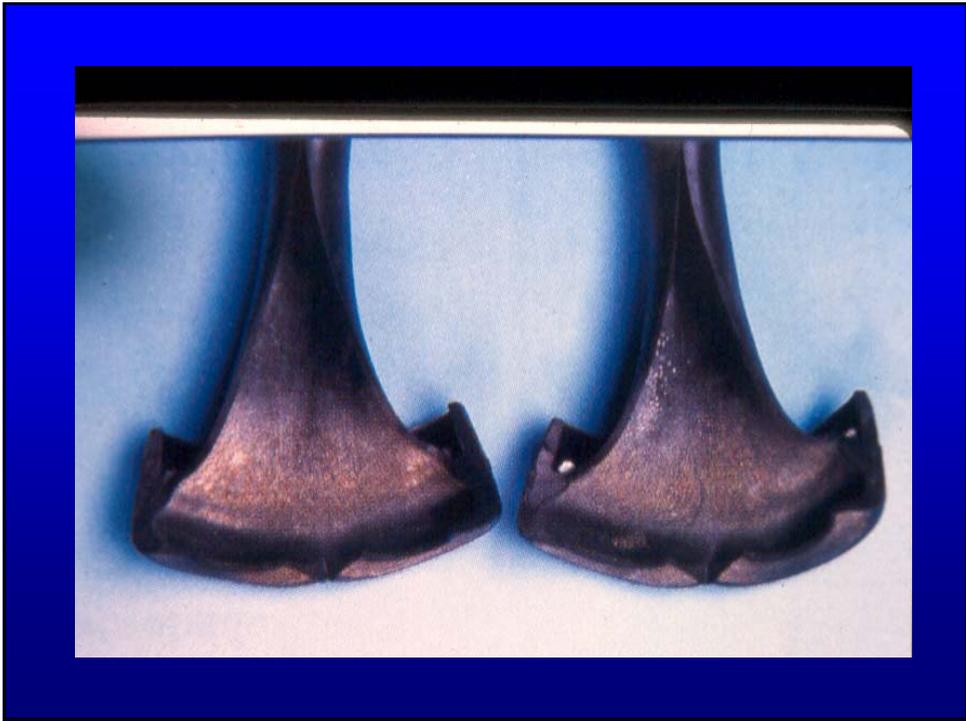
Limpieza semanal del tanque











DETECCIÓN DE PROBLEMAS DE LIMPIEZA

| SÍNTOMA | CAUSA PROBABLE | ACCIONES A SEGUIR |
|--|---|--|
| 1) Contenido en bacterias muy alto - Incremento repentino | A. Enfriamiento de leche inadecuado | Comprobar el tanque de leche - Temperatura - Agitación |
| | B. Funcionamiento incorrecto del equipo de ordeño | Comprobar funcionamiento |
| | C. Cambio de agua | Comprobar calidad bacteriológica |
| | D. Personal nuevo | Comprobar rutinas de trabajo respecto a la higiene |
| | E. Error en la toma de muestras | |

DETECCIÓN DE PROBLEMAS DE LIMPIEZA

| SÍNTOMA | CAUSA PROBABLE | ACCIONES A SEGUIR |
|--|---|--|
| 1) Contenido en bacterias muy alto - Incremento lento | F. Limpieza deficiente del equipo de ordeño y/o del tanque de leche | Estudiar tipo de depósitos (sobre todo grasa y piedra de leche) y vigilar un programa de lavado completo |
| | G. Piezas de goma y juntas agrietadas | Cambiar piezas y juntas |
| | H. Drenaje deficiente | Ajustar tubos de leche |
| | I. Tª de lavado demasiado baja | - Comprobar tª al principio y al final del lavado - Comprobar funcionamiento y capacidad del calentador |
| | J. Mal prelavado | Comprobar volumen de agua y nivel de vacío |

DETECCIÓN DE PROBLEMAS DE LIMPIEZA

| SÍNTOMA | CAUSA PROBABLE | ACCIONES A SEGUIR |
|--|---|---|
| 1) Contenido en bacterias muy alto - Incremento lento | K. Baja dosificación | Ver tabla de dosificación |
| | L. Rutinas de higiene deficientes | Secar ubres antes del ordeño Desinfectar pezones tras ordeño |
| 2) Manchas | Ver lista de depósitos | Ver lista de depósitos |
| 3) Espuma | Tª de lavado muy baja | Comprobar tª al principio y al final del lavado y funcionamiento y capacidad del calentador |
| | Vol. de agua muy bajo Dosificación errónea | Comprobar volumen de agua Ver tabla de dosificación |
| | Detergente defectuoso | Sustituir por otro detergente y comprobar eficacia |

LISTA SIMPLIFICADA DE DEPÓSITOS

| Tipo de depósito | Descripción |
|--------------------|---|
| Grasa | Grasiento, aspecto aceitoso |
| Proteína | Aspecto de barniz con tono azul-arco iris |
| Piedra de leche | Depósito blanco amarillento |
| Hierro | De rojo-marrón a negro |
| Bacteria | Coloreado rojo o rosa/púrpura |
| Fragmentos de goma | Residuos negros |

PROBLEMAS LIGADOS A LA LIMPIEZA POR CIRCULACIÓN

Temperatura del agua insuficiente

Volumen de agua insuficiente

Enjuagado previo con agua fría

Dosificación incorrecta del detergente

Tiempo de circulación excesivo

Turbulencia insuficiente

Copas de lavado obstruidas

Ausencia de inyectores