

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA DE INGENIERIA EN ALIMENTOS

Estudio de Caso de la Evaluación de un Programa de
Aseguramiento de la Calidad Higiénica de la Leche aplicado
en Centros de Acopio: un análisis general a partir
de la norma ISO 9000:2000

Tesis presentada como parte de los
requisitos para optar al grado de
Licenciado en Ingeniería en Alimentos

Lionel Alejandro Pinuer Espinoza

VALDIVIA-CHILE

2008

Profesor patrocinante

Bernardo Carrillo López _____

Ingeniero Agrónomo, Master en Ciencia e Ingeniería de Alimentos

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Facultad de Ciencias Agrarias

Profesores informantes

Luz Haydée Molina Carrasco _____

Profesora de Biología y Química

Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Facultad de Ciencias Agrarias

Irma Molina Vega _____

Profesora de Matemática y Física, Master en Estadística Matemática

Instituto de Estadística

Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

AGRADECIMIENTOS

Se agradece mucho al profesor Bernardo Carrillo por su eterna paciencia y gran fe puesta en mí, lo que permitió terminar este extenso proyecto.

A mi familia, principalmente a mi madre María Elena por su empeño y sacrificio para sacarme adelante durante los años de estudio.

A mis hermanas Julia y Cristina quienes me ayudaron en algunas de las gestiones del trabajo de tesis.

Gracias al CEGE-Paillaco y al personal de los acopios visitados, por vuestra buena disposición.

También a las profesoras Luz Haydeé e Irma, quienes pacientemente hicieron rigurosas correcciones.

Y principalmente a mi padre, que en paz descansa, quien me instó a seguir una carrera universitaria.

“Para aquel hombre de campo que en los cielos descansa y que alguna vez tuvo una visión distinta al resto, quería que su simiente fuera más allá. Ahora en lo alto, sigues como siempre viendo más que yo”.

INDICE DE MATERIAS

Capítulo		Página
1	INTRODUCCION	1
2	REVISION BIBLIOGRAFICA	3
2.1	Centros de Acopio Lecheros (CAL)	3
2.1.1	Antecedentes de los CAL	3
2.1.2	Objetivos de un CAL	4
2.1.3	Características de un CAL	4
2.1.4	Equipamiento de un CAL	5
2.1.4.1	Estanque de enfriamiento de expansión directa	7
2.1.4.2	Partes de un estanque de enfriamiento de expansión directa	8
2.2	Definiciones sobre calidad de leche	9
2.2.1	Calidad de leche	9
2.2.2	Calidad higiénica de la leche	10
2.2.2.1	Células somáticas	11
2.2.2.2	Recuento de bacterias	12
2.2.2.3	Bacterias presentes en la leche	13
2.3	Sistemas de aseguramiento de calidad	14
2.3.1	El HACCP	15
2.3.2	Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)	18
2.3.3	Procedimientos Operacionales de Sanitización Estandarizados (SSOP)	18
2.3.4	Normas ISO	19
2.3.5	Control Total de Calidad (TQM)	20
2.3.6	Aseguramiento de calidad de productos lácteos	20
2.4	Factores que afectan la calidad higiénica de la leche a nivel predial y de los CAL	22

2.4.1	Factores prediales que afectan la calidad higiénica de leche	22
2.4.1.1	Contaminación de origen mamario	23
2.4.1.2	Contaminación por vías externas	23
2.4.2	Factores que afectan la calidad higiénica de la leche a nivel de CAL	27
2.4.2.1	Manejo del frío	27
2.4.2.2	Cumplimiento de precondiciones para un efectivo enfriamiento	32
2.4.2.3	Limpieza y desinfección	34
2.4.2.4	Reparación y mantenimiento del equipo de frío	36
2.4.2.5	Otros factores	37
2.5	CEGE-Paillaco	37
2.5.1	Objetivos del CEGE-Paillaco	38
2.5.2	Servicios del CEGE-Paillaco	38
2.5.3	El control de gestión	38
2.6	Esquemas de pago y clasificación por calidad	39
2.6.1	Bonificaciones o descuentos según unidades formadoras de colonias (ufc/mL)	40
2.6.2	Bonificaciones o descuentos según recuento de células somáticas (RCS/mL)	41
2.6.3	Evolución de los esquemas de pago respecto a las variables de calidad higiénica	41
3	MATERIAL Y METODO	42
3.1	Ubicación del estudio	42
3.2	Materiales	43
3.2.1	Programa de Aseguramiento de Calidad de la leche aplicado por el CEGE-Paillaco	43
3.2.1.1	Diagnóstico inicial	43
3.2.1.2	Recomendación inicial	44
3.2.1.3	Validación del diagnostico inicial	45

3.2.1.4	Análisis de la calidad higiénica de la leche	45
3.2.1.5	Seguimiento, control y evaluación	45
3.2.2	Base de datos de calidad del CEGE-Paillaco	45
3.2.3	Antecedentes obtenidos a partir de los informes de avance del CEGE	46
3.2.4	Instrumento de evaluación o encuesta a los acopios	46
3.3	Antecedentes de las organizaciones motivos del estudio	46
3.4	Antecedentes evaluados	46
3.5	Métodos de análisis	47
3.5.1	Análisis de datos de calidad higiénica	47
3.5.2	Aplicación del instrumento de evaluación	48
3.5.3	Análisis de documentos recopilados y del PAC, discusión bajo directrices de la Norma Internacional ISO 9000, y proposición de mejoras al PAC	48
4	PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS	49
4.1	Análisis de la evolución del recuento total de bacterias (ufc/mL) en leche estanque de los 7 CALs	49
4.2	Análisis de la evolución del recuento de bacterias mesófilas aerobias de la leche estanque sobre la base de un criterio de clasificación higiénica y contraste con el Instrumento de Evaluación aplicado	52
4.3	Análisis de documentos recopilados y del PAC, discusión bajo directrices de la Norma Internacional ISO 9000, y proposición de mejoras al PAC	65
4.4	Proposición de reestructuración y mejoramiento del Programa de Aseguramiento de Calidad, bajo el enfoque ISO 9000 y HACCP	91
4.4.1	Determinación de PCC	91
4.4.2	Elaboración de procedimientos y registros	92

4.4.3	Aplicación	94
4.4.4	Análisis de calidad higiénica	94
4.4.5	Evaluación de variables	94
4.4.6	Seguimiento y control	94
4.7.7	Acciones correctivas	95
4.7.8	Auditoría y verificación	95
5	CONCLUSIONES	97
6	RESUMEN	98
	SUMMARY	99
7	BIBLIOGRAFIA	100
	ANEXOS	109

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Recuento de células somáticas vs porcentaje de vacas infectadas	12
2	Efecto de la implementación de un sistema de pago por calidad higiénica de la leche, en Inglaterra	21
3	Influencia en el ordeño manual del lavado de la ubre sobre el número total de gérmenes (ufc/mL)	24
4	Recuentos microbiológicos de leche obtenida en instalaciones defectuosas	25
5	Tiempo de generación (h) de algunos grupos de bacterias en leche (no incluyendo la fase de latencia)	28
6	Ejemplo aproximado del efecto de la temperatura mantenida en la leche después de 24 hrs, sobre su recuento microbiológico y sobre su calidad. (Recuento inicial de $2,3 \times 10^3 \text{ mL}^{-1}$).	29
7	Efecto de distintas cargas microbianas iniciales y de distintos tiempo de enfriamiento sobre el recuento de microorganismos de la leche almacenada en tanques (hasta una temperatura de 4°C).	32
8	Carta de procedimientos para la ubicación de fallas en estanques de refrigeración por expansión directa.	37
9	Número de proveedores de leche por CAL, adscritos al Centro de Gestión Empresarial de Paillaco (CEGE-Paillaco).	47
10	Resultado de análisis de independencia entre acopio y periodos (años)	55
11	Número de quincenas y proporciones por acopio,	

agrupadas en dos categorías: castigo e incentivo, para dos periodos de tiempo: inicial y final, respecto de la aplicación del Plan de Aseguramiento de Calidad

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Esquema típico de un CAL	5
2	Estanque de refrigeración de expansión directa	6
3	Tiempo vs temperatura de un sistema de enfriamiento de expansión directa	7
4	Temperatura de enfriamiento vs volumen de leche a 25°C	31
5	Mapa de ubicación de los siete Centros de Acopio	42
6	Estrategia para el mejoramiento de la calidad higiénica de la leche cruda aplicado por el CEGE-Paillaco	44
7	Resumen gráfico de la evolución de recuento total de bacterias aerobias mesófilas de leche estanque de los CAL La Misión, Pichirropulli, Pumol, Reumen, Sta. Rosa, Paillaco y Pucara durante el periodo evaluado	50
8	Evolución de frecuencias de clasificación de la leche entre los años 1997 al 2003 para el CAL La Misión, según esquema de pago aplicado	56
9	Evolución de frecuencias de clasificación de la leche entre los años 1997 al 2003 para el CAL Paillaco, según esquema de pago aplicado	57
10	Evolución de frecuencias de clasificación de la leche entre los años 1997 al 2003 para el CAL Pichirropulli, según esquema de pago aplicado	58
11	Evolución de frecuencias de clasificación de la leche entre los años 1997 al 2003 para el CAL Pumol, según esquema de pago aplicado	60

12	Evolución de frecuencias de clasificación de la leche entre los años 1997 al 2003 para el CAL Pucara, según esquema de pago aplicado	61
13	Evolución de frecuencias de clasificación de la leche entre los años 1997 al 2003 para el CAL Reumen, según esquema de pago aplicado	62
14	Evolución de frecuencias de clasificación de la leche entre los años 1997 al 2003 para el CAL Sta. Rosa, según esquema de pago aplicado	63
15	Propuesta de estrategia para el mejoramiento de la calidad higiénica de la leche cruda	92
16	Ciclo de mejora continua, PHVA o ciclo de Sheward-Deming	93

INDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Norma UNE 68060 en tanques refrigerantes	110
2	Esquemas de pago vigentes a Julio del 2008 de 2 industrias lecheras de la región	111
3	Esquemas de clasificación de leche según ufc/mL, en diferentes países del mundo	113
4	Evolución de los esquemas de pago de 2 industrias lecheras	114
5	Datos de calidad higiénica de la leche (ufc/mL) de los acopios en estudio	116
6	Criterio clasificación de leche en cuanto a recuento, expresado en unidades formadoras de colonias (ufc/mL) según industria COLUN, para el año 2006.	123
7	Frecuencias y porcentajes de quincenas por periodo anual, clasificadas bajo el criterio higiénico de ufc/mL en esquema de pago propuesto.	124
8	Análisis Chi-Cuadrado a clasificaciones de leche de los acopios estudiados.	126
9	Resumen del Programa de Gestión para el Aseguramiento de la Calidad Higiénica de la Leche. Presentado como “Estrategia para el Aseguramiento de la Calidad Higiénica de la Leche Cruda”.	129
10	Extracto de Carta dirigida a Presidente de Sociedad Agrícola La Misión Ltda.	130
11	Resultados de la aplicación del instrumento de evaluación	132

1. INTRODUCCION

Los Centros de Acopio Lecheros (CAL) fueron creados en 1983, aumentando significativamente su número a partir de 1992. Estos centros de recolección, en donde se acopian distintas partidas de leches, provenientes de pequeños productores, nacieron como una alternativa para que éstos pudieran comercializar su producción de manera más efectiva y rentable.

Estas organizaciones y sus socios actualmente se ven enfrentados a un problema de rentabilidad, debido principalmente a las fuertes exigencias de calidad de leche que imponen las industrias, exigencias que se acentúan cada vez más en lo que respecta a los parámetros de calidad higiénica y sanitaria.

Si bien estos CAL nacieron con el objetivo claro de mejorar la calidad higiénica de la leche de los pequeños productores, implementando el uso del frío, junto con ello surgió la necesidad de implementar programas de asistencia técnica que optimicen mejor el manejo y operación de estas unidades y que mejoren también la producción de leche a nivel predial.

Desde 1997 el Centro de Gestión Empresarial de Paillaco (CEGE-Paillaco) (Proyecto financiado por el Ministerio de Agricultura) ha desarrollado un Programa de Aseguramiento de la Calidad Higiénica de la Leche en siete organizaciones (CAL), periodo durante el cual se ha acumulado información sobre el comportamiento de los parámetros en que se mide la calidad higiénica, información que no ha sido analizada exhaustivamente, lo que puede limitar el avance en el mejoramiento de estos parámetros. De allí la necesidad de

analizar más en detalle la evolución del comportamiento de las variables de calidad higiénica de la leche de estas siete organizaciones, de tal manera que sirva como base para reorientar el programa, proponer mejoras y/o proponer uno nuevo y lograr así un avance y cumplimiento efectivo en las exigencias que establece la industria.

Objetivo general

- Analizar los resultados del Programa de Aseguramiento de Calidad Higiénica de la Leche aplicado en acopios lecheros adscritos al CEGE-Paillaco, durante los años 1997 al 2003, considerando la evolución de los recuentos microbiológicos de la leche estanque durante este periodo.

Objetivos específicos

- Analizar la evolución del recuento microbiológico de la leche-estanque de los siete CAL adscritos al CEGE-Paillaco, medidos a través del recuento total de bacterias mesófilas aerobias (RBM), expresadas como unidades formadoras de colonias (ufc/mL), desde 1997 hasta el 2003.
- Describir las características del Programa de Aseguramiento de Calidad, destacando aquellas más relevantes en contraste a lo que refiere las Normas ISO 9000.
- Proponer un Programa de Gestión de Calidad basado en las Normas ISO 9000 y en parte de HACCP.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1 Centros de Acopio Lecheros (CAL)

Los Centros de Acopio Lecheros son unidades creadas para recibir leche de varios productores, y luego ser vendida a la industria. Según HEIMLICH y CARRILLO (1995), el Centro de Acopio Lechero (CAL) se define como una empresa formada por productores, con la función de asegurar una participación activa en la oferta de la leche en volúmenes y estacionalidad atractivos, con alta calidad y previamente enfriada para su conservación.

Estos sistemas de recolección son abundantes en países en vías de desarrollo en relación a países desarrollados, en donde la recolección de la leche se realiza normalmente en camiones cisterna directamente desde predios que cuentan con estanques de enfriamiento de leche. (INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION, 1992).

2.1.1 Antecedentes de los CAL. En Chile el primer Centro de Acopio nació en forma muy modesta en la localidad de El Prado, IX región, en 1983; desde entonces el número de CAL se multiplicó en forma significativa (HEIMLICH y CARRILLO, 1995).

De acuerdo a los antecedentes disponibles, en 1999 existían en Chile alrededor de 135 CALs, distribuidos desde la Región Metropolitana hasta la Décima Región, perteneciendo a esta última 69 de ellos, o sea, 51,1% del total.

Al comparar las cifras indicadas anteriormente para el año 1999 con las registradas el 2001, se estableció una reducción de un 16%, al contabilizarse 10 CALs menos, lo que indica una tendencia a la disminución de la participación de estas organizaciones en el sector lechero (CARRILLO y VIDAL, 2001). Esta tendencia se mantiene el 2005 ya que antecedentes aportados por ACOLECHE A. G. permiten deducir una reducción de número de CAL en la X región al contabilizarse nueve menos que en 1999, año en que se mantenían funcionando como unidades de recepción y almacenamiento de leche 69 CAL.

2.1.2 Objetivos de un CAL. CARRILLO y VIDAL (2001) y HEIMLICH y CARRILLO (1995), señalan que los CAL tienen dos objetivos principales: resolver problemas logísticos que faciliten la disponibilidad en cantidad y en calidad de la leche proveniente de comunidades de pequeños productores, y desarrollar una labor de gestión y coordinación del CAL para que el grupo de productores sea un oferente de leche activo y técnicamente responsable.

Según la INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL) (1990), dentro de los tipos de sistemas de recolección están los centros de enfriamiento, donde se almacena la leche, siendo esta una forma de recolección organizada en villas o localidades donde se produce leche a pequeña escala, para luego ser llevada a su lugar de venta.

La misma organización señala que los sistemas de recolección se dividen en tres tipos: directo, con entregas directas a la planta; de dos etapas, con leche reunida en puntos de recolección usualmente en tarros para más adelante entregar a la planta, y multi etapas, en donde este último sistema usa puntos de recolección con intermedios en los que a menudo se refrigera la leche en tanques de almacenamiento.

2.1.3 Características de un CAL. De acuerdo a un esquema típico de un CAL,

como se muestra en la FIGURA 1, éste cuenta con: una loza de estacionamiento, una plataforma o andén de recepción, zona de pesaje, vaciado de leche y de lavado de tarros, una sala de leche con su respectivo estanque de enfriamiento, una bodega de insumos y materiales, una oficina del encargado, un baño, una sala en donde se encuentra la caldera o calentador del agua y una sala de reuniones. A este esquema hay que agregar que actualmente varios CAL disponen de un pequeño laboratorio en el que se puede medir acidez titulable de la leche y hacer la prueba del TRAM (Tiempo de Reducción del Azul de Metileno) para la determinación indirecta del contaminación de microorganismos presentes en la leche de los tarros lecheros que los productores envían al CAL.

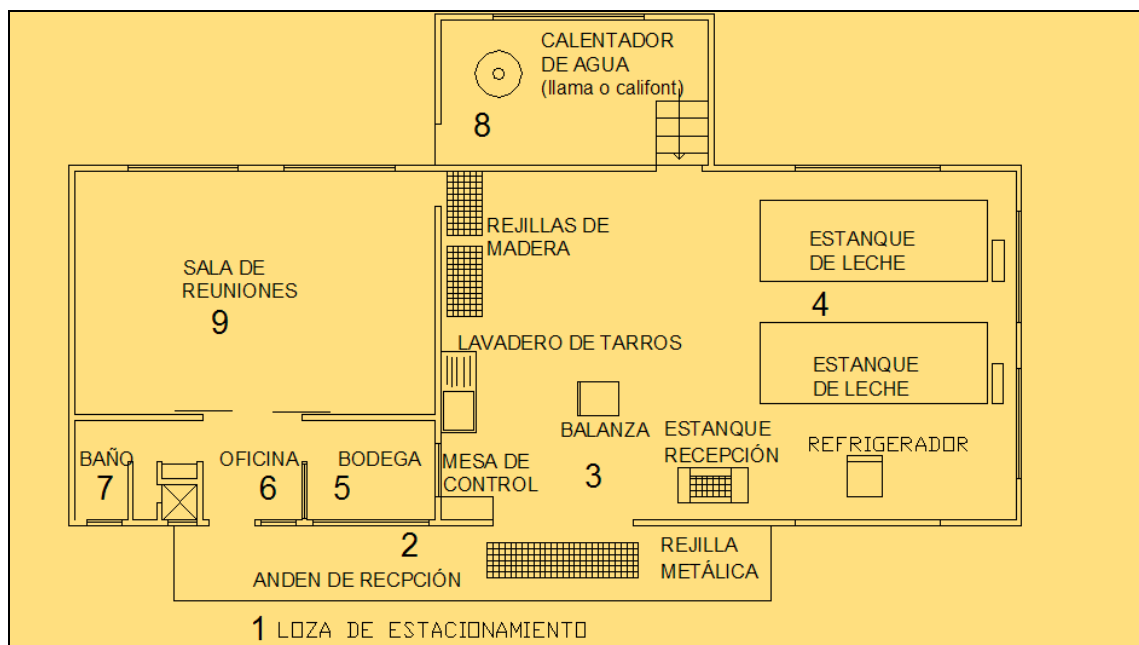


FIGURA 1. Esquema típico de un CAL.

FUENTE: HEIMLICH y CARRILLO (1995).

2.1.4 Equipamiento de un CAL. Según HEIMLICH y CARRILLO (1995), un CAL dispone del siguiente equipamiento: un estanque de enfriamiento, un pre-estanque de vaciado, una bomba de leche para la descarga del pre-estanque, balanza para pesaje de leche, los tarros lecheros, una caldera o califónt para el

calentamiento de agua, un refrigerador para el almacenamiento de muestras de leche, utensilios para la toma de muestras de análisis de la leche y equipo de laboratorio para análisis básicos de calidad.

Según IDF/FIL (1990), los estanques de acero inoxidable deben ser resistentes y durables ante los ataques de los componentes de la leche, debido a una delgada capa de óxido que se forma en la superficie de éste, el cual es inerte ante el ataque eventual de soluciones sanitizantes y de lavado. Los fabricados con material de acero con cromo y níquel 18-8 son más lustroso y fácil de limpiar y es el material más adecuado para la fabricación de contenedores de leche, sin embargo, es muy pesado y de alto costo como para el uso en predios.

En la FIGURA 2, se muestra un estanque típico de refrigeración de leche utilizado en los acopios lecheros.



FIGURA 2. Estanque de refrigeración de expansión directa.

FUENTE: HEIMLICH y CARRILLO (1995).

HEIMLICH y CARRILLO (1995), añaden que el estanque que se utiliza en la mayoría de los CAL es el del tipo que se instala en los predios para almacenar y enfriar la leche que proviene de la ordeña. En el mercado existen distintos tipos

según la capacidad máxima de almacenamiento de leche, según la relación entre la capacidad de enfriamiento de la unidad de frío y la capacidad máxima de almacenamiento y, finalmente, según la forma de como se extrae el calor de la leche. Para un CAL, es recomendable instalar sólo estanques diseñados para almacenar dos ordeñas, para así asegurar un enfriamiento rápido.

Estos estanques deben reunir una serie de características, las que en la mayoría de los países forman parte de normas oficiales. (HEIMLICH y CARRILLO, 1995). Ejemplo de esto es la norma UNE 68060 señalada por MAMOLAR (1997); algunas especificaciones de ésta se encuentran en el ANEXO 1.

2.1.4.1 Estanque enfriamiento de expansión directa. La IDF/FIL (1990), señala que el sistema más utilizado en países desarrollados es el de estanque de refrigeración por expansión directa. Se encuentra en capacidades desde 500 L a 20.000 L, siendo este sistema energéticamente eficiente y puede reducir la temperatura a 4 °C en un periodo de tiempo aceptable de alrededor de 3 hrs (ver FIGURA 3).

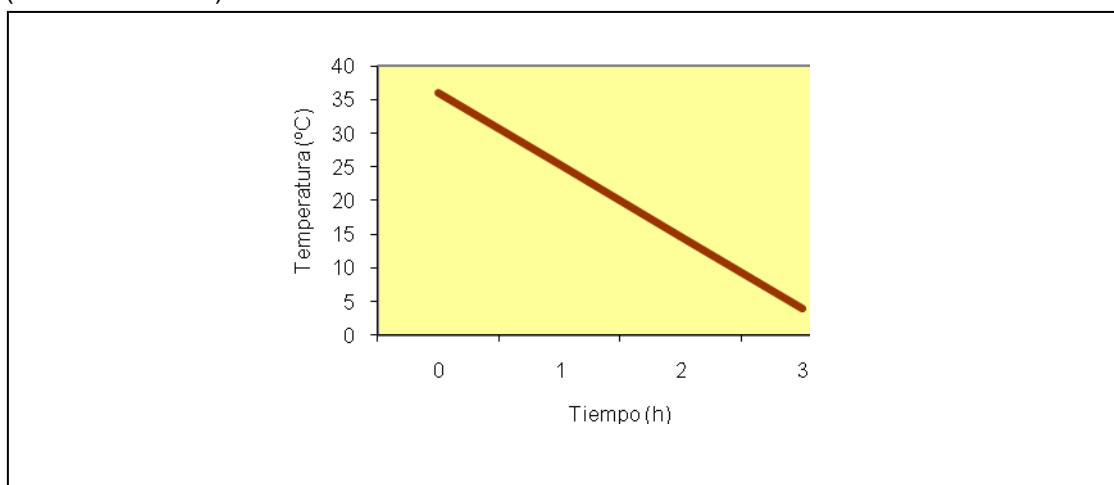


FIGURA 3. Tiempo v/s temperatura de un sistema de enfriamiento de expansión directa.

FUENTE: IDF/FIL (1990).

Este es utilizado directamente en predios donde, se ordeñan rebaños de vacas de mediano a gran tamaño, o también se usa en centros de enfriamiento (acopios), donde agricultores pequeños llevan su leche (ver FIGURA 2).

El principio de funcionamiento es que un compresor mecánico provee líquido refrigerante al sistema de expansión, el cual en este caso está construido como parte integral del tanque de almacenamiento. El mejor sistema es aquel que en el fondo del tanque está completamente recorrido por el fluido, con lo que se provee una gran superficie de intercambio de calor (IDF/FIL, 1990).

2.1.4.2 Partes de un estanque de enfriamiento de expansión directa. Este generalmente está constituido por: un agitador, normalmente montado en forma vertical. La velocidad de agitación es crítica, si es muy lenta puede ocurrir congelamiento en la superficie de expansión, si es muy rápida, podría ocurrir ruptura de los glóbulos grasos. Una fuente de poder para el compresor; generalmente poseen motor eléctrico con la fuente de poder proveniente de el suministro principal o un generador diesel. Este último debe ser necesario donde el suministro de energía es errático o no existe. El enfriador para las unidades de almacenamiento generalmente es dimensionado de acuerdo a la frecuencia de recolección. Si la leche es recolectada diariamente la capacidad de refrigeración es diseñada para enfriar 50% de la capacidad dentro de 2-3 hrs. Donde la leche es colectada cada 2^º día, la capacidad es reducida para habilitar esta para enfriar un cuarto del contenido en el tiempo especificado. (IDF/FIL, 1990).

Además, los tanques son equipados con termostatos los cuales apagan el compresor cuando la temperatura pre-definida es alcanzada y enciende el compresor si la temperatura sube a un nivel predeterminado.

2.2 Definiciones sobre calidad de leche

2.2.1 Calidad de leche. Puede ser descrita desde el punto de vista del consumidor como la aptitud para ser utilizada o el grado para el cual un producto encuentra los requerimientos exactos del usuario o consumidor (IDF/FIL, 2001b).

En la calidad de la leche se consideran principalmente las características composicionales y microbiológicas, donde estos dos aspectos afectan directamente la seguridad y aceptabilidad de los productos fabricados con ésta. (IDF/FIL, 2001b).

El Reglamento Sanitario de los Alimentos (CHILE, MINISTERIO DE SALUD, 2005), establece los siguientes requisitos para una leche de buena calidad:

- a) Caracteres organolépticos normales.
- b) Exenta de materias extrañas.
- c) Peso específico: 1,028 a 1,034 g/mL a 20°C.
- d) Índice crioscópico: -0,53 a -0,57 Horvet ó -0,512 a -0,550°C.
- e) pH: 6,6 a 6,8
- f) Acidez: 12^(*) a 21 mL de hidróxido de sodio 0,1 N/100 mL de leche.
- g) Sólidos no grasos: 82,5 g por litro, como mínimo.
- h) Exenta de sangre y pus.
- i) Exenta de antisépticos, antibióticos y neutralizantes. Los residuos de plaguicidas y otras sustancias nocivas para la salud no deben exceder los límites establecidos por el Ministerio de Salud.
- j) Sus requisitos microbiológicos y su contenido de materia grasa, serán los que determina este reglamento en cada caso.

La calidad higiénica depende de los procedimientos empleados por el hombre

^{*} En los reglamentos anteriores el valor indicado es 16 y no 12 y según los investigadores sería el correcto.

para la obtención de la leche (CARRILLO y MOLINA, 1997). Según la Federación Internacional de Lechería (IDF/FIL, 2000), leche de buena calidad higiénica, es aquella que reúne las siguientes características:

- a) Libre de microorganismos patógenos.
- b) Libre de toxinas elaboradas por microorganismos.
- c) Libre de residuos químicos o inhibidores.
- d) Tener un mínimo de microorganismos saprófitos.
- e) Tener un mínimo de células somáticas.
- f) Adecuadas condiciones organolépticas.

Sin embargo, hoy en día las empresas receptoras de leche establecen sus propios sistemas de clasificación y límites de parámetros higiénicos de la leche, como se puede apreciar, según ejemplo en el ANEXO 2.

2.2.2 Calidad higiénica de la leche. La leche es buena fuente de nutrientes y energía disponible no sólo para lactantes, si no que también para numerosos microorganismos que pueden crecer en ella como las bacterias y también a algunos mohos y levaduras (WALSTRA **et al.**, 1999).

Existen varias formas o parámetros para determinar la calidad higiénica de la leche; entre los más usuales se encuentran: el recuento de bacterias y el recuento de células somáticas (CASADO y GARCIA, 1985).

En la aplicación de un Programa de Aseguramiento de Calidad en los Centros de Acopio Lecheros adscritos al CEGE-Paillaco, se consideró como fundamental la evaluación periódica de la calidad higiénica de la leche, tanto en productores como de los CALs, principalmente a través de la determinación del recuento total de bacterias expresado como unidades formadoras de colonias (ufc/mL) y del conteo de células somáticas (RCS) (CARRILLO y VIDAL, 2001).

2.2.2.1 Células somáticas. Las células somáticas son un tipo de células epiteliales, células estructurales del tejido mamario fino, enviadas al área de infección como respuesta a una invasión bacteriana dentro del tejido mamario (IDF/FIL, 2000d).

Según IDF/FIL citado por CASADO y GARCIA (1985), el pago de la leche sobre la base del conteo celular es un criterio en extremo importante que se debe tener en cuenta.

Las células blancas de la leche que constituyen el 98 a 99 % de células totales de ésta, junto con un número menor de células epiteliales del tejido productor de leche son lo que se conoce como células somáticas (PHILPOT, 1992).

El contenido de células somáticas en la leche permite tener un criterio sobre el estado funcional y de salud de la glándula mamaria en estado lactante debido a su estrecha relación en la composición de la leche, siendo un criterio de calidad importante (WOLTER **et al.**, 2002)

La leche de vacas normales sin infección generalmente tienen un contenido de células somáticas en un rango de 50.000 a 200.000 cel/mL; un conteo sobre este valor se considera anormal (PHILPOT, 1992).

Por otro lado SMITH y HOGAN (2003), señalan que una ubre sana y normal que está libre de infección, a menudo dá recuentos de células somáticas menores a 100.000 cél/mL, y que, por lo general recuentos mayores a 200.000 cél/mL son indicadores de un cuarto infectado.

El CUADRO 1 muestra los resultados de estudios en las universidades de Pensilvania y Cornell en Nueva York, donde compararon el conteo de células en muestras de leche con el porcentaje de vacas infectadas, demostrando la

gran incidencia que tiene la infección de mastitis sobre el conteo de células somáticas.

CUADRO 1. Recuento de células somáticas vs porcentaje de vacas infectadas.

Recuento de células somáticas	Porcentaje de vacas infectadas	
	Estudio Pensilvania	Estudio Cornell
0 – 99.000	6	5
100.000 – 199.000	17	12
200.000 – 299.000	34	33
300.000 – 399.000	45	38
400.000 – 499.000	51	58
500.000 – 599.000	67	53
Sobre 600.000	79	61

FUENTE: PHILPOT (1992).

2.2.2.2 Recuento de bacterias. Según Kruze, citado por ROSSENFELD (2001a), la calidad de la leche medida en términos de recuento microbiano permite evaluar las condiciones de la extracción, almacenamiento y transporte de la leche.

La calidad microbiológica de la leche se puede expresar como recuento bacteriano, es decir, número de bacterias por mL de leche, pudiéndose determinar mediante el procedimiento de recuentos de colonias en placa; de manera que puede expresarse como unidades formadoras de colonia por mL de leche (ufc/mL) (HEIMLICH y CARRILLO, 1995). De otra forma se puede decir que este método es un indicador del crecimiento bacteriano (WALSTRA *et al.*, 1999).

Según IDF/FIL (2000c), la cantidad de bacterias se refiere al número de microorganismos aeróbicos, los cuales se desarrollan a una temperatura de 30^o C y se expresa como el número de unidades formadoras de colonias (ufc) por mL.

Sin embargo, en algunos casos, la determinación de biomasa de bacterias presentes podría ser preferible, debido a que las bacterias durante la división tienden a mantenerse adosadas formando cadenas más largas o más cortas, por lo que las unidades formadoras de colonia pueden ser mucho menores que el actual número de células vivas presentes, esto es especialmente cierto para especies de *Lactococcus* y *Streptococcus* y para algunas especies de *Lactobacillus* (WALSTRA **et al.**, 1999).

Así mismo, tanto en Chile como en otros lugares del mundo, la calidad microbiológica de la leche en términos de ufc/mL es un factor importante para su clasificación de calidad y posterior pago, pudiendo observarse en el ANEXO 3 algunos de estos sistemas de clasificación en el mundo.

El total de células viables para una leche de predio producida bajo buenas condiciones de higiene no debería exceder las 10.000 bacterias/mL. Por otro lado, la norma norteamericana señala como límites microbiológicos para leche 100.000 bacterias/mL. (IDF/FIL, 2000a)

En Chile el Reglamento Sanitario de los Alimentos, según el plan de muestreo establece que una muestra de leche con un recuento de más de un millón de ufc/mL representa un riesgo para la salud. (CHILE, MINISTERIO DE SALUD, 2005)

2.2.2.3 Bacterias presentes en la leche. Se mencionan algunos grupos de bacterias, a menudo consistentes en varios géneros, que son responsables de ciertos tipo de deterioración o son típicas de fuentes de contaminación o de tratamiento térmico de la leche (WALSTRA **et al.**, 1999). Entre los grupos de bacterias encontradas en la leche están: las bacterias lácticas, bacterias coliformes, bacterias psicrótrofas, bacterias termoresistentes y esporas de bacterias.

Muchos microorganismos son indeseables en la leche por ser patógenos o producen enzimas que causan transformaciones indeseables en la leche. Por un lado los microorganismos patógenos para los humanos pueden infectar o producir envenenamiento, mientras que los microorganismos no patógenos requieren nutrientes provocando conversiones las cuales causan alteraciones del sabor y olores o bien disminuyen la idoneidad de la leche (WALSTRA **et al.**, 1999).

2.3 Sistemas de aseguramiento de calidad

El aseguramiento de calidad es una práctica de superación en toda la cadena de manipulación y manufactura de alimentos. Esto involucra un sistema coherente de actividades que asegura o garantiza que el producto concebido encuentre una gama de parámetros de calidad ya definidos. (WALSTRA **et al.**, 1999).

Existen sistemas de calidad basados en el concepto de HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point). Por ejemplo, en 1986, el congreso de EE.UU. dispuso que el National Marine Fisher Service diseñara un programa de inspección de productos del mar basado en el concepto de HACCP, o en 1992 el gobierno Canadiense implementó en ese país un Programa de Manejo de Calidad (OMP) basado en HACCP. (CHILE, SERVICIO NACIONAL DE PESCA, SERNAPESCA, 2000).

En Chile, el Servicio Nacional de Pesca desarrolló un Plan de Aseguramiento de Calidad como un programa de certificación voluntario para la industria pesquera. Este se basó en el concepto de HACCP, teniendo en cuenta para la aprobación de éste, realizar dos etapas: una que fue la evaluación del progreso teórico del establecimiento y otra que fue la validación. (CHILE, SERVICIO NACIONAL DE PESCA, SERNAPESCA, 2000).

Esta misma Institución señala que para una adecuada supervisión del Plan de Aseguramiento de Calidad en una planta, éste debe hacerse por visita de un funcionario inspector el cual deberá estar familiarizado con el programa de la planta, sobre todo en lo relativo a puntos críticos de control.

Según el Servicio Agrícola y Ganadero la implementación de un plan HACCP es compatible con la implementación de los Programas de Control de Calidad (PAC), como las normas ISO 9000, ISO 14000 y el sistema de selección de inocuidad de los alimentos dentro de estos sistemas. (CHILE, SERVICIO AGRICOLA y GANADERO, SAG, 1999)

Además, KHANDKE (2001), señala que los dos sistemas más importantes actualmente utilizados para guiar programas de calidad son el HACCP y la serie de Normas ISO 9000.

2.3.1 El HACCP. BROWN (2000) señala que el sistema HACCP tiene como propósito la inocuidad de los alimentos, ayudando a evitar que peligros microbiológicos o de otro tipo, pongan en riesgo la salud del consumidor.

Este permite identificar peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención, en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final. (CHILE. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION, 2004).

El HACCP ha llegado a ser un estándar internacionalmente aceptado como sistema de control de riesgos en seguridad alimentaria (McEACHERN **et al.**, 2001).

Este nació ante la necesidad de mejorar las tradicionales estrategias de control sanitario de la industria alimentaria, y se definió como un sistema preventivo de control de riesgos durante el proceso productivo, que permite garantizar la

elaboración de alimentos seguros para el consumidor (CHILE. SERNAPESCA, 2000).

El HACCP es un sistema que esta bien arraigado en la industria de alimentos, sin embargo, con el tiempo se ha ido implementando en lo que es producción primaria, como herramienta de manejo de riesgos. (ANDREWS **et al.**, 2001).

MORTIMORE y WALLACE (1996), señalan que el HACCP es un sistema de control de los alimentos basado en la prevención. Identificando los puntos donde probablemente aparecerán los peligros durante el proceso de producción, se tendrá la oportunidad de aplicar las medidas necesarias para evitar que los citados peligros sean una realidad.

El sistema HACCP, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, FAO, 2002).

El realizar un análisis de peligros es una tarea típica de un plan HACCP, en la que una vez elaborado el diagrama de flujo del proceso se identifican la etapas la cuales significan un peligro y se describen medidas para su control, las cuales pueden ser exigentes o requeridas. (MORTIMORE y WALLACE, 1996). Además FAO (2002), agrega que este es un proceso de recopilación y evaluación de la información sobre los peligros y las condiciones que se originan para decidir cuales son importantes para la inocuidad de los alimentos.

Según FAO (2002), un punto crítico es la fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o evitar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

MORTIMORE y WALLACE (1996), señalan que un punto importante es el

establecimiento de límites críticos para los PCC identificados, los cuales deben incluir parámetros medibles. También el establecimiento de criterios de vigilancia sobre los PCC, incluye el establecimiento de acciones específicas de vigilancia con su frecuencia y responsables.

FAO (2002), señala que Límite Crítico es el criterio que diferencia la aceptabilidad o inaceptabilidad del proceso en una determinada fase.

Además, también es necesario establecer las acciones correctoras adecuadas cuando se ha producido una desviación dentro de los límites críticos. Los vigilantes de los PCC deben tener cierta formación que incluye: a) Conciencia de lo que significa el HACCP y por que se utiliza, información vital de lo que significa el papel de vigilante de PCC. b) Información específica que requiera su trabajo, ya sea comprobando un parámetro importante como el pH o tiempo y temperatura o analizando la presencia de Salmonella en una materia prima. (MORTIMORE y WALLACE, 1996 y FAO, 2002).

Para verificar si el sistema HACCP funciona adecuadamente, podrán utilizarse métodos, procedimientos y ensayos de verificación y comprobación. Las comprobaciones deben realizarse con la frecuencia suficiente para comprobar que el sistema HACCP está funcionando eficazmente. (FAO, 2002).

MORTIMORE y WALLACE (1996), señalan que la verificación continuada se puede llevar a cabo mediante la auditoría del sistema. Un método de auditoría se puede considerar como un examen independiente y sistemático que se realiza con el objeto de determinar si lo que ocurre realmente cumple con lo establecido y determinar si esos procedimientos han sido eficaces y adecuados para alcanzar los objetivos.

La evaluación de procedimientos de limpieza, los cuales son considerados

integrantes del estudio HACCP, son esenciales para la prevención de contaminaciones microbiológicas. Si no se controla adecuadamente, la limpieza en sí puede ser fuente de peligros químicos o físicos (MORTIMORE y WALLACE, 1996).

Resulta importante identificar en que puntos puede aparecer contaminación de cualquier tipo, motivada por una limpieza deficiente. A menudo y debido a esto resulta útil realizar un estudio HACCP separado, contemplando sólo los procedimientos de limpieza que pueden concluir con el establecimiento de PCCs que se añadirán al Plan HACCP. (MORTIMORE y WALLACE, 1996).

2.3.2 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Son métodos para lograr una producción que asegure la inocuidad y salubridad del producto. Estos métodos deben estar debidamente documentados bajo la forma de manuales e incorporar ellos los programas SOP (Procedimientos Operacionales Estandarizados) y SSOP (Procedimientos Operacionales de Sanitización Estandarizados) (CHILE, SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO, 1999).

Las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) o GMP (Good Manufacture Practice), son directrices que definen las acciones de manejo y manipulación, con el propósito de asegurar las condiciones favorables para la producción de alimentos inocuos. (CHILE. INSTITUTO NACIONAL DE NORAMLIZACION, 2004).

2.3.3 Procedimientos Operacionales de Sanitización Estandarizados (SSOP). Es el plan que documenta y describe el método y modo de proceder en forma ordenada y eficiente en la higiene, limpieza y sanitización que se lleva a cabo en las diferentes etapas del proceso. Este programa debe contemplar la higiene, limpieza y sanitización diaria a que deben ser sometidos tanto el personal, como el establecimiento, equipo, transporte etc. antes y durante las

operaciones. Debe además, incluir la metodología que se usa para el control de roedores y vectores. (CHILE, SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO, 1999)

2.3.4 Normas ISO. Las normas ISO son un conjunto de normas y directrices internacionales para la gestión de la calidad que, desde su publicación inicial en 1987, han obtenido una reputación global como base para el establecimiento de sistemas de gestión de calidad (SANCHEZ, 2002). La familia de las normas ISO 9000, como son las ISO 9001:2000 son normas de Aseguramiento de Calidad, así como también las normas ISO 9002/3:2000, no así la norma ISO 9004:2000, que pertenece a Gestión de Calidad Total.

Puntualmente la norma ISO 9001:2000 especifica los requisitos para un sistema de calidad, cuando una organización necesita demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentos aplicables, y aspira a aumentar la satisfacción del cliente través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los reglamentos aplicables. (INTERNATIONAL STANDARIZATION ORGANIZATION, 2000a).

De acuerdo a lo señalado por HOYLE (2001), la norma ISO 9000 fue concebida como una herramienta de mejoramiento de la calidad del producto.

En lo que respecta al Sistema de Gestión de la Calidad la INTERNATIONAL STANDARIZATION ORGANIZATION (2000b), señala que un requisito general es que la organización debe documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional.

Un principio en la gestión de calidad es la creencia en asistir a una organización

en definir, identificar, guiar y validar un comportamiento organizacional. Los principios proveen de pautas para que la conducta humana demuestre mejora continua (HOYLE, 2001).

La ISO 9000 define un Sistema de Gestión de Calidad como un Sistema de Gestión para dirigir y controlar la organización con respecto a la calidad. (HOYLE, 2001).

2.3.5 Control Total de Calidad (TQM). El TQM (Total Quality Management) engloba los principios de administración y conceptos de calidad, incluyendo el enfoque al cliente, potenciamiento del trabajador, liderazgo, planeamiento estratégico, mejoramiento, y procesos de administración. (INTEAZ, 2004).

ROSE (2001), señala que TQM se puede definir como “la filosofía de manejo y prácticas de la compañía que apuntan a coordinar los recursos humanos y materiales de la manera más efectiva para lograr los objetivos de la organización”.

2.3.6 Aseguramiento de calidad de productos lácteos. En Chile, a pesar de que la calidad higiénica de la leche a nivel de los pequeños productores y de los CAL ha mejorado, producto de la aplicación de Programas de Aseguramiento de la Calidad, estos no han podido cumplir con las exigencias impuestas por las industrias, lo que los lleva a dejar de vender su producción y a salir del mercado. Por otro lado, los CALs y los productores al no alcanzar estas exigencias, pierden bonificaciones cuando la leche-estaque clasifica en rangos de células somáticas y/o recuentos microbiológicos sujetos a castigo, quedando incluso expuestos a descuentos (CARRILLO y VIDAL, 2001).

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), propone sistemas de aseguramiento de calidad para plantas lecheras, entre los que cuentan: Buenas Prácticas de

Manufactura (BPM), que comprende la descripción de los procedimientos de control de todos los procesos productivos de manera sistemática y son reconocidos como prerrequisitos HACCP. Y el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), propiamente tal. Estos sistemas pueden ser validados por el SAG, para las plantas que lo requieran. (CHILE, SERVICIO AGRICOLA y GANADERO, SAG, 1999).

Por otro lado, experiencias recientes indican que es posible mejorar la calidad higiénica de estos CALs, según lo señalado por CARRILLO y VIDAL (2001), mediante la implementación de un plan de aseguramiento de la calidad de la leche cruda; pese a que en éstos no se ha aplicado una metodología como la que se describe en HACCP.

CUADRO 2. Efecto de la implementación de un sistema de pago por calidad higiénica de la leche, en Inglaterra.

Clases		Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
A	% productores	25,1	29,6	31,0	57,5	60,4	56,7	57,9
	% producción	29,9	35,2	37,6	66,6	69,4	64,5	67,2
B	% productores	57,0	49,8	51,5	36,1	31,4	38,5	38,3
	% producción	57,5	50,0	50,6	30,1	28,4	32,8	31,2
C	% productores	11,5	13,9	12,3	5,5	3,9	4,1	3,3
	% producción	8,9	10,7	9,1	3,0	2,0	1,9	1,5
D	% productores	6,4	6,7	5,2	0,9	0,7	0,7	0,4
	% producción	3,7	4,4	2,7	0,3	0,2	0,2	0,1
Media aritmética (gérmenes/cm ³)		119.000	97.000	83.000	40.000	32.000	34.000	31.000

FUENTE: CASADO y GARCIA (1985).

Según lo señalado por CASADO y GARCIA (1985), en Inglaterra tras la implementación de un nuevo sistema de pago por calidad en el año 1982, se observó una gran mejora en la calidad higiénica de la leche en pocos meses,

según se aprecia en el CUADRO 2, en donde la clasificación establecida ese año para tres categorías de leche fue la siguiente:

Clase A: < 20.000 gérmenes /mL; Clase B: entre 20.000 –100000 gérmenes/mL
Clase C: entre 100.000-250.000 gérmenes/mL; Clase D: > 250.000 gérmenes/mL.

En siete meses el valor promedio de los recuentos microbiológicos pasó de 119.000 gérmenes/mL a 31.000 gérmenes/mL, y con un porcentaje de leche con < de 100.000 gérmenes/ml de 84,4% a 98,4%.

IDF/FIL (2001a), reportaba que algunos centros de recolección en países desarrollados tenían programas de registro de leche y algunos en proceso de insertarse dentro de este esquema. Lo cual se hacía con muestreos a todos los predios cada 40 días para análisis composicionales y de células somáticas.

2.4 Factores que afectan la calidad higiénica de la leche a nivel predial y de los CAL

2.4.1 Factores prediales que afectan la calidad higiénica de la leche.

Existen diversas fuentes de contaminación bacteriológica de la leche antes de su entrada a la planta de procesamiento, entre los cuales se mencionan: interior de la ubre de la vaca; exterior de los pezones y las superficies de las instalaciones de la lechería y utensilios de ordeña, incluyendo el tanque de almacenamiento (IDF/FIL, 1990). De la misma forma CASADO y GARCIA (1985), clasifican las fuentes de contaminación de gérmenes en: interior de la ubre, exterior de la ubre y pezones, medio ambiente y equipo de ordeño.

En resumen, se puede clasificar el origen de la contaminación a través de dos vías: internas o de origen mamario y por vías externas.

2.4.1.1 Contaminación de origen mamario. Los microorganismos de origen mamario se encuentran casi siempre en la leche, son casi siempre inocuos y contaminan la leche en el momento de su obtención, encontrándose éstos por lo general en 1000 gérmenes/mL, lo que corresponde a microflora aerobia mesófila (ALAIS, 1985). Por otro lado HEESCHEN (1998), indica que en vacas en buen estado de salud, se puede esperar un grado de contaminación entre 10^2 y 10^3 ufc/mL, debido a organismos presentes en el interior de la ubre o canal del pezón, el cual se encuentra poblado de microorganismos como estreptococos, estafilococos, corinebacterium, bacilos, colis y pseudomonas, siendo semejante esta flora a la que se encuentra en la superficie del pezón (CASADO y GARCIA,1985).

Estos microorganismos pueden ingresar directamente a la leche a través de la glándula mamaria (BUTENDIECK, 1997).

2.4.1.2 Contaminación por vías externas. La contaminación de la leche dada en el exterior de la mama se origina principalmente, según ALAIS (1985), por: la piel de la mama; cuando se efectúa un mal lavado preliminar o no se hace, lo cual aporta en su mayoría gérmenes sicrótrofos y microorganismos termorresistentes; el medio ambiente cuando hay gérmenes provenientes de los establos con excrementos, paja y alimentos. También la atmósfera de las salas de ordeño. La paja y heno aportan gérmenes esporulados (bacilos y clostridios). Los ensilados aportan bacterias butíricas perjudiciales para la quesería; el estado del animal; el estado del ordeñador, el nivel de aseo de éste en sus ropas y en sí mismo, y también el estado de salud. Se han encontrado frecuentemente gérmenes patógenos de origen humano en leche; sin embargo, los utensilios y las máquinas son habitualmente la fuente de contaminación más importante. La calidad del agua también es importante ya que, las aguas impuras empleadas en el lavado de recipientes y máquinas puede ser causa de contaminación. El agua puede tener microorganismos muy diversos siendo un

importante punto la flora sicrotrófa ya que puede provocar defectos en la leche conservada a temperaturas entre 0-15°C.

Sin embargo, el contenido microbiano puede ser reducido en gran medida si el procedimiento de extracción es higiénico. (IDF/FIL, 2001a).

CASADO y GARCIA (1985), señalan la importancia de la rutina de lavado para eliminar la suciedad superficial de la ubre, debiendo alcanzar los objetivos de: reducir la contaminación de la leche, reducir la contaminación vaca a vaca, quitar toda la suciedad visible de los pezones y base de la ubre, no ocasionar irritación de la piel, no ser costosa y ser práctico su uso dentro de la rutina de ordeño. La importancia del lavado de la ubre se puede apreciar en el CUADRO 3, del que se deduce que cuando se emplea esta práctica, se reduce en forma notoria el número de microorganismos.

CUADRO 3. Influencia en el ordeño manual del lavado de la ubre sobre el número total de gérmenes (ufc/mL).

Condiciones de ordeño	Material utilizado	
	Tarro de boca ancha	Tarro de boca estrecha
Vacas y suelos sucios, ubres no lavadas	23.000	17.000
Vacas y suelos sucios, ubres lavadas	6.200	2.900
Vacas y suelos limpios, ubres lavadas	4.900	2.700

FUENTE: CASADO y GARCIA (1985).

De acuerdo a lo señalado por la IDF/FIL (200b), la calidad microbiológica de la leche extraída por sistema ordeña automática está determinada por la salud de la ubre, la limpieza de los pezones y el proceso de ordeña; a esto va asociado también el correcto manejo de la leche post-ordeño mediante un adecuado enfriamiento de ésta en el predio.

IDF/FIL (2001a), reporta que en Noruega se escogen razas de crías con

algunas características especiales como lo son la baja susceptibilidad a la mastitis, factor que puede afectar la calidad higiénica de la leche en alguna medida.

La cantidad de microorganismos encontrados inmediatamente después de la ordeña puede ser controlado por reducción de las infecciones de la ubre y controlando la contaminación del ambiente externo a la ubre (IDF/FIL, 2001a).

Según GIFFEL (2003), tanto la cantidad como el tipo de microflora presente en la leche, puede variar de manera estacional.

Por otro lado, también es importante señalar que, un factor importante que influye en la calidad de la leche son las condiciones de las instalaciones en las cuales se efectúa la ordeña. De acuerdo a los antecedentes que aparecen en el CUADRO 4, dependiendo del lugar de ordeña y de los defectos, los recuentos microbiológicos pueden variar.

CUADRO 4. Recuentos microbiológicos de leche obtenida en instalaciones defectuosas.

	Recuento por mL (antes / después)		
	Gérmenes totales	Coliformes	Termorresistentes
Pezoneras agrietadas(1)	500.000/9.000	2.500/4	110.000/800
Pezoneras agrietadas(2)	1.200.000/30.000	8/54	14.000/700
Material sucio(1)	1.800.000/10.000	45.000/6	-
Material sucio(2)	1.600.000/27.000	4.100/60	530/1.400
Los dos defectos(1)	430.000/33.000	46.000/270	32.000/6.000
Los dos defectos(2)	5.000.000/190.000	8.900/30	40.000/52.000

(1) Ordeño en establo (2) Sala de ordeño

FUENTE: ALAIS (1985).

Sin embargo, esta leche debe ser recolectada en el predio por medios de

transportes tales como camiones cisternas o camiones con tarros, los cuales se encargan de llevarla directamente a su lugar de procesamiento o en su defecto a su punto de recolección. En este punto, la calidad de la leche puede ser testeada a nivel predial. Respecto a esto, la IDF/FIL (2001b), reporta que para la leche colectada por camiones cisternas, la calidad comienza en el predio, en donde el conductor del camión efectúa pruebas organolépticas antes del bombeo de ésta dentro del camión cisterna, observando la apariencia de la leche por color, cuerpos extraños y también olor.

Por otro lado, para el caso de leche entregada en tarros lecheros IDF/FIL (2001b), añade que la leche lleva los mismos test que en el caso de los camiones cisternas, antes de ser aceptada. Ya que esta leche es entregada diariamente y los predios cuentan con mecanismos de enfriamiento, por lo tanto, no son necesarios otros tipos de test, y solo en casos sospechosos se realizan otros tipos de pruebas. En resumen, a los test llevados a cabo para asegurar la buena calidad de la leche durante la recolección, la industria puede agregar inspecciones y lavados de sus equipos para asegurar que estos no contaminen la leche.

Por otra parte, la leche que no es entregada en tarros tiene mejor alternativa de conservación. Según esto, ALAIS (1985), los depósitos de refrigeración en granjas fue un factor de progreso para la entrega de una leche con mejor calidad microbiológica, pero en algunos casos no ha mejorado debido a la falta de cuidado y desinfección del depósito o al mal funcionamiento del sistema de enfriamiento.

Las buenas prácticas de ordeña que proporcionan una leche con bajo contenido de microorganismos son importantes ya que ayudan a generar una leche con buena estabilidad y resistencia a las condiciones posteriores de traslado y almacenamiento (GIFFEL, 2003).

En resumen, se pueden determinar varios puntos críticos que son de importancia a lo largo de la cadena de producción de leche a nivel predial. ROSENFELD (2001a), en un estudio que consideró las etapas de: producción, extracción, filtrado, acumulación, enfriamiento y transporte de la leche a un CAL, a fin de analizar los puntos críticos de control en los proveedores de Centros de Acopio Lecheros, encontró riesgos a lo largo de toda la línea de flujo definida.

2.4.2 Factores que afectan la calidad higiénica de la leche a nivel de CAL.

El Centro de Acopio Lechero (CAL), como punto de recolección de numerosos volúmenes de leches tiene un rol importante en el mantenimiento de la calidad higiénica de la leche.

La Directiva 92/46/CEE, indica que los CALs deben cumplir con condiciones especiales, como disponer al menos de: a) Un dispositivo o de los medios adecuados para el enfriamiento de la leche y, en la medida en que la leche sea almacenada en dicho centro, de una instalación para el almacenamiento en frío. b) Cuando se depure la leche en un centro de recogida, deberá hacerse por medio de centrifugadoras o de cualquier otro aparato adecuado de purificación física de la leche (COMUNIDAD ECONÓMICA EUROPEA (CEE), 1992)

2.4.2.1 Manejo del frío. Un papel importante en los Centros de Acopio Lecheros lo juega el equipo de enfriamiento y mantención de la leche, práctica que es clave para bajar la temperatura de la leche y mantenerla estable en un tiempo determinado hasta su envío a la planta de procesamiento. Por lo mismo, ROSENFELD (2001b), considera el enfriamiento de la leche como un punto crítico de control ya que como se dijo antes, esta práctica se usa para detener de cierta manera el crecimiento bacteriano. Por otro lado, esta operación es medible en forma objetiva a través del control de temperatura y tiempo de almacenamiento de la leche.

La temperatura tiene gran efecto sobre el desarrollo bacteriano, bajando ésta se detiene la velocidad de todos los procesos celulares decreciendo así la tasa de fermentación. Además, se extiende la efectividad de algunos inhibidores bacterianos naturales de la leche. La temperatura va a depender de los tipos de bacterias presentes (WALSTRA *et al.*, 1999).

El CUADRO 5 muestra algunos ejemplos del efecto de la temperatura sobre el tiempo de generación. Este muestra que las bacterias ácido lácticas no dañarán alimentos almacenados en frío (5°C), ya que el tiempo de germinación es mejor y que a 30°C las pseudomonas crecen más lentamente que otras bacterias.

CUADRO 5. Tiempo de generación (h) de algunos grupos de bacterias en leche (no incluyendo la fase de latencia).

TEMPERATURA (°C)	5	15	30
Bact. ácido lácticas	>20	2,1	0,5
Pseudomonas	4	1,9	0,7
Coliformes	8	17	0,45
Streptococcus termoresistentes	>20	3,5	0,5
Sporoformes aeróbicos	18	1,9	0,45

FUENTE: WALSTRA *et al.* (1999).

De la temperatura depende la tasa de crecimiento, y tiene consecuencias para la mantención de la calidad de la leche como se muestra en el CUADRO 6. En éste se observa que a una temperatura de 4°C una leche puede permanecer un periodo máximo de 75 horas, o sea, 3 días en estanque almacenada a esa temperatura uniformemente, pero ya a temperaturas mayores como 10°C el tiempo se acorta notablemente a menos de la mitad. A una temperatura de 16°C, como la ambiente, el mantenimiento de calidad no alcanza a un día debido a la flora que contiene naturalmente la leche.

CUADRO 6. Ejemplo aproximado del efecto de la temperatura mantenida en la leche después de 24 hrs, sobre su recuento microbiológico y sobre su calidad. (Recuento inicial de $2,3 \times 10^3 \text{ mL}^{-1}$).

Leche a ($^{\circ}\text{C}$)	Rec. después de 24 h (mL^{-1})	Mantenimiento de calidad (h)
4	25	Hasta 75
10	$1,2 \times 10^4$	30
16	$1,8 \times 10^6$	19
20	$4,5 \times 10^6$	11
30	$1,4 \times 10^9$	5

FUENTE: WALSTRA et al. (1999).

El eficiente enfriamiento de la leche como factor de manejo es lo más importante, luego de la limpieza. Después del ordeño convencional se recomienda generalmente que la leche sea pre-enfriada para su posterior almacenaje a temperatura refrigerada. El pre-enfriamiento puede ser requerido para evitar que la temperatura de la mezcla de leche en el tanque de almacenamiento exceda cierto máximo (IDF/FIL, 2000b).

Respecto a lo señalado anteriormente, MAMOLAR (1997), indica que la realización de un pre-enfriamiento de la leche (mediante un enfriador de placas) permite reducir el tiempo preciso para alcanzar la temperatura de conservación (4°C) mejorando la calidad higiénica y disminuyendo el consumo energético del tanque.

IDF/FIL (2000d), reporta que el enfriamiento rápido de la leche inmediatamente después de la extracción es importante para minimizar la actividad lipolítica.

Los depósitos de enfriamiento deben de cumplir con una serie de normas que aseguren el efectivo funcionamiento del sistema, como se señaló en los párrafos anteriores; sumado a esto, ALAIS (1985), indica que los depósitos que se utilicen para conservación de leche deben cumplir con una serie de

características: a) Material inerte: generalmente acero inoxidable 18/8. b) Aislamiento térmico eficaz, por ejemplo, con material térmico esponjoso inyectado. c) Equipo frigorífico de potencia calculada según la capacidad del depósito y el número de ordeños a conservar. d) Agitador inoxidable eficaz, que permite los intercambios de calor y la homogenización de la leche, especialmente en el momento de la toma de muestra para el análisis. e) Fácil limpieza de todas sus partes. f) En cuanto a la curva térmica, debe respetarse que: refrigeración de 35 a 5°C (norma francesa), que la leche no se congele en el tanque ni siquiera parcialmente, que la elevación espontánea de la temperatura en el momento de llegada de la leche del ordeño siguiente sea inferior a 10°C.

Por otro lado, se puede señalar que existen varios sistemas y equipos de enfriamiento y refrigeración de la leche. Según CASADO y GARCIA (1985), el sistema de refrigeración empleado debe cumplir con cuatro principios básicos esenciales: rapidez de enfriamiento, limpieza, economía y comodidad, pero normalmente los más económicos no cumplen con el requisito de rapidez, por lo que ante las exigencias del mercado, se tiende a la instalación de tanques de bajo costo que solo son capaces de cumplir con los 3 requisitos restantes.

El rápido enfriamiento de la leche puede mejorar la calidad, y en un sistema ideal es enfriada rápidamente, después de ordeñada, a 4°C. Bajo estas condiciones la leche puede ser mantenida varios días sin degradación bacteriana.

De acuerdo a lo señalado por la IDF/FIL (1990), existen varias opciones de enfriamiento, las cuales son por: aire, agua, hielo y mecánico. Sobre esta última operación se puede recalcar que es el método más efectivo para reducir el crecimiento bacteriano mediante la reducción de la temperatura, alrededor de 4°C.

Dentro de estos sistemas de enfriamiento se encuentran la refrigeración en aparatos domésticos, por refrigerador de superficie de expansión directa, por tanque de almacenamiento de expansión y por banco de hielo (IDF/FIL, 1990).

Según HEIMLICH y CARRILLO (1995), el tiempo de enfriamiento, para una capacidad de enfriamiento dada es proporcional al volumen por enfriar (estanque de expansión directa), como puede apreciarse en la FIGURA 4; en este caso la unidad de frío tiene una capacidad de 3.900 Kcal/h. El tiempo para alcanzar los 4°C requeridos también depende de la temperatura inicial de la leche, por lo que, en el caso de los pequeños productores que no disponen de estanque de frío, es recomendable enfriar previamente la leche en el predio sumergiendo los tarros en una vertiente, por ejemplo.

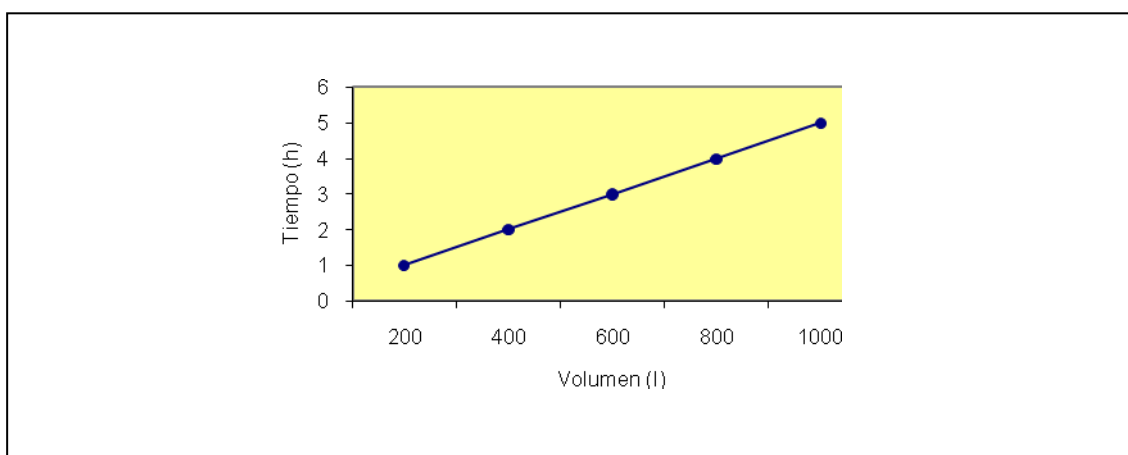


FIGURA 4. Temperatura de enfriamiento v/s volumen de leche a 25°C.

FUENTE: HEIMLICH y CARRILLO (1995)

Para HEIMLICH y CARRILLO (1995), posiblemente la alternativa más adecuada para un CAL sea la de un estanque con banco de hielo (por ejemplo, por aspersión de agua helada) y diseñado para 2 ordeños.

IDF/FIL (1990), señala que la contaminación bacteriana inicial y el factor tiempo son extremadamente importantes en todos los casos.

Por lo mismo MAMOLAR (1997), señala los efectos de distintas cargas microbianas iniciales y distintos tiempos de enfriamiento sobre la carga microbiana de la leche refrigerada, tal como se indica en el CUADRO 7.

La multiplicación de gérmenes en función de los días de almacenaje ha sido estudiada por numerosos investigadores. Una leche con alrededor de 100.000 ufc/mL (recién ordeñada) puede conservarse por 3 días a 4°C con una refrigeración en buenas condiciones, en donde el desarrollo microbiano observado es debido esencialmente a bacterias psicrótrofas (CASADO y GARCIA, 1985).

CUADRO 7. Efecto de distintas cargas microbianas iniciales y de distintos tiempos de enfriamiento sobre el recuento de microorganismos de la leche almacenada en tanques (hasta una temperatura de 4°C).

Tiempo de enfriamiento	Contaminación inicial					
	25.000 micr./mL		75.000 micr./mL		125.000 micr./mL	
	24 h	48 h	24 h	48 h	24 h	48 h
Enfriamiento instantáneo	22.000	23.500	79.500	87.750	132.500	188.250
Enfriamiento en 3 horas	23.000	25.550	87.000	101.250	212.500	496.250
Enfriamiento en 5 horas	25.520	30.200	115.500	237.750	273.400	613.800

FUENTE: MAMOLAR (1997).

2.4.2.2 Cumplimiento de precondiciones para un efectivo enfriamiento. La IDF/FIL (1990), indica las siguientes precondiciones para un adecuado enfriamiento:

a) Sistema de enfriamiento. El factor más importante que sigue después de la producción higiénica de la leche es el factor de tiempo entre la terminación de la ordeña y la reducción de temperatura en cantidad suficiente para restringir el crecimiento bacteriano.

Cualquiera que sea el método escogido, que reduzca de forma más rápida la temperatura desde 37°C en la extracción, mejor será la calidad resultante de la leche.

Donde el productor no tiene la posibilidad de enfriar inmediatamente la leche (una situación común en países sub-desarrollados), el objetivo puede ser entregar la leche en el menor tiempo posible a la planta de procesos o centro de recolección (acopio).

b) Centro de enfriamiento (acopio). Aquí es donde la leche es mecánicamente enfriada. En esta unidad la más importante pre-condición es el tiempo de enfriamiento. El tiempo más corto que toma enfriar la leche desde su llegada al centro de enfriamiento final será el resultante de la calidad de la leche.

La IDF/FIL (1990), plantea también que, por ejemplo, un banco de hielo recirculando agua a través de un intercambiador de calor de placas para enfriar la leche después de la recepción es más efectivo que la inmersión en agua fría, o que un enfriamiento en un tanque de refrigeración con camisa de agua fría.

Sin embargo, algunos sistemas de recolección tienden a aumentar el tiempo de permanencia de la leche en la explotación, y hacen necesario el empleo de frío como medio para evitar la multiplicación indiscriminada de microorganismos (CASADO y GARCIA, 1985).

Por otra parte, la Directiva 92/46/CEE señala que, si la leche no fuere recogida antes de las dos horas siguientes al ordeño, deberá enfriarse a una temperatura igual o inferior al 8 °C, en caso de que se recoja diariamente, y de 6 °C cuando no se efectúe recogida todos los días. Durante su transporte la temperatura de la leche enfriada no debe superar los 10° C. (CEE, 1992).

2.4.2.3 Limpieza y desinfección. La limpieza es otro factor de gran importancia, si no es el más preponderante. La existencia de rutinas de aseo e higiene que elimina la contaminación y los residuos son importantes.

Se debe distinguir entre limpieza y desinfección: la limpieza consiste en eliminar residuos orgánicos y minerales inertes, mientras que la desinfección consiste en destruir los microorganismos después de la limpieza. La elección y la concentración de los detergentes, así como los métodos de limpieza, dependerán de la naturaleza de los residuos a eliminar (AMIOT, 1991).

CASADO y GRACIA (1985), señalan que en la práctica una buena rutina de limpieza y desinfección de tanques de ordeño debe cumplir los siguientes requisitos: dejar las superficies sin suciedad visible, destruir los suficientes gérmenes para que la leche pueda pasar los criterios de calidad impuestos, ser de bajo costo, ser fácil de realizar y que no deje restos que contaminen la leche.

La limpieza del equipamiento según IDF/FIL (1990), es una precondition esencial para restringir el crecimiento bacteriano. La regular y efectiva limpieza debe ser aplicada y con los mejores estándares posibles considerando los recursos disponibles en cada país (la zona). Disponer de agua caliente es una ventaja definitiva en un sistema básico de limpieza, el uso de agua fría puede ser menos efectivo. Definitivamente donde se usa un equipamiento mecánico de enfriamiento se debe tener especial cuidado al establecer el procedimiento efectivo de limpieza.

Por otro lado, la INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOOD (ICMSF) (1991), indica que para mantener un buen control microbiano, el proceso de limpieza debe reducir convenientemente la población microbiana. Como ayuda para conseguir esto, el proceso de limpieza debe ir seguido de la desinfección mediante calor o un agente químico.

IDF/FIL (1990), señala además que, en muchos casos un sistema CIP (*“cleaning in place”* o *“limpieza en su sitio”*) puede ser efectivo para el lavado de un intercambiador de placas, tuberías, bombas y tanques de almacenaje. Donde sea adoptada, una práctica estandar de flujo de agua en la planta con agua fría limpia, seguida de un lavado con detergente (preferiblemente caliente) y finalmente una adecuada solución de esterilización, debe ser llevada a cabo diariamente después del uso de la planta. También es importante que después de la utilización de los tanques de almacenamiento, se asegure su limpieza, de otra forma serán una mayor fuente de contaminación.

Cuando la limpieza y desinfección de los utensilios de lechería y máquinas de ordeño se controlan, así como los métodos de obtención, los conteos de microorganismos bajo estas condiciones son inferiores a los 50.000 /mL. (CASADO y GARCIA, 1985)

En la Directiva 92/46/CEE, se señala que el material y los instrumentos, o su superficie, que hayan de entrar en contacto con la leche deberán ser fabricados con un material liso fácil de higienizar, resistente a la corrosión y que no libere componentes que alteren la calidad de la leche (CEE, 1992).

Según CASADO y GARCIA (1985), la secuencia habitual de las operaciones de limpieza es la siguiente: a) pre-aclarado con agua fría o tibia. b) cepillado con solución detergente alcalina o ácida, según los casos. c) aclarado con agua potable, tibia o fría. d) desinfección con el producto apropiado, aclarado con agua potable antes de la utilización, excepto en algún caso específico.

La limpieza y desinfección con soluciones en caliente aumenta los gastos de refrigeración y puede dañar componentes por lo que debería ponerse más cuidado. Esta operación debe hacerse después de cada entrega de leche, puesto que sobre los residuos adheridos a las paredes prolifera flora psicrótrofa.

2.4.2.4 Reparación y mantenimiento del equipo de frío. El apropiado mantenimiento del equipo de frío es un actor importante que asegura adecuadas condiciones de conservación de la leche y por ende de la calidad de la misma.

BYLUND (1995), señala que las superficies internas y externas del tanque de refrigeración deberían ser continuamente examinadas con el fin de poder detectar residuos de mala limpieza y/o agrietaduras, las cuales son un riesgo potencial de contaminación microbiológica para la leche.

Por otra parte, INTERNATIONAL DAIRY FERERATION (FIL/IDF) (1990), señala varios tópicos de importancia:

a) Personal entrenado: en cuanto a esto, indica que el mantenimiento del equipamiento de refrigeración debe ser llevado a cabo por personal entrenado. Cualquier desperfecto del equipo de refrigeración debe ser atendido inmediatamente.

b) Detección de fallas: el personal del centro de enfriamiento debe poder prescribir con cuidado las fallas y poder obtener el máximo de información a cerca de estas, aplicando un procedimiento adecuado para encontrar fallas en los equipos de refrigeración por expansión directa, por ejemplo como el procedimiento señalado por IDF/FIL (1990) y que aparece en el CUADRO 8.

c) Manuales de mantención: deben proveerse manuales con completos detalles de la operación y mantenimiento del equipo, debiendo incluir materias como: descripción de los componentes, descripciones de las operaciones, resolución de problemas, etc.

d) Partes y refrigerante: los refrigerantes y repuestos frecuentemente usado siempre deben estar disponibles en el mercado. Esto debe ser tomado en

cuenta al momento de decidir el mecanismo de refrigeración a adoptar.

CUADRO 8. Carta de procedimientos para la ubicación de fallas en estanques de refrigeración por expansión directa.

Item	Problema	Procedimiento
Temperatura de la leche	Cercana a los 4,5°C	Revisar si la unidad de condensado esta funcionando. Revisar tiempo desde que la leche fue puesta en el tanque y la temperatura de la leche justo después de vaciada. Revisar la cantidad de leche en el tanque.
Temperatura de la leche	Bajo los 4°C	Chequear/ajustar los controles de la unidad de control en el tanque.
Agitador	No funciona cuando debería	Chequear el suministro de energía, Revisar el panel de control del tanque. Revisar fusibles. Si aún no funciona, llamar al encargado de mantenimiento.
Agitador	Exceso de ruido, calor o chorreo de grasa y aceite.	Llamar al encargado de mantenimiento.
Bomba de leche	No funciona cuando debería.	Verificar suministro de energía. Revisar botón de re-set encendido en el panel. Chequear fusibles. Si no hay respuesta, llamar a la firma de mantenimiento.
	Exceso de ruido y calor.	Llamar al encargado de mantenimiento.
Fuente de poder	La planta no funciona.	Revise el panel de control (o voltímetro si existe) en el panel. Verifique la luz indicadora para control de bajo voltaje.
Toda la planta	Requiere frecuente reseteo.	Llamar al encargado de mantenimiento.

FUENTE: IDF/FIL (1990).

2.4.2.5 Otros factores. Otro factor que define la calidad de la leche acopiada es el medio de transporte usado para la llegada de ésta al acopio. Según ROSSENFELD (2001b), en el transporte de la leche se produce crecimiento bacteriano, el cual puede ser dado por el tiempo de transporte y sus condiciones. Para ello se debe definir un circuito mínimo de recolección, vehículo adecuado, mantención de éste, etc.

2.5 CEGE-Paillaco

El Centro de Gestión Empresarial de Paillaco (CEGE-Paillaco), se originó en

Diciembre de 1995 mediante la suscripción de un convenio entre el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) y la Universidad Austral de Chile (UACH).

2.5.1 Objetivos del CEGE-Paillaco. El objetivo principal del CEGE-Paillaco es el de mejorar la competitividad de los agricultores y sus organizaciones, mediante la ampliación de sus capacidades y habilidades de gestión empresarial.

2.5.2 Servicios del CEGE-Paillaco. Los servicios que ofrece el CEGE-Paillaco a sus asociados (7 Centros de Acopio Lecheros y 545 agricultores), se han generado a partir de necesidades planteadas por los agricultores, y son los siguientes: Planificación y control de la gestión predial y organizacional, aseguramiento de la calidad higiénica de la leche cruda, producción de la leche en invierno, contabilidad, y desarrollo informático. (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. CENTRO DE GESTION DE RIO BUENO (CEGA), 2001).

2.5.3 El control de gestión. El control de gestión de una empresa, se refiere a la medición de los resultados que ella ha obtenido, para poder evaluar y corregir sobre la marcha lo que ésta está realizando, de manera de alcanzar los objetivos y metas de la empresa.

El control de gestión de una empresa se lleva a cabo mediante la realización de tres actividades: construir indicadores, que permitan hacer un control sobre lo que se hace; comparar indicadores con estándares, los cuales son puntos de referencia que, por lo general, coinciden con las metas planificadas, e interpretar los resultados y corregir los hechos que provocan variaciones, en relación a lo que se esperaba.

El control de gestión se puede llevar a distintos niveles o áreas de la empresa,

en este caso empresa láctea.

En el control de gestión sobre el área de producción es muy importante, de ella misma se pueden obtener indicadores de control, que dependiendo del rubro de la empresa los indicadores de control serían a nivel de: Control de producción, Control de inventarios y Control de calidad.

En las empresas asociativas (Centros de Acopio Lechero) que se dedican principalmente a la comercialización de leche cruda, las actividades de producción se centran en la recolección y recepción de leche proveniente de los predios de sus proveedores, su enfriamiento rápido y su posterior entrega a la industria. Por esta razón el control de gestión se debe centrar a nivel de calidad del producto que entregan sus proveedores y de generar información referida a si corresponde a las exigencias que imponen las agroindustrias.

Dentro de este marco la calidad higiénica de la leche cruda comercializada es un tema preponderante por su incidencia sobre el precio que obtienen los agricultores por su producción. Por esta razón es de habitual necesidad, dentro del control de gestión, analizar el impacto de esta área de trabajo, bajo el análisis de parámetros que miden el componente de calidad higiénica de la leche por parte de las agroindustrias las cuales son: unidades formadoras de colonias (ufc) y recuento de células somáticas. **(CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. CENTRO DE GESTION AGRICOLA DE RIO BUENO CEGA, 2001).**

2.6 Esquemas de pago y clasificación por calidad

Según CARRILLO y VIDAL (2001), en Chile las altas exigencias de calidad establecidas por las plantas y reflejadas en los esquemas de pago han complicado la permanencia de los CALs en el negocio lechero, ya que éstos

han tenido dificultades para alcanzar estas exigencias, alcanzar mejores precios y así poder subsistir como empresas.

Según PINTO (2002), las relaciones comerciales entre los productores de leche, tanto individual como a través de los centros recolectores y/o centros de acopios lecheros y los compradores, representados por las industrias lecheras están establecidos o normados básicamente a través de los esquemas, pautas o planillas de pago. Por medio de estos esquemas de pago, las industrias fijan por un lado el precio (o plantilla) que pagarán por cada litro de leche que compran y por otro, establecen las características que deben tener estas leches basadas en calidad composicional, la calidad higiénica y sanitaria, además de establecer otros parámetros relacionados con la producción y su estacionalidad. Estos esquemas consideran principalmente los siguientes parámetros: precio base, bonificación por contenido de grasa y proteínas, calidad higiénica, la que se evalúa en base a los recuentos de células somáticas (RCS/mL) y en base al recuento de unidades formadoras de colonias (ufc/mL), lo que también genera bonificaciones o descuentos.

Otros parámetros que consideran estos esquemas de pago y que por ende inciden en el precio por litro de leche, se relaciona con la relación invierno/verano, frío, aguado, inhibidores, sanidad del rebaño, etc. (PINTO, 2002)

En el ANEXO 2 se pueden ver dos ejemplos de esquemas de pago vigentes a Mayo del año 2006 de industrias lecheras en Chile.

2.6.1 Bonificaciones o descuentos según unidades formadoras de colonias (ufc/mL). De acuerdo a los recuentos microbiológicos o recuento total de bacterias aerobias mesófilas, expresadas como unidades formadoras de colonias por mililitro de leche (ufc/mL), la leche es clasificada en distintos

rangos. Para cada uno de estos rangos las plantas establecen bonificaciones o descuentos, considerando algunas un rango neutro. Las bonificaciones o descuentos corresponden a pesos por litros o bien a un porcentaje del precio (PINTO et al., 2002).

2.6.2 Bonificaciones o descuentos según recuento de células somáticas. (RCS/mL). De la misma manera que el punto precedente las plantas clasifican la leche en distintos rangos de calidad de acuerdo al contenido de células somáticas. Estos rangos también están sujetos a bonificaciones o descuentos, considerando algunas un rango neutro (sin descuento ni bonificaciones). Las bonificaciones o descuentos corresponden a pesos por litro o bien a un porcentaje del precio base.

2.6.3 Evolución de los esquemas de pago respecto a las variables de calidad higiénica. En los antecedentes que muestra el ANEXO 4, se puede observar la evolución que han tenido algunos esquemas del pago en el periodo 1993-2001. Si se consideran solo las variables de calidad higiénica se pueden distinguir 3 grandes etapas. En la primera etapa (hasta 1995 para la industria 1 y hasta 1997 para la industria 2) se consideraron los parámetros de acuerdo a lo establecido con el Decreto de Clasificación de la Leche (271).

En la segunda etapa ambas incorporan como nuevo parámetro de medición de calidad higiénica, el recuento de ufc/mL. Este en reemplazo al TRAM, incorporando rangos de mayor exigencia para la calidad microbiológica de la leche.

Un cambio importante de estos esquemas de pago se observa a partir de enero de 1998 para la industria 2 y febrero de 1998 para la industria 1 ya que en ambas fechas por primera vez se aplican descuentos por calidad higiénica (PINTO, 2002).

3. MATERIAL Y METODO

3.1 Ubicación del estudio

El estudio se realizó con los antecedentes los Centros de Acopio Lecheros adscritos al CEGE-Paillaco y que pertenecen a las siguiente organizaciones: Sociedad Agrícola Reumen Ltda., Sociedad Agrícola Pumol Ltda., Sociedad Agrícola Santa Rosa Paillaco Ltda., Centro de Acopio Paillaco S.A., Sociedad Campesina Agroindustrial y Comercial Pucara S.A., Agrícola Pichirropulli S.A. y Sociedad Agrícola La Misión Ltda., todos ubicados en la Décimo Cuarta Región de Los Ríos según se indica en la FIGURA 6.



FIGURA 5. Mapa de ubicación de los siete Centros de Acopio.

3.2 Materiales

La evaluación de los resultados del Programa de Aseguramiento de la Calidad Higiénica de la Leche de los siete Centros de Acopio Lecheros adscritos al CEGE-Paillaco, se realizó considerando principalmente la “metodología” utilizada por el PAC aplicado por el CEGE-Paillaco y los resultados de los recuentos de bacterias mesófilas aerobias (RBM), expresados como unidades formadoras de colonias (ufc/mL) de la leche de los CAL a lo largo de todo el periodo evaluado (1997 – 2003); información obtenida a partir de los Informes de Avance del CEGE y de la base de datos de éste.

3.2.1 Programa de Aseguramiento de Calidad de la Leche aplicado por el CEGE-Paillaco. Antes de iniciar el análisis para el periodo 1997 – 2003 y evaluación de la información, se tuvo en consideración un resumen del Programa de Aseguramiento de Calidad (PAC) establecido por el CEGE a partir de 1996, cuyo esquema de aplicación se resume en la FIGURA 5 (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. CEGE-Paillaco,1998).

Este Programa de Aseguramiento de la Calidad de la leche cruda implementado y aplicado en el marco del proyecto CEGE-Paillaco, se desarrolló desde comienzos de 1996 a solicitud de las organizaciones (siete centros de acopio) y de sus asociados (545 pequeños agricultores), ante las exigencias del mercado. Hay que señalar que existen antecedentes de otras experiencias en distintas zonas de Chile en donde se han aplicado programas similares y que tampoco han sido evaluados.

3.2.1.1 Diagnóstico inicial. El diagnóstico inicial permitió determinar las variables de manejo a nivel de CAL y predial que con mayor frecuencia estaban afectando la calidad higiénica de la leche.

Parte de esta actividad consistió en visitar los predios y todos los CALs. Esta actividad fue realizada por profesionales (Ing. Agrónomos y Médicos Veterinarios) quienes a través de una inspección visual, completaron una ficha de “diagnostico y seguimiento” desarrollada por CEGE, con el fin de contar con información uniforme que permitiera posteriormente un seguimiento.

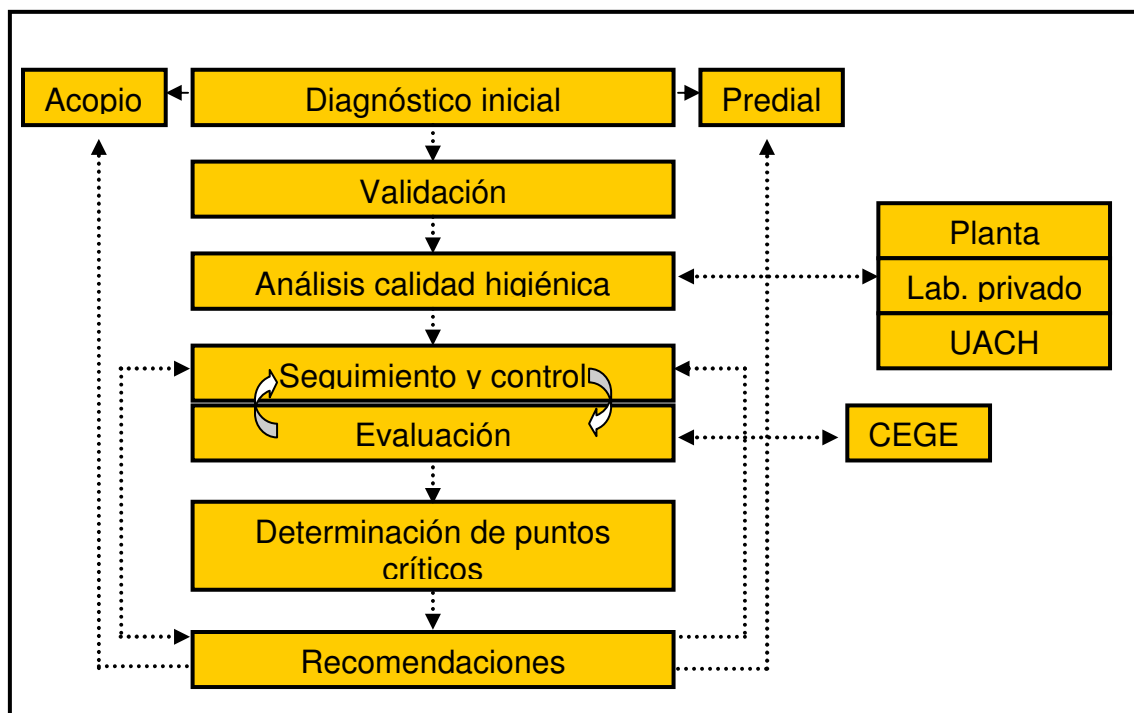


FIGURA 6. Estrategia para el mejoramiento de la calidad higiénica de la leche cruda aplicado por el CEGE-Paillaco.

FUENTE: CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco (1998).

3.2.1.2 Recomendación inicial. A medida que se disponía de los antecedentes requeridos que entregó el diagnóstico y de los resultados de los análisis de la calidad higiénica de la leche (Tiempo de Reducción del Azul de Metileno para la leche en tarro proveniente de los predios y Recuento Total de Bacterias para la leche estanke), los profesionales hacían las primeras sugerencias o recomendaciones para que se tomen las medidas que correspondan, tanto a

nivel predial como del CAL, con el objeto de reducir el recuento total de bacterias en la leche.

3.2.1.3 Validación del diagnóstico inicial. Mediante la visita al azar por parte de los profesionales del CEGE a un 10% de los productores inicialmente ya visitados y encuestados (diagnóstico inicial), se validó el diagnóstico, apoyándose en los antecedentes obtenidos en las fichas, corroborando o rectificando la información obtenida inicialmente. Según los Informes de Avance del CEGE, la implementación obtenida era la correcta.

3.2.1.4 Análisis de la calidad higiénica de la leche. Junto con las visitas, en terreno se tomaron muestras de leche quincenales de los estanques de los acopios, y de los tarros de los productores, para su posterior análisis. Los análisis realizados fueron: recuento total de bacterias mesófilas, TRAM, recuento de células somáticas, inhibidores y aguado. Los resultados fueron remitidos al CEGE e incorporados a la base de datos, para su posterior procesamiento y análisis, junto con los antecedentes de las variables de manejo medidas en el CAL y de manejo y obtención de leche medidas en el predio.

3.2.1.5 Seguimiento, control y evaluación. Esta siendo una de las etapas más importantes, sólo se realizó parcialmente durante la primera temporada por parte del CEGE. Además, se realizó sin un análisis estadístico o histórico de parte del CEGE.

3.2.2 Base de datos de calidad del CEGE-Paillaco. Para la realización de este estudio se recopiló información desde la base de datos de calidad de la leche del Centro de Gestión de Paillaco (CEGE- Paillaco), de la cual se extrajeron valores de los recuentos microbiológicos medidos a través del Recuento de Bacterias Mesófilas Aerobias, expresadas como unidades formadoras de colonias por mililitro (ufc/mL), presentes en la leche estanque de

cada uno de los CAL.

3.2.3 Antecedentes obtenidos a partir de los informes de avance del CEGE. Se accedió a estos informes a través de la oficina CEGE Paillaco la cual mantiene estos documentos. Se contó con información cualitativa sobre la gestión de Plan de Aseguramiento de Calidad (PAC) a partir de documentación interna que el CEGE-Paillaco posee, como lo son los Informes de Avance, los cuales proporcionaron antecedentes sobre los cambios en el manejo y operación de los CALs estudiados. En éstos se encontró información parcializada de la evolución de las mejoras aplicadas a los acopios y relacionados con la calidad higiénica de la leche.

3.2.4 Instrumento de evaluación o encuesta a los acopios. Con el objetivo de complementar la información, para el presente estudio, se elaboró un instrumento de evaluación utilizado por ASPEE (2001), para la obtención de datos de las variables de manejo y operación a nivel de cada uno de los CAL. Se utilizó parte de la encuesta ya elaborada y utilizada por ASPEE (2001), para recopilar la información a partir de los 7 acopios objeto del presente estudio.

3.3 Antecedentes de las organizaciones motivos del estudio

En el CUADRO 9 aparecen algunos antecedentes de las organizaciones que participaron en el Programa de Aseguramiento de Calidad de la Leche del CEGE-Paillaco.

3.4 Antecedentes evaluados

Se analizó la evolución de los datos del recuento microbiológico quincenal de las partidas de leche de los siete CAL en estudio y los antecedentes registrados desde el año 1997 hasta el 2003, tiempo durante el cual se aplicó el Plan de

Aseguramiento de Calidad en los acopios estudiados.

CUADRO 9. Número de proveedores de leche por CAL, adscritos al Centro de Gestión Empresarial de Paillaco (CEGE-Paillaco).

Centro de Acopio	Número de proveedores				Industria a la que venden la leche
	Comuna	Socios	No socios	Total	
Soc. Agr. Pichi-Ropulli S.A.	Paillaco	39	35	74	1
Soc. Agr. Paillaco S.A.		53	20	73	2
Soc. Agr. Sta Rosa Ltda.		47	27	74	1
Soc. Agr. Reumén Ltda.		42	48	90	1
Soc. Agr. Pucará S.A.	Los Lagos	52	30	82	2
Soc. Agr. La Misión Ltda.		42	35	77	1
Soc. Agr. Ustaritz Ltda.		36	-	36	
Soc. Agr. Pumol Ltda.	Futrono	43	32	75	1
TOTAL		354	229	545	

FUENTE: CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco (1998).

3.5 Métodos de análisis

3.5.1 Análisis de datos de calidad higiénica. Los datos de unidades formadoras de colonias, fueron sometidos a:

- Revisión inicial de la situación de calidad de los recuentos totales de bacterias mesófilas aerobias (ufc/mL).
- Análisis de datos de calidad de ufc/mL durante la aplicación del Programa de Aseguramiento de Calidad, mediante descripción gráfica de las ufc/mL a lo largo del tiempo.
- Análisis de tabla de contingencia (Chi-cuadrado), según MONTGOMERY y RUNGER (2003), a las frecuencias quincenales de clasificación de leche bajo criterios de clasificación de la industria en cuanto al parámetro unidades formadoras de colonia.
- Comparación de proporciones, siguiendo metodología estadística descrita por MONTGOMERY y RUNGER (2003). Se compararon las clasificaciones

quincenales divididas en 2 grupos: para el periodo inicial de aplicación del PAC (años 1997, 1998 y 1999) versus el periodo final de aplicación del PAC (años 2000, 2001, 2002 y 2003); considerando además dos niveles de clasificación o categorías: partidas de leche quincenales que estuvieron sujetas a descuento (Clases D y E) y partidas de leche o quincenas que estuvieron sujetas a un incentivo (Clases A, B y C).

3.5.2 Aplicación del instrumento de evaluación. Con el objetivo de disponer de información más reciente para el análisis y discusión de los resultados registrados la última temporada evaluada (año 2003), se aplicó una encuesta o pauta de evaluación en cada uno los siete CAL, lo cual se ejecutó en Enero-Febrero del año 2006. Esto permitió además disponer de más información para poder explicar el impacto de las acciones derivadas del PAC ejecutado el último año.

3.5.3 Análisis de documentos recopilados y del PAC, discusión bajo directrices de la Norma Internacional ISO 9000, y proposición de mejoras al PAC. Se realizó un análisis “compreensivo” o de recopilación e interpretación a la documentación encontrada en el CEGE-Paillaco, enfocado a la gestión de calidad implementado por éste, en el marco del PAC aplicado, haciendo una comparación de éste en contraste con las exigencias de la Norma ISO 9001.

4. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

4.1 Análisis de la evolución del recuento total de bacterias (ufc/mL) en leche estanque de los 7 CALs

Se recopilaron los datos de los recuentos microbiológicos quincenales de la leche estanque de los 7 acopios objetos del estudio, obteniendo un universo total de 168 datos de quincenas por cada acopio (ver ANEXO 5), que corresponde a igual número de partidas de leche.

En la FIGURA 7 se presenta la evolución de los recuentos microbiológicos (ufc/mL) de la leche estanque por CAL durante las 168 quincenas. De acuerdo con los antecedentes que aparecen en estas figuras, se puede señalar que en la mayoría de los CAL los recuentos microbiológicos de la leche estanque, mostraron un comportamiento errático a lo largo del periodo evaluado, observándose además en muchas quincenas valores constantes cercanos a las 800.000 ufc/mL.

Cabe destacar que los datos de calidad higiénica de los CAL que venden su leche a COLUN a diferencia de los que venden a SOPROLE, presentaban un nivel de “censura”, puesto que el laboratorio utilizado para realizar los análisis de ufc/mL comenzó a entregar los resultados a partir de la segunda quincena del primer año evaluado informando hasta un límite máximo de 810.000 ufc/mL, cifra que de allí en adelante se mantuvo hasta el final del estudio. Por esto las primeras quincenas registran gráficamente valores sobre 1.400.000 ufc/mL. Caso contrario de los datos de ufc/mL de las leche entregadas a SOPROLE,

cuyo laboratorio informó los resultados sin una censura máxima.

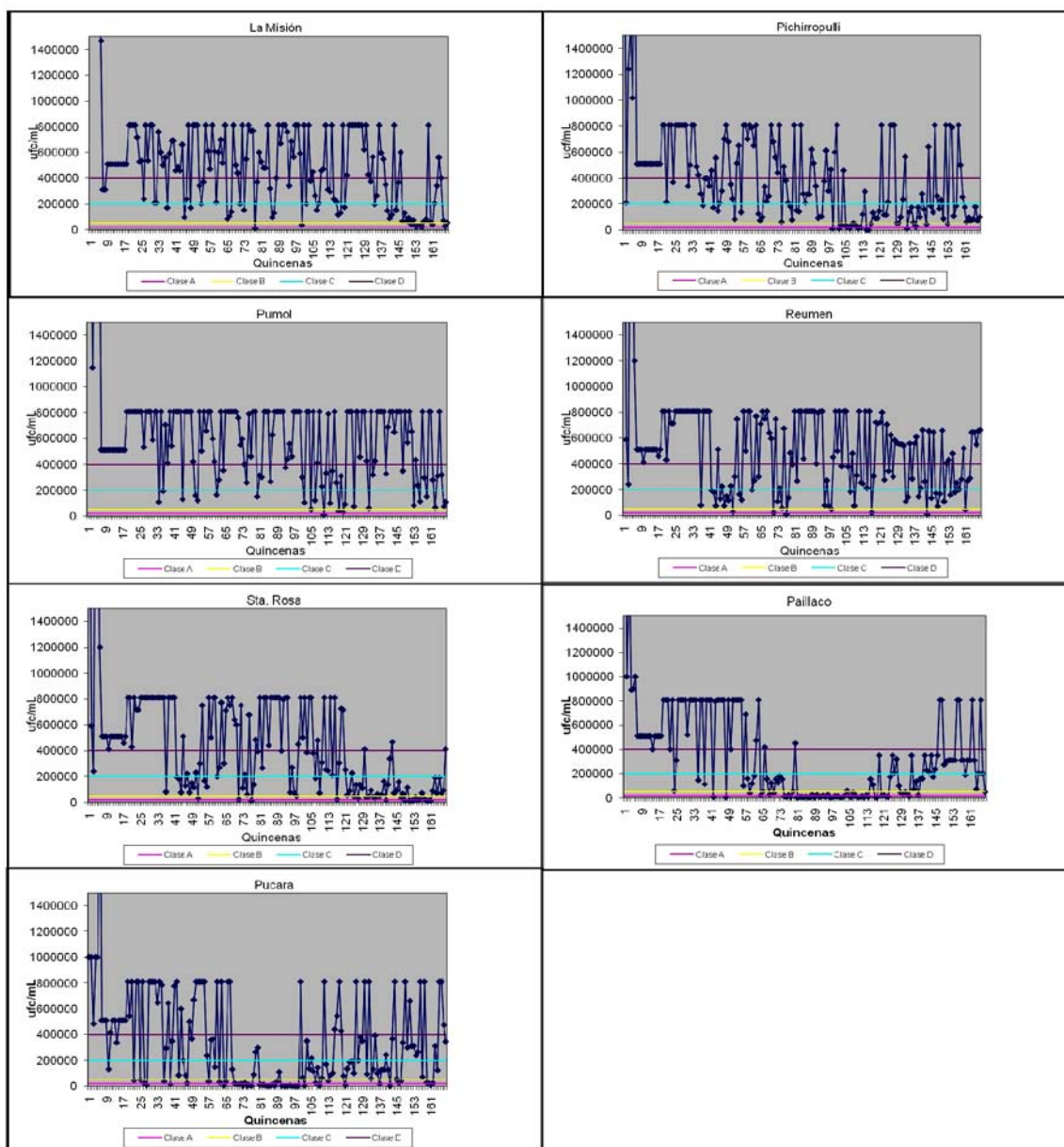


FIGURA 7. Resumen gráfico de la evolución de recuento total de bacterias aerobias mesófilas de leche estanque de los CAL La Misión, Pichirropulli, Pumol, Reumen, Sta. Rosa, Paillaco y Pucara durante el periodo evaluado.

Para hacer comparables los datos de ufc/mL para los distintos acopios, se procedió a censurar los datos correspondientes a SOPROLE y uniformarlos de forma análoga a como se presentan los datos de los 5 acopios que entregan a COLUN, de manera de estandarizarlos y poder realizar análisis comparativos adecuados; todo aquello siguiendo la metodología sugerida para este tipo de información por HAND **et al.** (2001).

Al observar las gráficas de evolución por acopio, (FIGURA 7), llama la atención el comportamiento de los datos correspondientes a La Misión, Reumen y Sta. Rosa, que presentan una tendencia a la mejora en la calidad de la leche hacia el final del periodo en evaluación, donde se observa una disminución de los recuento microbiológicos de ésta. Destaca en este mejoramiento desde enero del 2002, Santa Rosa, ya que la tendencia es más marcada, observándose un mayor número de quincenas con menor recuento que los otros CAL. En este caso a partir del 2002 se observa claramente un incremento notorio del número de quincenas con menores recuentos microbiológicos que los años anteriores. Al revisar los informes de avance del CEGE, se detectó que las medidas más destacadas a nivel de CAL fueron la eliminación del paño para secar la regla con que se medía la leche de los tarros, el cambio del filtro de leche con mayor frecuencia y la capacitación a los operarios del CAL.

Respecto a los acopios Paillaco y Pucara, de los antecedentes que aparecen en la FIGURA 7 llama la atención los menores y bajos recuentos microbiológicos registrados a partir de la quincena 73 (Enero 2000) y hasta aproximadamente la quincena 113 (Noviembre 2001), en el primer caso, y a partir de la misma quincena y hasta aproximadamente la quincena 97 (Febrero 2001), el segundo caso; posteriormente se observa un comportamiento errático. Al revisar los informes de avance del CEGE, se detectó que en ambos casos, previo al inicio de este mejoramiento en los recuentos microbiológicos, se había realizado una actividad de reforzamiento en capacitación a los operarios de ambos CAL

(Septiembre 1999). En el caso del acopio Pucara, además se había realizado un entrenamiento al operario para la aplicación del TRAM a todas las leches que llegaban al CAL (Septiembre de 1999).

4.2 Análisis de la evolución del recuento de bacterias mesófilas aerobias de la leche estanke sobre la base de un criterio de clasificación higiénica y contraste con el Instrumento de Evaluación aplicado.

Con el objetivo de realizar un análisis de la evolución del recuento microbiológico de las partidas de leche por CAL y por año, las frecuencias o porcentajes fueron clasificados de acuerdo a los rangos establecidos por COLUN y utilizados con fines de pago al productor por esta variable. (ver ANEXOS 6 y 7, y FIGURAS 14 a 20).

En el ANEXO 7, se puede observar que, en términos generales, para el año 1997, cuando se iniciaba el PAC aplicado por el CEGE-Paillaco, las clasificaciones de las partidas se centraron mayoritariamente en las de peor categorías (D y E) en todos los acopios, no registrándose ninguna clasificación A o B dentro de este periodo. Luego en el año 1998, la leche de los acopios Paillaco y Pucara aumenta su calidad al clasificar algunas quincenas dentro de las categorías A y B; La Misión clasifica algunas partidas de leche en la categoría C.

El año siguiente (1999), sólo aumentan en una mayor proporción la clasificación de las partidas de leche en las mejores categorías los acopios Reumen y Sta. Rosa. El acopio Paillaco cae a la situación del año 1997, al no clasificar ninguna partida de leche en la categoría A, repuntando notoriamente el año 2000. De acuerdo a los antecedentes que aparecen en el ANEXO 7, durante el año 2000

también se produjo un notorio mejoramiento de la calidad de la leche del acopio Puraca ya que un 75% de la partida de leche clasificó en la categoría A, es decir, tuvo un recuento menor a las 20.000 ufc/mL; alcanzando con ello la máxima bonificación que entregaba la industria por este concepto; ratificado por el informe de avance del CEGE Paillaco del año 2000 (CHILE, INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. CEGE-Paillaco, 2000).

En el 2001 se observa que todos los acopios lograron clasificar partidas de leches en las categorías A y B, siendo un año relativamente favorable para la leche de todos los CAL en estudio. Según el Informe de Avance del año 2001 (CHILE, INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. CEGE-Paillaco, 2000) “los CALs que comercializaron su leche con SOPROLE pudieron alcanzar durante ese año el 100% de quincenas en los rangos sujetos a bonificaciones, contrastado con el 70,8% de quincenas en los rangos sujetos a bonificación, registrado el año 1998”. También se señala que “los valores mínimos y máximos, de los rangos exigidos por las industrias, en el caso de COLUN en ese año eran de 200.000-400.000 ufc/mL y de 100.000-200.000 ufc/mL en SOPROLE; los valores intermedios no tenían bonificaciones ni descuentos”.

Este análisis comparativo para los resultados registrados la temporada 2001 vs 2000, descrito anteriormente, para el que se estableció una clasificación indicada en los ANEXOS 6 y 7, coincide un tanto con los señalado en el informe de avance del CEGE-Paillaco del 2001 (CHILE, INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco, 2001). Al respecto, se puede señalar que en una comparación descrita en este informe, entre los periodos de Enero-Abril para los años 2000 y 2001, se logró establecer que: los CAL que vendían sus partidas de leche en la mejor categoría (la cual según se indicó en el informe, ese año correspondió a <30.000 ufc/mL) aumentó de un 50% en el 2000 a un 75% en el 2001, disminuyendo incluso el porcentaje de partidas clasificadas en

la peor categoría (>300.000 ufc/mL) desde un 18,8% a 0%). Esta situación habría permitido a los CAL, por una parte, disminuir las pérdidas económicas que se generaban por este concepto, y aumentar por otra, las bonificaciones.

Para el caso de los CAL que vendían su leche a COLUN la situación observada fue un poco distinta a la anterior, ya que pese a aumentar un tanto la frecuencia de clasificación de la leche de estos CAL en la mejor categoría (< 20.000 ufc/mL, según clasificación actual) (22,5% v/s 15,0%), también aumentó la última temporada el número de partidas de leche clasificadas en la peor categoría (> 400.000 ufc/mL) (52,5% v/s 37,5%).

Lo anterior se ve reflejado en los resultados que aparecen en las FIGURAS 9, 11, 12 y 14. En términos generales del resultado anual se observa que existió un leve aumento en los acopios La Misión, Pichirropulli, Pumol y Reumen de las partidas de leche clasificadas en la peor categoría. Si bien esto nota una leve desmejoría, es una situación bastante mejor de la observada respecto al año 1998 y anteriores (Ver ANEXO 7).

En el año 2002 se produjo una leve caída de las clasificaciones, lo que se refleja en el aumento de las leches E en los acopios La Misión, Pumol y Reumen. (FIGURAS 8, 11 y 13).

Para el año 2003, destaca que sólo el acopio Sta. Rosa obtuvo una evolución notoria hacia un aumento de las partidas de leche clasificadas en las de mejor categoría (FIGURA 14). Los acopios Pucara, Pichirropulli y Paillaco registraron una disminución de las partidas de leche A y B, respecto de los años anteriores.

Como se indicó anteriormente, los recuentos microbiológicos de la leche estante se encuentran censurados en niveles de alrededor de los 810.000 ufc/mL, lo que limita aplicar pruebas estadísticas paramétricas, por tanto para evaluar el cambio en el tiempo de los recuentos de ufc/mL, se aplicó sobre las frecuencias quincenales de clasificaciones de leche (ver ANEXO 7) un análisis de X^2 (Chi-cuadrado) (ver ANEXO 8). Se observó estadísticamente que el cambio que ha tenido la evolución de las frecuencias de calidad higiénica de la leche desde el año 1997 al 2003 ha sido significativo para todos los acopios ($p < 0,05$) excepto para Reumen (ver resumen de resultados en el CUADRO 10), acopio en el cual la prueba de Chi-cuadrado arrojó que no existen dependencias entre los años y las clasificaciones de calidad. Analizando la situación puntual de este acopio se puede decir que la distribución de su calidad en las frecuencias ha sido relativamente pareja, existiendo sólo una diferencia observable entre el periodo 1997-1998 y el 1999-2003.

CUADRO 10. Resultado del análisis de independencia entre acopios y periodos (años).

ACOPIO	X^2(Chi-cuadrado)	Significancia
La Misión	77,88	Significativo ($p < 0,05$)
Paillaco	187,83	Significativo ($p < 0,05$)
Pichirropulli	110,38	Significativo ($p < 0,05$)
Pumol	46,38	Significativo ($p < 0,05$)
Pucara	120,67	Significativo ($p < 0,05$)
Reumen	29,98	No Significativo ($p > 0,05$)
Sta. Rosa	112,52	Significativo ($p < 0,05$)

Para el resto de los acopios se desprende del test estadístico que sí existe una dependencia entre los años analizados y las clasificaciones de calidad (basadas en la evolución de ufc/mL), o sea, esto indica que existió un efecto

estadísticamente significativo sobre las frecuencias de clasificación lo que se traduce en la existencia de un efecto por sobre la variable de calidad higiénica ufc/mL, lo que a su vez permite inferir que el PAC tuvo una influencia significativa sobre esta variable de control, la que fue significativamente favorable en mejorar o reducir el número de las partidas de leche con altos recuento microbiológicos.

Lo anterior, se puede corroborar al observar los antecedentes que aparecen en las FIGURAS 8 a 14, que muestran la evolución de las frecuencias de clasificación que acusa las mejoras a través del tiempo para los distintos acopios, cuyos porcentajes pueden ser observados en el ANEXO 7. De hecho, si se compara con la evolución en clasificaciones D y E (que significan castigo), se observa que son altas al inicio de la aplicación del PAC (los tres primeros años), con proporciones que van en los diferentes acopios de un 100% a un 91,7%, reduciéndose estas clasificaciones en proporciones (el 2003) que van desde un 83,3% hasta un 4,2% en los acopios.

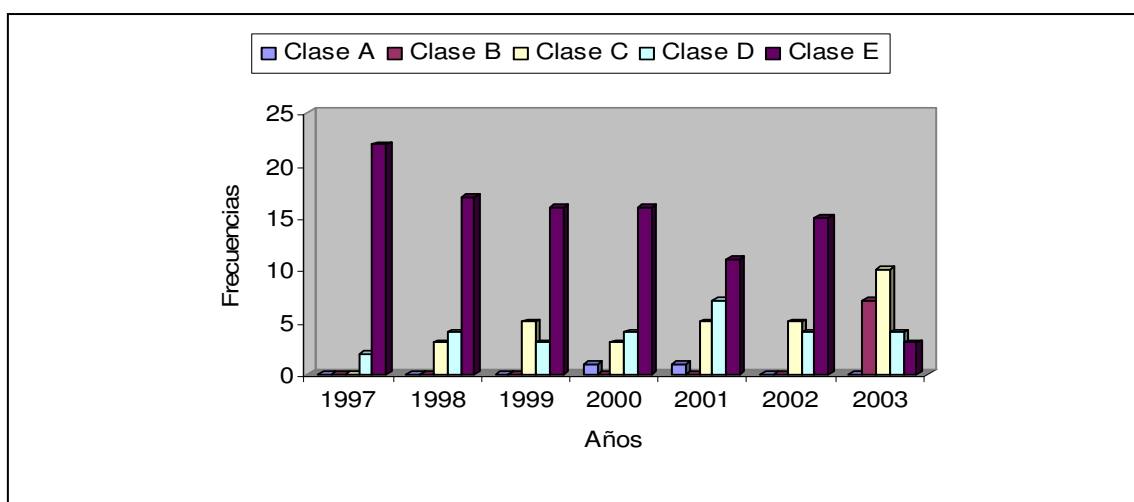


FIGURA 8. Evolución de frecuencias de clasificación de la leche entre los años 1997 al 2003 para el CAL La Misión, según esquema de pago aplicado.

En el caso del acopio La Misión (FIGURA 8) es clara la reducción de la leche Clase E en el tiempo, incrementándose sostenidamente la leche Clase B y C, lo que concuerda con el detalle de los resultados del test estadístico de comparación de proporciones que aparecen en el CUADRO 12, al observarse que la proporción de leche clasificada en categoría de descuento disminuye en el tiempo.

En relación al Instrumento de Evaluación utilizado por ASPEE (2001) y aplicado para la evaluación de los CALs, cuyos resultados se pueden ver en ANEXO 11, se puede decir que este CAL obtuvo una puntuación alta en el ítem de Limpieza de Utensilios y Equipos con un 96,56% de cumplimiento, lo que podría explicar el comportamiento de los buenos resultados obtenidos al final del periodo.

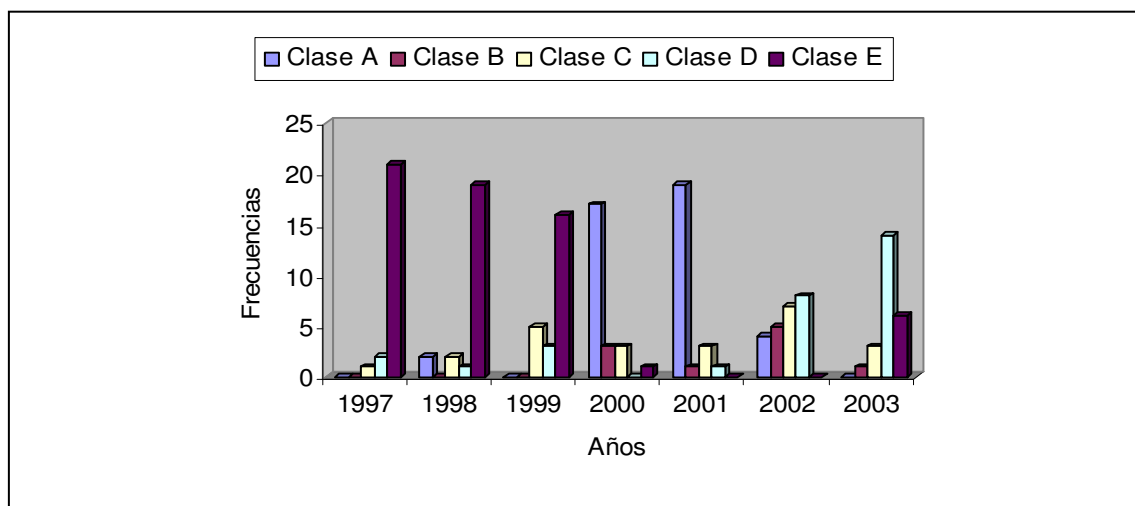


FIGURA 9. Evolución de frecuencias de clasificación de la leche entre los años 1997 a 2003 para acopio Paillaco, según esquema de pago aplicado.

Para el caso del acopio Paillaco (FIGURA 9) se observa que la clasificación de la leche pasó dramáticamente de ser en su mayoría Clase E en los 3 primeros

años, a Clase A en los años 2000 a 2001. Luego, en el 2002 al 2003 la clasificación de la leche A bajó progresivamente, aumentando la leche D aunque de manera menos notoria.

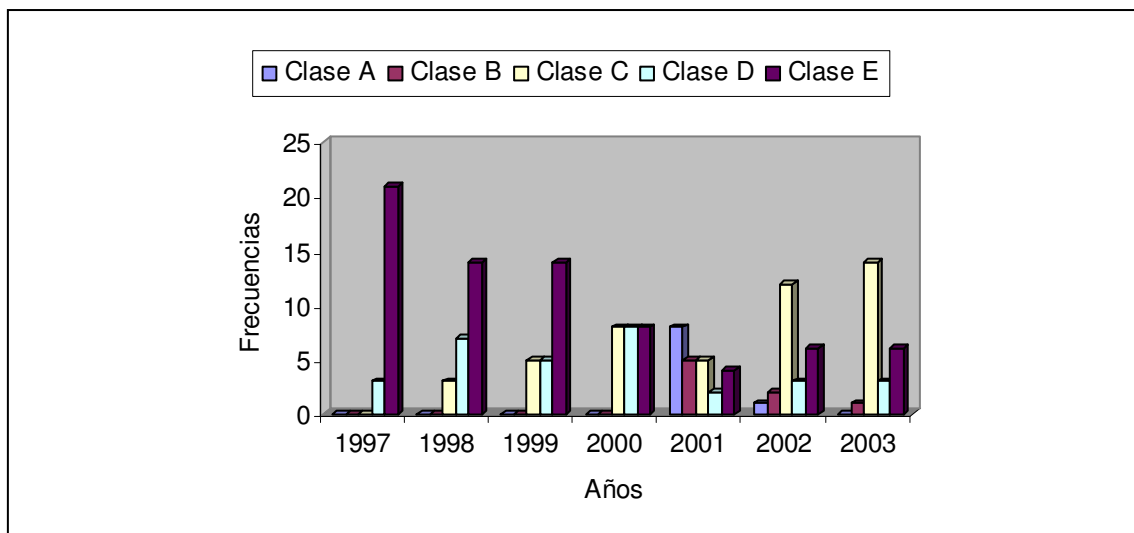


FIGURA 10. Evolución de frecuencias de clasificación entre los años 1997 al 2003 para el CAL Pichirropulli, según esquema de pago aplicado.

Para el acopio Pichirropulli (FIGURA 10) también fue bastante sostenida la reducción de las partidas de leche que anualmente clasificaban en categoría E, logrando además mantener bastantes quincenas en zona de bonificación (sin castigo) los últimos años. Cabe señalar que en la aplicación del instrumento de evaluación este acopio obtuvo el mayor puntaje general de la encuesta con un 83,99% de cumplimiento total, destacando la mayor puntuación obtenida (junto al CAL La Misión) en el ítem de Condiciones Higiénicas del Manipulador con un 83,4%. Por otra parte, en cuanto al ítem Agua de Abastecimiento (origen y cantidad), fue el CAL Pichirropulli el que obtuvo el máximo puntaje con un 100%.

En el caso del acopio Pumol (FIGURA 11) también se observa una sostenida caída del número de clasificaciones en las partidas de leche en categoría E desde 1997 hasta el año 2001. Durante el 2002 y 2003 se registró un pequeño incremento de las partidas en la Clase E respecto del 2001. Pese al mejoramiento en el caso de este CAL, a diferencia de la mayoría, durante los últimos años se mantuvo un mayor número de partidas de leche en la categoría E, lo que coincidió con los menores puntajes obtenidos luego de la aplicación de la pauta de evaluación (Ver ANEXO 11) en los ítem limpieza (63,13%), estado de utensilios y equipos con un (47,11%), escolaridad (51,83%), condiciones higiénicas de manipulador (47,8%), infraestructura del recinto (39,75%), y supervisión de la labor (6,5%). Además, se encontró que en este CAL las manos del operario y su vestimenta no presentaban condiciones higiénicas adecuadas, lo que obviamente también era negativo. Cabe señalar que, según lo indicado por el Reglamento Sanitario de los Alimentos (CHILE, MINISTERIO DE SALUD, 2005), la dirección de un establecimiento será responsable de que todas las personas que manipulen alimentos, reciban una instrucción adecuada y continua en materia de manipulación higiénica de los mismos e higiene personal. Además, que el personal que manipula alimentos deberá lavarse y cepillarse siempre las manos antes de iniciar el trabajo, inmediatamente después de haber hecho uso de los servicios higiénicos, después de manipular material contaminado y todas las veces que sea necesario.

A diferencia del anterior y de los demás CAL, en Santa Rosa, donde se manifestó con mayor notoriedad el incremento de las partidas de leche en las mejores categorías, coincidentemente también se registró un mejor y notorio cumplimiento del ítem limpieza de utensilios y equipos (99,86%), hecho que confirma la importancia del control de esta variable. Al respecto, es importante señalar lo indicado por Loo y Jones, citado por GONZALEZ (2003), quienes

indican que las mayores causas de altos niveles de microorganismos en la leche, es la falta de la limpieza de los equipos (estanques, mangueras, etc) después de su uso, o negligencia en limpiar el equipo antes de usarlo. Coincidentemente con ello, IDF/FIL (1990), indica que, tanto la higiene como el estado del los equipos de almacenamiento son factores importantes para el control bacteriológico de la leche.

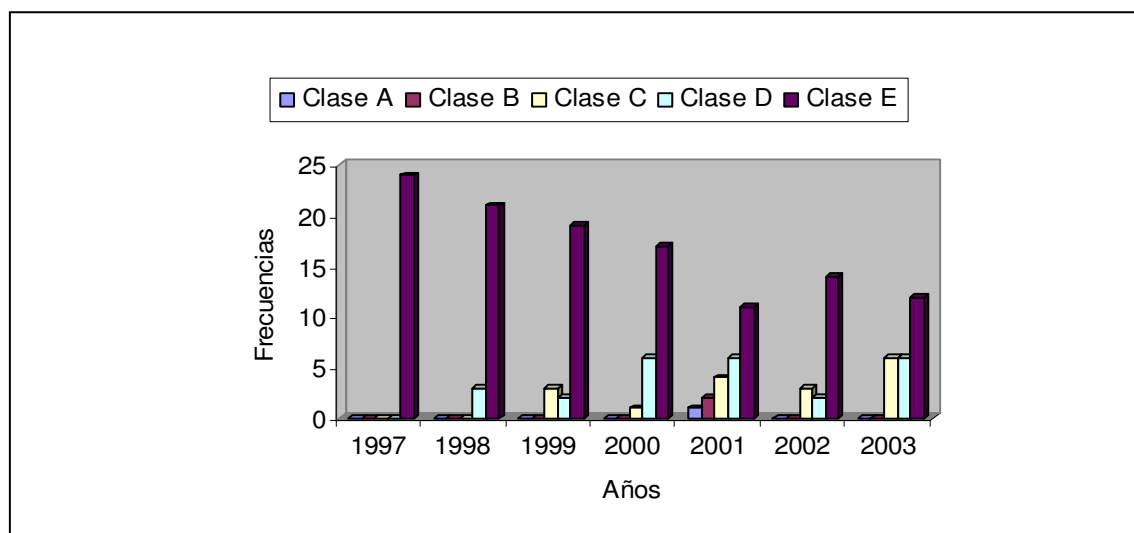


FIGURA 11. Evolución de frecuencias de clasificación de la leche entre los años 1997 al 2003 para el CAL Pumol, según esquema de pago aplicado.

Para el acopio Pucara (FIGURA 12) se observa una baja sostenida de los porcentajes de partidas de leche con altos recuentos microbiológicos desde el año 1998 hasta el 2000, año en el cual se obtienen una gran cantidad de partidas en la Clase A. Este acopio, al igual que Reumen y Sta. Rosa, obtuvo los mejores puntajes en el ítem infraestructura del recinto, al igual que en el de supervisión. En cuanto a esto último, el Servicio Agrícola y Ganadero, indica que la supervisión y fiscalización son aspectos importantes dentro de las Buenas Prácticas de Manufactura para productos lácteos. (CHILE-SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO, 2001).

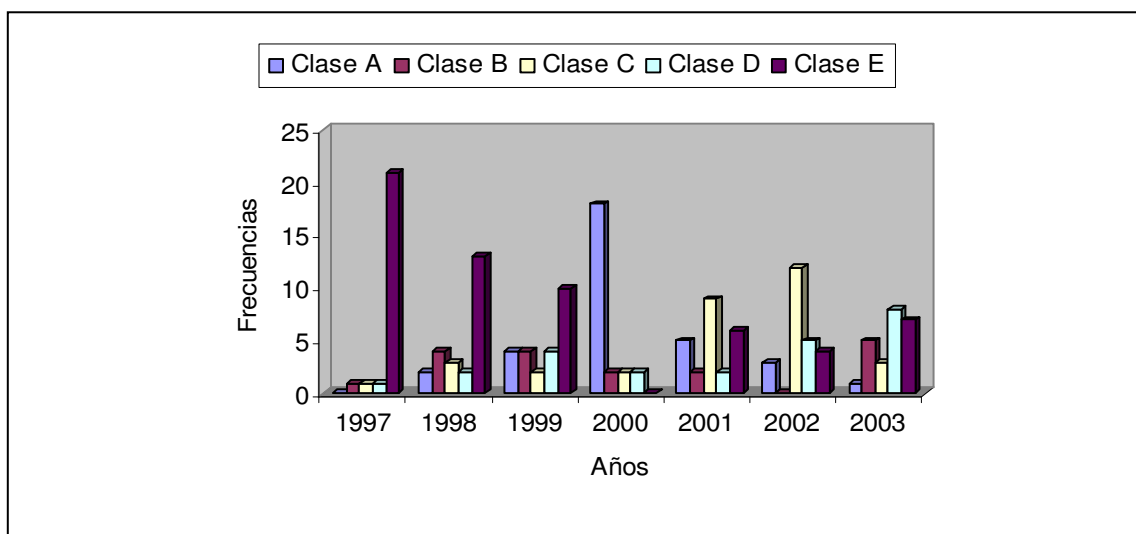


FIGURA 12. Evolución de frecuencias de clasificación de la leche entre los años 1997 al 2003 para el CAL Pucara, según esquema de pago aplicado.

En el caso del acopio Reumen (FIGURA 13) también se observa una baja sostenida y similar a la de Pumol, respecto del número de partidas de leche con mayores recuentos microbiológicos, aunque menos notoria que el resto.

Cabe destacar que en los resultados del instrumento de evaluación aplicado, en cuanto a las condiciones de recolección de leche, se observa Reumen sólo con un 40% de cumplimiento (junto con La Misión), puesto que no se recoge toda la leche “temprano” incluso antes de las 11:00 de la mañana y además la recogida se realiza sólo una vez al día. En el ítem almacenamiento de leche, éste CAL, al igual que Pumol, obtuvo el puntaje más bajo, llamando la atención el hecho que no se realiza la prueba del alcohol para juzgar si la leche de un determinado proveedor debería vaciarse o no al estanque. Al respecto, la Norma ISO 9001 (ISO, 2000b), señala que “la organización debe asegurarse que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados. El tipo y alcance del

control aplicado al proveedor y al producto adquirido debe depender del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto o sobre el producto final”.

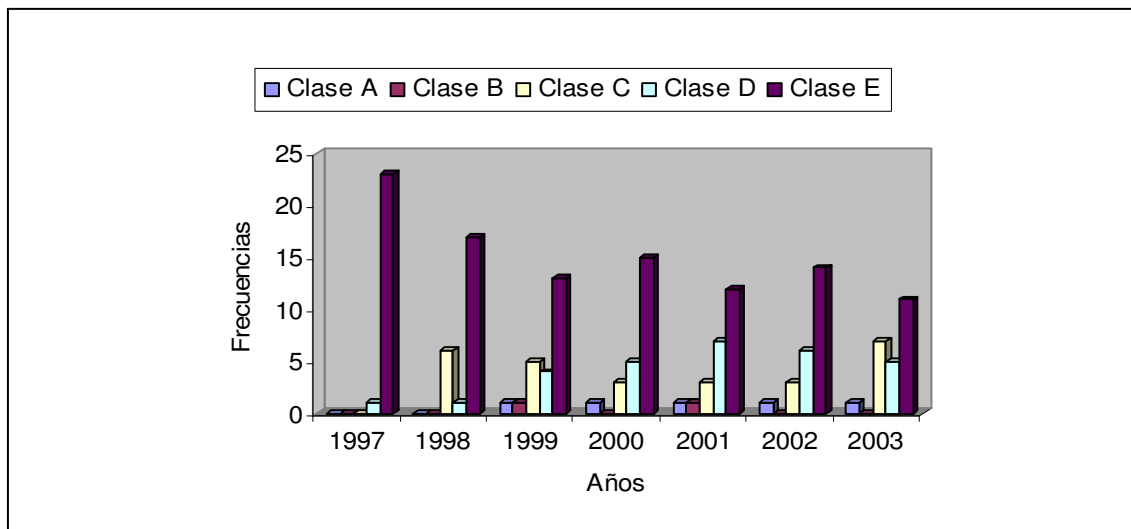


FIGURA 13. Evolución de frecuencias de clasificación de la leche entre los años 1997 al 2003 para el CAL Reumen, según esquema de pago aplicado.

Finalmente, en la FIGURA 14, se observa que el acopio Sta. Rosa presenta una disminución notoria de las partidas de leche clase E y un aumento substancial de la leche que entra en zona de bonificación en los últimos años, en relación a los primeros 3 a 4 años de esta evaluación. Respecto al instrumento de evaluación, este acopio presentó el más alto puntaje en ítem condiciones de recolección de leche (70%), la que durante todo el año se hacía mañana y tarde. Cabe destacar que, este acopio logra obtener un 81,54% de cumplimiento total general del instrumento de evaluación, destacando el mayor y alto puntaje en el ítem de Limpieza de Utensilios y Equipos (99,86%). ICMSF citado por GONZALEZ (2003), indica que la razón por la que se limpian y desinfectan las superficies que contactan con los alimentos y el ambiente es para ayudar en el mantenimiento del control microbiológico. Si se realiza con

eficacia y en el momento apropiado, su efecto neto será la eliminación o el control de la población microbiana.

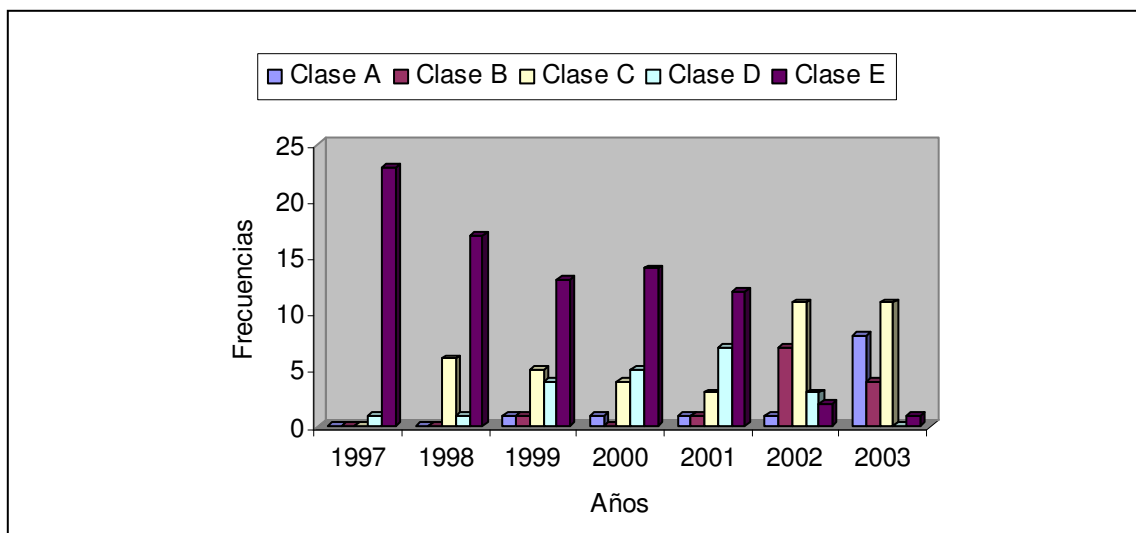


FIGURA 14. Evolución de frecuencias de clasificación de la leche entre los años 1997 al 2003 para el CAL Sta. Rosa, según esquema de pago aplicado.

Por otra parte, como una forma de aplicar un análisis estadístico más riguroso a los datos de las frecuencias de clasificación quincenales por año y confirmar el efecto real del PAC aplicado en el CEGE-Paillaco a todos los CAL, se agruparon las proporciones de clasificación de las quincenas de cada CAL en 2 grupos: castigo e incentivo (bajo el criterio de clasificación de COLUN en ANEXO 6), y en 2 periodos de tiempo 1997 a 1999 y 2000 a 2003, y se les aplicó el test estadístico de comparación de proporciones, cuyos resultados aparecen en el CUADRO 11. En esta comparación de proporciones los resultados estadísticos arrojan una significativa disminución de las partidas de leche clase D y E, las que estaban sujetas a descuentos entre los periodos comparados, y según la clasificación en ANEXO 6, un significativo aumento de

las clases A, B y C, que significan bonificación entre los periodos comparados; confirmándose con ellos los resultados descritos y analizados en párrafos anteriores.

CUADRO 11. Número de quincenas y proporciones por acopio, agrupadas en dos categorías: castigo e incentivo, para dos periodos de tiempo: inicial y final, respecto de la aplicación del Plan de Aseguramiento de Calidad.

CLASIFICACION	Acopio	INICIAL 1997 - 1999		FINAL 2000-20003		Significancia de la Comparación de Proporciones
		nº	P	nº	p	
Descuento (Clases D y E)	LA MISION	64	0,129	64	0,096	P < 0,05 Significativo
	PAILLACO	64	0,129	30	0,045	
	PICHIRROPULLI	64	0,129	40	0,060	
	PUMOL	69	0,139	74	0,111	
	PUCARA	51	0,102	34	0,051	
	REUMEN	59	0,118	75	0,112	
	STA ROSA	59	0,118	44	0,066	
Incentivo (Clases A, B y C)	LA MISION	8	0,016	32	0,048	P < 0,05 Significativo
	PAILLACO	2	0,004	66	0,099	
	PICHIRROPULLI	8	0,016	56	0,084	
	PUMOL	3	0,006	17	0,025	
	PUCARA	21	0,042	62	0,093	
	REUMEN	13	0,026	21	0,031	
	STA ROSA	13	0,026	52	0,078	
	Suma:	498	1	667	1	

Es importante señalar que pese a la baja sostenida de la clasificación de las partidas de leche en zona de castigo (categorías E y D de este estudio) y a que el análisis estadístico arrojó una reducción significativa en el número de partidas de leche con altos recuentos microbiológicos a través de los años analizados, del análisis de las figuras se deduce que en los casos de Paillaco, Pumol, Pucara y Reumen el porcentaje de partidas de leche en zona de castigo, durante los dos últimos años, sigue siendo alta. Ello demuestra que en estos

CAL aún falta dar cumplimiento a las exigencias de calidad higiénica establecidas por la industria. De acuerdo a lo señalado en párrafos anteriores, esta situación sería producto de que aún existen fallas operaciones de manejo y, por ende, del PAC no resueltas y que tienen relación importante con los resultados de calidad higiénica observados.

Lo anterior significa entonces que, pese a que con la aplicación del PAC se logró una reducción significativa de las partidas de leche con mayores recuentos microbiológicos, parece que éste ha sido insuficiente para dar cumplimiento a las exigencias de calidad de la industria.

4.3 Análisis de documentos recopilados y del PAC, discusión bajo directrices de la Norma Internacional ISO 9000, y proposición de mejoras al PAC

En una visión previa de los informes y de la documentación existente en CEGE-Paillaco (CHILE, INSITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco, 1996), se logró establecer al inicio de la aplicación del PAC que se realizaron varias actividades, entre las que destacaron:

- Curso para los operarios y encargados de CAL, a cerca de los factores que afectan la calidad higiénica de la leche cruda y de las exigencias establecidas por la industria, además de las “Normas de manejo y operación de los CAL”. Según un test de competencias técnica realizado al inicio del curso, se encontró que 3 de 7 operarios no contestaron correctamente más del 50% del test y que 2 de 7 no superaron el 10% de las respuestas de este.
- Curso de capacitación de calidad de leche “dirigido a los profesionales de

transferencia que asisten a estas organizaciones. (Ing. Agrónomos y Med. Veterinarios)

- Jornadas de capacitación para productores, para dar a conocer las exigencias de calidad por parte de la industria y los factores que influyen sobre la calidad higiénica de la leche.
- “Curso de manejo y operación de CAL” a los directivos de éstos y a los profesionales del CEGE.
- “Curso de Capacitación”, dirigido a los directivos de los CALs, para que puedan realizar una adecuada gestión en el manejo y operación de éstos y para los profesionales del CEGE y de transferencia, para que puedan supervisar el funcionamiento de estas unidades a través de visitas inspectivas y que permita a los operarios realizar correctamente las labores que les compete.
- Día de campo sobre rutina de lavado de equipos de ordeña.

Visto lo indicado en relación a estas actividades en la página anterior, principalmente lo referente a la medición de competencias técnicas señaladas en la descripción de la primera actividad, se manifestó la carencia de éstas competencias entre el personal a cargo de la operación de los CAL,

A cerca de este punto, ISO (2000a), señala que “competencia” se define como “habilidad mostrada para aplicar conocimientos y aptitudes”. Además, ISO (2000b), agrega en cuanto a la “competencia, toma de conciencia y formación”, que la organización “debe proporcionar formación o tomar otras acciones necesarias para satisfacer dichas necesidades” y que se debe “evaluar la eficacia de las acciones tomadas”. Según esto, sí se estaría proporcionando capacitación como señala la Norma, pero, los procesos de evaluación no

quedaron claramente definidos, no se encontró evidencia que los procesos de evaluación quedaran claramente definidos.

RYTKÖNEN (2004), en un estudio de la situación de estos mismos CAL, reporta que en algunos casos la carencia de educación ha llevado a conflictos organizacionales en el CAL, además muchos de los agricultores tienen dificultades para leer y escribir, y sólo algunos están dispuestos a los cambios. Las personas empleadas para trabajar en los acopios lecheros, trabajan además para y con los agricultores. Por su parte, GUAMAN y LERDON (1999), determinaron que, de los agricultores usuarios del CEGE-Paillaco, un 45% tenía sólo enseñanza básica, un 46% media y un 6% era analfabeto; situación que obviamente limita el aprendizaje y la adopción de conocimientos para ser aplicados a nivel predial y de los CAL.

Al respecto, se puede señalar que, en un análisis realizado a los problemas de un grupo de agricultores lecheros, se detectó que el entrenamiento de éstos en temas de gestión de calidad de leche, así como el manejo y operación de camiones cisternas especiales para el transporte de leche, la entrega de equipos de refrigeración prediales a las familias productoras, el desarrollo de un sistema de verificación de la calidad de leche y capacitación de asesores en el área láctea, eran temas fundamentales para resolver los problemas de calidad higiénica de la leche. (INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION, FIL/IDF, 1992).

Las nuevas tecnologías y procesos más complejos en el área láctea imponen demandas en el nivel de calificación de la fuerza de trabajo. Es importante que los empleados tomen responsabilidad y se involucren en los procesos de búsqueda de soluciones. (INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION, IDF/FIL, 1999).

Por otro lado, GUAMAN y LERDON (1999), señala que la población rural enfrenta un mundo de nuevas y crecientes exigencias, a las que no logra habituarse. De este modo la educación y la capacitación en los medios rurales enfrentan el desafío de resolver este problema, es decir, lograr desarrollar efectivamente los aprendizajes para un mundo cambiante.

Junto con el inicio del PAC se realizaron visitas inspectivas a los CALs en las que se detectaron algunas deficiencias como: piso deteriorado en zona andén de recepción y lavado de tarros, falta de un filtro para colar la leche, falta de rejilla metálica para que escurra el agua de lavado de tarros para que estos se puedan secar, falta de recipientes para lavar los tarros, calentador de agua en mal estado, falta o reparación de válvula de seguridad de éste, retiro de la leche desde los CALs por parte de este camión cisterna demasiado tarde, y no retiro de la totalidad de la leche de los estanques por parte del camión cisterna quedando en algunos centros 300 a 400 litros para el día siguiente (CHILE, INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco, 1996); todos inconvenientes y deficiencias que pudieron ser la causa de la “mala calidad” microbiológica de la leche a nivel de los CAL, detectada inicialmente.

Además, el informe del CEGE (CHILE, INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco, 1996), reportó la existencia de inconvenientes para la aplicación del programa por falta de gestión por parte de algunas Directivas para resolver algunos inconvenientes originados en los CALs y que podían ser la causa de “mala calidad” de la leche en los estanques.

Respecto de lo anterior, ISO (2000b), señala que la “alta dirección” debe asegurarse de que se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización y que la comunicación se efectúa considerando la

eficacia del sistema de gestión de la calidad; lo que en la situación descrita en los párrafos anteriores no se habría dado.

En el informe CEGE (CHILE, INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco, 1996), también se reporta que otro inconveniente para la aplicación del programa fue la entrega un tanto tardía de resultados de calidad higiénica por parte de la industria, datos que eran valiosos para la resolución oportuna de los problemas de calidad; situación que para los últimos años de evaluación del programa fue resuelto.

Entre los objetivos principales del PAC, obviamente estuvo el mejorar la calidad higiénica de la leche en forma significativa, lo que para efectos de cumplimientos se traduciría inicialmente en lograr disminuir la cantidad de agricultores que pertenecen a los CALs que clasificaban su leche en el rango sujeto a descuento por parte de la industria (CHILE, INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-PAILLACO, 1996), y no en la calidad de la leche-estanco de los CALs, que fue lo que posteriormente (a partir de 1997), comenzó a exigir la industria y por lo que empezó a pagar. Al respecto, ISO (2000b), indica que la alta dirección debe asegurarse que los objetivos de la calidad, incluyendo aquéllos necesarios para cumplir los requisitos para el producto, se establecen en las funciones y niveles pertinentes dentro de la organización.

Además, se reportó la reducción y suspensión de las visitas prediales por parte de algunos profesionales de transferencia, por tener que realizar otras actividades para con su empresa u otros programas del proyecto (CHILE, INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-PAILLACO, 1996). ISO (2000b), establece que la alta dirección debe asegurarse que la planificación del sistema de gestión de calidad se realiza con el fin de cumplir

los requisitos citados, así como los objetivos de calidad. Respecto a esto, se puede observar que la oportunidad de mejora disminuye ya que las directivas de los CAL al gestionar la reducción o suspensión de las visitas, disminuyen las instancias que permitan la mejora continua. Por esto ISO (2000b), indica que la alta dirección debe asegurar que se mantiene la integridad del sistema de gestión de la calidad cuando se planifican e implementan cambios en éste.

En el Informe de Avance del año 1997 del CEGE-Paillaco, (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco, 1997), se destacaron algunas actividades del PAC, entre las que estaban: visitas a sala de ordeño “modelo” instalada en el predio Vista Alegre de propiedad de la UACH. Durante esta visita también se entregaron los fundamentos teóricos del lavado e higienización de equipos y utensilios de lechería. Además, se visitó la sala de ordeña de uno de los socios, efectuándose una demostración de lavado.

En el mismo informe, se destaca que se realizaron visitas inspectivas a los CALs (“auditorías”), con el objetivo de verificar el manejo de éstos; detectándose inconvenientes que no requerían de grandes inversiones para ser solucionados y que podrían influir significativamente sobre la calidad higiénica de la leche (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO (1997).

Un tipo de autoinspección son las auditorías, que se utilizan para determinar el grado en que se han alcanzado los requisitos del sistema gestión de la calidad. Los hallazgos de las auditorías se utilizan para evaluar la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para identificar oportunidades de mejora (ISO, 2000a).

También, en el Informe de Avance de CEGE-Paillaco de 1997, cuenta la

elaboración de una Manual de Calidad Higiénica de Leche Cruda. Además, se señala que para una mejor comprensión del programa y de la metodología de trabajo antes descrita, se elaboró un instructivo el que fue entregado a cada una de las organizaciones y de los profesionales que las asisten. Según ISO (2000b), la organización debe implementar un manual de calidad que incluya los alcances del sistema de gestión de calidad y los procedimientos documentados establecidos por el sistema, lo que se estaría cumpliendo parcialmente ya que el documento elaborado es de carácter genérico lo que se puede clasificar del punto de vista de la norma como un documento de referencia de origen externo y no constituye un manual de operación específico del lugar de trabajo. ISO (2000b), señala que el término “procedimiento documentado” dentro de esta norma, significa que el procedimiento sea establecido, documentado, implementado y mantenido.

Esto se complementó con la elaboración y entrega de una cartilla divulgativa a todos los productores, elaborada en septiembre, sobre “Medidas claves a implementar en el predio en la época primavera-verano para obtener una leche de buena calidad higiénica”. Elaboración y entrega de otra cartilla, en la que aparece un artículo con los “Principales factores que influyen en la calidad higiénica de la leche cruda”. (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco, 1997).

En relación a todas estas acciones documentadas, según ISO (2000b), un tipo de documento utilizado en un sistema de gestión de calidad son aquellos documentos que proporcionan información sobre cómo efectuar las actividades y los procesos de manera coherente; tales documentos pueden incluir procedimientos documentados, instrucciones de trabajo y planos.

Dentro de los requisitos que una organización tiene está la “documentación de un sistema de gestión de calidad” (ISO, 2000b). Además, se señala que dentro de los requisitos de documentación están las declaraciones de la política de calidad de la organización y objetivos de calidad, un manual de calidad, los procedimientos documentados requeridos por la norma y los registros requeridos por esta Norma, entre otros (ISO, 2000b).

En el instructivo elaborado el año 1997, se destacan principalmente las actividades de: visitas prediales a los agricultores que clasifiquen sus leches en la clase más deficiente, priorizando las visitas en relación al volumen con utilización de la información actualizada, de cada productor, que se genera en el CEGE, registros históricos, para el apoyo de estas visitas; informe de las visitas prediales realizados por los profesionales de terreno que es entregado al encargado del programa y que contiene las recomendaciones dejadas a los productores durante las visitas prediales, para posterior intercambio de ideas e instrucciones en las reuniones ordinarias de trabajo del CEGE de los días lunes (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. CEGE-Paillaco, 1997). Según ISO (2000b), un tipo de documentos utilizados en un sistema de gestión de calidad son documentos que establecen recomendaciones o sugerencias; tales documentos se denominan guías, tal como fueron utilizados en este caso de acuerdo a la norma.

También, se señala que se realiza capacitación de los profesionales de transferencia por parte del encargado del programa y de los profesionales del CEGE con el objeto de unificar criterios en el trabajo de terreno con los agricultores, además la capacitación con días de campo y actividades prácticas a los agricultores (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. CEGE-Paillaco, (1997). Según esto último, ISO (2000b), señala que la organización debe proveer formación para satisfacer las necesidades de

capacitación, pero que además, se debe evaluar la eficacia de dichas capacitaciones; situación última que en este caso no se dió o de lo que no se pudo obtener registro o información en los informes del CEGE.

Además, en el Informe de Avance del CEGE-Paillaco de 1997, se registran acciones relacionadas a apoyo en terreno, tales como visitas prediales y a los centros de acopio por parte de los profesionales del CEGE y del encargado del programa (auditorías), atendiendo requerimientos de los profesionales en terreno que asisten a los CALs. (sólo una fracción de los profesionales de transferencia solicitaba la colaboración). También, visitas inspectivas por parte del encargado del programa y de los profesionales del CEGE a los CALs. (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. CEGE-Paillaco, 1997).

Según esto último, la norma ISO 9001:2000 establece que una vez realizada una auditoría (inspección), la dirección responsable del área que esté siendo auditada debe asegurarse de que se toman acciones sin demora injustificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas. Las actividades de seguimiento deben incluir la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación (INTERNATIONAL STANDARIZATION ORGANIZATION, 2000b). Las visitas realizadas arrojaron recomendaciones pero no la verificación de las acciones tomadas, además no se fijaron plazos, por lo que hay un cumplimiento solamente parcial de lo que señala la norma.

En general el Programa de Aseguramiento de Calidad del CEGE-Paillaco, planteaba como parte importante del trabajo las visitas a terreno o visitas inspectivas, con el fin de verificar el funcionamiento del CAL. Como se vio, ISO (2000a), indica que las auditorías son útiles para ver el grado en el cual se han alcanzado los requisitos del sistema de gestión de calidad y también ayuda a

detectar oportunidades de mejora. Las visitas en terreno arrojaron por lo general como “output” recomendaciones verbales y por escrito a los miembros de la organización del CAL. Si se consideran las visitas como sistemas de auditoría del sistema de gestión, se podría realizar con los elementos adecuados como lo son la verificación de la operación de acuerdo a los procedimientos implementados.

En 1997, se registra la confección de un “protocolo para asegurar la óptima calidad higiénica de la leche desde el ordeño hasta el CAL y desde éste hasta la planta, debido a la presión por exigencias en la calidad higiénica de la leche por parte de la industria. Junto con ello y con el objeto de uniformar ciertos criterios e incorporar nuevas variables para el seguimiento de los antecedentes de calidad, se confeccionó una ficha técnica y se les entregó a todos los profesionales de terreno, para registrar y llevar información del comportamiento de distintas variables que a nivel predial puedan afectar la calidad de la leche (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, 1997).

Según lo anterior, se puede considerar el protocolo como parte de un manual de calidad, sin embargo se debe tener en cuenta también que ISO (2000b) señala que “la organización debe establecer y mantener un manual de calidad que incluya: a) el alcance del sistema de gestión de la calidad, incluyendo los detalles y la justificación de cualquier exclusión, b) los procedimientos documentados establecidos para el sistema de gestión de la calidad, o referencia a los mismos, y c) una descripción de la interacción entre los procesos del sistema de gestión de la calidad.”, de lo cual no hay evidencia que se haya establecido.

Cabe recordar que ISO (2000a), señala que el registro es un tipo de documento que presenta los resultados obtenidos o proporciona evidencia de las

actividades desempeñadas. Ante esto, también cabe recordar que, la misma organización señala que la creación de documentación es una actividad que debe aportar valor, además que debe evaluar la eficacia y la adecuación continua del sistema de gestión de calidad. A pesar de haber sido implementado este tipo de documento no existe evidencia de la información a cerca del comportamiento de las distintas variables medidas a nivel predial o algún posterior procesamiento de esta información que haya quedado en los Informes de Avance del CEGE-Paillaco.

También, en el informe de avance de 1997 (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, 1997), figura como material de apoyo artículos e instructivos proveídos en su momento y en base a las necesidades del momento por parte de los agricultores, las organizaciones, profesionales de transferencia y del INDAP. Sin embargo, esta documentación pudo someterse a un sistema de control para llevar un catastro de la información que se provee a cada organización y a su vez controlar y evaluar que estas acciones contribuyan a lograr los objetivos de calidad; situación de la que no se tiene registro en los últimos informes del CEGE. Al respecto, ISO (2000b), señala que es importante controlar los documentos ya que, debe controlarse y comprobar su adecuación antes de ser utilizado; además debe prevenirse el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

Por otra parte, ISO (2000a), indica que los documentos que proporcionen evidencia objetiva de las actividades realizadas o resultados obtenidos son conocidos como “registros”. Por otra parte, el mismo autor señala en cuanto al tema de control de documentos, que: “se establece que los documentos requeridos por el sistema de gestión de calidad deben controlarse”, y que “Los registros son un tipo especial de documento y deben controlarse de acuerdo a

los registros citados”. Por lo observado en el análisis recopilativo de los informes de avance sobre la gestión del PAC, por un lado en el informe de avance (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco, 1997), se dice que con el objeto de uniformar ciertos criterios e incorporar nuevas variables para el seguimiento de los antecedentes de calidad, se confeccionó una ficha técnica y se les entregó a todos los profesionales de terreno, para registrar y llevar información del comportamiento de distintas variables que a nivel predial puedan estar afectando la calidad de la leche. En relación a lo anterior, INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL) (1990), señala que los procedimientos operativos establecidos deben ser tomados en cuenta para tener buenas relaciones con los productores. Los incumplimientos deben ser investigados rápidamente y por esto es importante realizar reuniones periódicas con los productores.

Luego el informe de avance de 1997 (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco, 1997), indica la realización de visitas inspectivas a todos los CALs adscritos al proyecto, realizadas en Octubre de 1997 por el encargado del programa. Este realizó una visita inspectiva formal a los CALs adscritos al CEGE, durante la cual se dieron recomendaciones al encargado y a los dirigentes, a objeto de resolver los problemas detectados. Posteriormente las recomendaciones fueron ratificadas en cartas enviadas a los dirigentes.

Sin embargo, no se evidencia que la información recopilada y ratificada generara, aparte de la carta de recomendación, una mejora en el PAC, que es en sí la mejora continua que requiere un sistema de aseguramiento de calidad.

En el punto 4.2 se observa en el análisis de datos que entre el año 1997 y 1998

existió un notorio cambio en las calidades de las leches estanque, al mejorar las calidades, principalmente la de los acopios Paillaco y Pucara, demostrando cierto efecto positivo del PAC. Esto puede atribuirse a los esfuerzos del PAC en términos de las consecutivas visitas inspectivas, elaboración de guías y programas de capacitación aplicados.

Según las evidencias anteriormente descritas, se notan los esfuerzos por capacitar de mejor maneras a quienes conforman el recurso humano relacionado a los CALs. Sobre esto Cider (1996) citado por en GUAMAN y LERDON (1999), señala que la capacitación es insuficiente para habilitar a la población del sector lechero a las exigencias de las nuevas formas sociales y productivas. Estos factores hacen no tan eficiente los esfuerzos por capacitar o formar a quienes conforman el círculo productivo lechero.

Por lo que se observa en la revisión de la documentación se tienen la existencia de cartillas divulgativas elaboradas y presentadas entre los años 1997 y 1998. En el informe de avance del 1997 figuran estas cartillas divulgativas como parte del material de apoyo que se proveyó por parte del encargado del programa (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, 1997)

Durante el año 1998, las actividades se centraron principalmente en: elaboración de cartillas divulgativas (CEGE – DATOS) tratando temas relacionados con la mastitis y los inhibidores. Elaboración y estructuración de una “Nueva” Estrategia para el Aseguramiento de la Calidad Higiénica de la Leche Cruda, con el objeto de que los profesionales que asisten a los CALs y los productores dispongan de un nuevo instrumento o herramienta que les permita mejorar la calidad higiénica de la leche que las organizaciones venden a la industria, y que los CAL puedan cumplir con las mayores exigencias de calidad que permanentemente hace ésta. (Ver ANEXO 9). (CHILE, INSTITUTO

DE DESARROLLO AGROPECUARIO, 1998).

En Noviembre de 1998, se realiza la presentación a las industrias COLUN y SOPROLE de la Estrategia para el Aseguramiento de Calidad, con el objeto de dar a conocer a la industria esta nueva estrategia e incorporar sugerencias o aportes de ésta y lograr un compromiso de participación de la industria en el programa con actividades concretas (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, 1998).

Respecto de lo anterior, ISO (2000a), indica en cuanto a los procesos de mejora continua que, “los resultados se revisan, cuando es necesario, para determinar oportunidades adicionales de mejora. De esta manera, la mejora es una actividad continua. La información proveniente de los clientes y otras partes interesadas, las auditorías, y la revisión del sistema de gestión de la calidad pueden, asimismo, utilizarse para identificar oportunidades para la mejora”.

En el mismo informe mencionado anteriormente y para el mismo mes se describe la participación en reunión con los consejeros representantes del área Paillaco ante Colun, con el objeto de plantear una serie de inquietudes en relación al tema de calidad higiénica de leche, en especial las que les asisten a los agricultores y a los CAL, y dar a conocer las acciones que se desarrollan dentro del programa a través del proyecto CEGE. También se señala la participación en Seminario “El Futuro de los Centros de Acopio de Leche en Chile” organizado por la Dirección Regional de INDAP, en la ciudad de Osorno, con objeto de dar a conocer la nueva estrategia elaborada por el CEGE para resolver el problema de la calidad higiénica de leche, (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco, 1998). Esta última acción contribuye a la formalización de cambios, y es una manera de comunicar el nuevo plan de calidad de la organización. Cabe señalar que ISO (2000a), indica

que “uno de los papeles de la alta dirección es llevar a cabo de forma regular evaluaciones sistemáticas de la conveniencia, adecuación, eficacia y eficiencia del sistema de gestión de la calidad con respecto a los objetivos y a la política de la calidad. Esta revisión puede incluir considerar la necesidad de adaptar la política y objetivos de la calidad en respuesta a las cambiantes necesidades y expectativas de las partes interesadas”.

Entre septiembre y diciembre de 1998, se registran algunas visitas inspectivas a los Centros de Acopio, realizadas con el objeto de detectar fallas en el funcionamiento del CAL, apoyar y reforzar el conocimiento de los operarios, proponer medidas correctivas en forma directa a los operarios, profesionales y directivos, y confeccionar y enviar a los dirigentes una carta con las recomendaciones para corregir las deficiencias observadas en terreno. Se enviaron cartas a los dirigentes con las recomendaciones para resolver los problemas detectados durante las visitas (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, 1998).

Según la cláusula 2.8.1 de ISO (2000a), cuando se evalúan los sistemas de gestión de calidad, hay cuatro preguntas básicas que deberían formularse en relación a cada uno de los procesos que son sometidos a la evaluación.

- a) ¿Se ha identificado y definido apropiadamente al proceso?
- b) ¿Se han asignado las responsabilidades?
- c) ¿Se han implementado y mantenido los procedimientos?
- d) ¿Es el proceso eficaz para lograr los resultados requeridos?

También la evaluación puede comprender actividades como auditorías y revisiones del sistema de gestión de calidad y autoevaluaciones. En el caso del PAC, las auditorías sí se llevaron a cabo en forma de visitas inspectivas, pero

para el resto de las tareas no existe evidencia ni constancia en la documentación revisada que se hayan llevado a cabo de manera formal.

A lo largo de todo el periodo evaluado, aparecen de manera repetitiva las cartas de recomendaciones, las cuales son generadas con el objetivo principal de dar a conocer los resultados arrojados por las visitas en terreno contempladas en el PAC, que fueron realizadas por el encargado del programa (Informes de avance desde 1997 hasta 2000). (Ver ejemplo en ANEXO 10). Además, según lo observado, al parecer no hay un sistema de documentación implementado por el CEGE, con el cual trabajen los profesionales a cargo de CAL, sobre todo en cuanto a lo relacionado a la documentación de las recomendaciones, cuya existencia no se evidencia en los informes de avance.

Cabe destacar que entre el primer y segundo semestre de 1998 se registró una baja de los recuentos de ufc/mL, en algunos CAL como el de Pichirropulli, Reumen y Sta. Rosa principalmente desde septiembre de 1998 (Ver punto 4.1). Durante este periodo se realizaron las visitas inspectivas con sus respectivas recomendaciones y habría sido formulada la nueva estrategia, demostrándose un efecto positivo a causa de esta gestión.

Aún así, se podría hacer una comparación de las cartas enviadas en este periodo con respecto de las enviadas en anteriores visitas inspectivas lo que permite evaluar si son problemáticas recurrentes las que afectan la calidad y en función de eso hacer un cambio en la estrategia de PAC. ISO (2000c), indica que “las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información”.

En el informe de avance del CEGE del año 1999, en el cual se indican las

actividades realizadas durante ese periodo (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, 1999), destacan las visitas inspectivas a los CALs y a los productores socios, con el objeto de detectar fallas en el funcionamiento del CAL, reforzar el conocimiento de los operarios, proponer medidas correctivas en forma directa a los operarios, profesionales y directivos, y confeccionar y enviar a los dirigentes una carta con las recomendaciones para corregir las deficiencias observadas en terreno (de Junio a Octubre de 1999).

Por otra parte, en cuanto al procesamiento de los hallazgos de deficiencias en la operación del CAL, ISO (2000b) señala que “la dirección responsable del área auditada debe asegurarse de que se toman acciones sin demora justificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas”. Los documentos emitidos a las organizaciones luego de las visitas inspectivas contenían hallazgos sobre irregularidades para lo cual se propusieron recomendaciones para corregir la irregularidad. Según ISO (2000b) “las actividades de seguimiento deben incluir la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación”, los documentos revisados no evidenciaron la verificación de las acciones tomadas. En ANEXO 10 se muestra un ejemplo de una carta de recomendación emitida luego de una visita inspectiva.

Pese a que al observar la FIGRA 7 no se observan bajas substanciales en los recuentos microbiológicos, en el análisis global comparativo para cada uno de los años (FIGURAS 8 a 14), sí se observa una disminución de las partidas de leche en la categoría E durante 1999 en relación a los dos años anteriores; lo que significa que estas medidas en alguna magnitud tuvieron un efecto en la producción del número de partidas de leche con menos recuentos de ufc/mL.

Por otro lado, actividades adicionales a las señaladas anteriormente registradas en este mismo periodo de tiempo, tales como: cursos de ordeña mecánica dictado en todos los CAL y la participación de varios profesionales en el curso Mejoramiento de la Calidad Higiénica de la Leche de Pequeños Productores, dictado por la Universidad de Chile, donde se trataron los temas: Almacenamiento, transporte y manejo de la leche y equipos en el Centro de Acopio y planta lechera, y Experiencia en el mejoramiento de la calidad higiénica en Centros de Acopio (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco, 1999); aparentemente tuvieron un efecto positivo más notorio en los acopios de Paillaco y Pucara, ya que ambos a partir de noviembre de 1999 y hasta fines del 2000 y comienzos del 2001 presentaron una mejora substancial en los recuentos microbiológicos de sus partidas de leche (ver FIGURA 7).

Por otra parte, según lo observado en los Informes de Avance del año 2000 (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, 2000), la directiva de Pucara S.A. accedió a la adquisición de la leche de productores que entregaban sus volúmenes al acopio de la Soc. Agrícola Las Huellas Ltda., debido al cierre de éste (ambas organizaciones entregaban su leche a Prolesur). Esta alianza estratégica permitió la permanencia de los agricultores de la Soc. Agrícola Las Huellas en el sistema y logró un desarrollo armónico y sustentable entre organizaciones, en el mediano y largo plazo a través de la asociatividad.

Si bien es cierto, lo anterior es una acción que permite el desarrollo entre organizaciones, es recomendable que exista un sistema de evaluación de proveedores, lo que permite evaluar la aptitud del nuevo proveedor (ISO 2000b). No existe evidencia que antes de haber aceptado este grupo de nuevos proveedores se haya realizado una evaluación de éstos respecto de la Calidad

Higiénica de su leche, pensando que ésta reviste un alto riesgo ya que la mezcla de leche es inevitable, y es algo propio del sistema de trabajo de un CAL.

También ISO (2000a), señala que “una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor”.

Sobre la temática de la evaluación de proveedores, ISO (2000b), señala que se debe implementar dentro del sistema de calidad un sistema de evaluación y selección de proveedores que permita asegurar que cumplen los requisitos de la organización. Se vio que en el año 2000, el acopio PUCARA aceptó proveedores a modo de estrategia sin considerar los efectos sobre la calidad de leche.

Durante el periodo de Enero a Marzo del 2000, (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco, 2000) las actividades se centraron en: visitas inspectivas a los CALs y a los productores socios en las cuales se reforzó el conocimiento de los operarios y se propusieron medidas correctivas por medio de cartas de recomendación enviadas a los dirigentes de las organizaciones para corregir las diferencias observadas en terreno. La realización fue en los CAL La Misión, Sta. Rosa, Pichirropulli y Pumol, durante Marzo del año 2000. En la segunda quincena de marzo se nota una caída notable de los recuentos en la leche del CAL La Misión, pero luego el comportamiento vuelve a ser un tanto errático, como antes, lo que demuestra que al parecer el efecto residual de la actividad en este CAL fue muy corto. Para el caso del acopio Sta. Rosa no nota tampoco una baja muy notable de esta gestión ya que venía anteriormente con recuentos medianamente bajos. En Pichirropulli también sigue registrándose comportamientos erráticos de la variable ufc/mL durante el 2000. (ver FIGURA 7).

Dado lo anterior, el hecho de que las mejoras en la calidad higiénica no perduren puede estar influenciado por factores asociados al compromiso de las organizaciones a colaborar con las recomendaciones. Según esto, ISO (2000b) señala que un elemento importante es el compromiso de la organización para la gestión correcta de un sistema de calidad implementado, ya que “la alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de calidad, así como la mejora continua de su eficacia”.

Para el año 2001, las acciones se centraron en: asesoría a la Soc. Agrícola PUMOL en la compra e implementación de un mini-laboratorio, para medir pH, acidez titulable y antibióticos. (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, 2001).

En cuanto a esto, ISO (2000b), señala que “la organización debe medir y hacer un seguimiento de las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas”. Si bien es cierto la medición del pH y de los otros parámetros de la leche permite obtener información acerca del crecimiento de microorganismos y deterioro de ésta (FOX y Mc SWEENEY, 1998), no quedan elementos de gestión registrados tales como la implementación de registros o la implementación de acciones relativas a la interpretación de los datos e información generados, a partir del mini-laboratorio como sistema de control de calidad higiénica.

Luego, en uno de los Informe de Avance del 2001 (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, 2001), se reporta que: “Durante ese año se detectó que en los CALS vinculados a SOPROLE el número de partidas de

leche con menos recuentos microbiológicos fue mayor que el de los CALs vinculados a COLUN, sin embargo ese año se observó también que en algunas quincenas los recuentos tendieron a aumentar, en especial en Pucara (ver FIGURA 13) debido probablemente al ingreso de los productores estacionales, especialmente del sector de Las Huellas, de los que cuya leche se desconocía su calidad microbiológica”. Esto último reafirma lo señalado en un párrafo anterior, en el sentido de la necesidad de haber implementado un sistema que permitiera evaluar la aptitud del proveedor para que sea aceptado como tal. En este caso uno de los requisitos como organización (CAL) es que el proveedor tenga la capacidad de proveer una leche de buena calidad higiénica, puesto que este factor afecta el producto final del CAL, que es la leche acopiada entregada al poder comprador (cliente). De existir este sistema se pondría presión al proveedor para preocuparse por los temas de calidad higiénica lo cual a su vez contribuye a su propia mejora. En cuanto a esto último, ISO (2000c), señala que una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

En el periodo Enero a Febrero de 2001, sin previo aviso se realizaron visitas inspectivas a las organizaciones a Soc. Agrícola Pumol y Pucara S.A, con el objetivo de verificar el estado de funcionamiento y manejo que se está haciendo del CAL, para luego enviar a las organizaciones una carta de recomendación para dar a conocer las situaciones puntuales detectadas que puedan estar afectando la calidad de leche y/o el normal desarrollo de las actividades del CAL. Durante el transcurso de estas visitas se entregaron las recomendaciones del caso para resolver los inconvenientes detectados, y posteriormente se envió una carta de recomendaciones (CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, 2001).

Estas actividades permitirían en parte verificar la efectividad del PAC. Al respecto ISO (2000b), señala que “la organización debe llevar a cabo a intervalos planificados auditorías internas para determinar si el sistema de gestión de la calidad se ha implementado y se mantiene de manera eficaz”.

Por otro lado, si bien se enviaron cartas (documentos) a los dirigentes de las organizaciones, no se generó un mecanismo en el cual se evidencie que las recomendaciones hechas llegaran a quienes tenían que llegar, ejemplo: el personal del CAL que manipula la leche cruda. Según ISO, (2000a), en la cláusula 2.7.2, se utilizan documentos en sistemas de gestión de calidad como en letra a: documentos que establecen recomendaciones o sugerencias, tales documentos se conocen como guías. Según ISO (2000a), la documentación permite la comunicación del propósito y la coherencia de la acción, contribuyendo a lograr la conformidad con los requisitos del cliente y la mejora de la calidad, proveer la formación apropiada y la trazabilidad, proporcionar evidencias objetivas y evaluar la eficacia y la adecuación del sistema de gestión de calidad.

Además, dentro de estas cartas de recomendación, no se ha definido un intervalo de inspección ni frecuencia definida de esta documentación que contiene acciones correctivas, para poder monitorear estas mismas. ISO (2000b) en cláusula 8.2.2 b), señala: “Las actividades de seguimiento deben incluir la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación”. Además, tampoco se definió un mecanismo de evaluación de estas recomendaciones por cartas, o sea, un sistema de seguimiento y gestión. Señala ISO (2000b) en cláusula 8.5.2, que luego de implementar acciones correctivas, posteriormente se deben registrar los resultados obtenidos y revisar las acciones correctivas tomadas.

En los informes de avance del año 2001, además se señala que se ha

continuado colaborando en distintos estudios co-financiados entre el Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la UACH y las organizaciones: Pumol, Pucara, Paillaco, Pichirropulli y Sta. Rosa, entre las cuales está el estudio “Incidencia del uso y manejo de equipo de Ordeña, sobre la calidad higiénica de la leche de pequeños productores asociados a un CAL”. Se esperaba que estos trabajos permitieran contar con antecedentes de acuerdo a la realidad y que sirvan de base de apoyo para la implementación de una plan de trabajo de los equipos técnicos de cada una de las organizaciones” (INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO ,2001).

Del mismo informe, también se estableció que se recomendó la compra de un estanque de frío para el CAL Pucara; ya que el que poseía en ese entonces estaba en mal estado generando un excesivo consumo de energía eléctrica (50% más del gasto mensual por este concepto) y probablemente incrementos en los recuentos microbiológicos al funcionar la unidad de frío ineficientemente por la pérdida constante de agua del banco de hielo.

Respecto de lo anterior ISO (2000b), indica que en el proceso de compras, “la organización debe asegurarse de que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados”. También se señala que “El tipo y alcance del control aplicado al proveedor y al producto adquirido debe depender del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto o sobre el producto final”. En este caso el estanque de enfriamiento tiene un inpacto directo sobre la calidad de la leche acopiada, lo que hace altamente crítico el control sobre la adquisición de este producto ya que el equipo de enfriamiento tiene un alto grado de relación con el mantenimiento de la calidad bacteriológica de la leche (GIFFEL, 2003).

Durante el 2001 se continuó con la atención y apoyo a las consultas de

profesionales y técnicos que asisten a las organizaciones, en temas referidos con la calidad higiénica de leche a nivel del predial y del acopio, además de mantener el apoyo en temas referidos a la mantención de los minilaboratorios, implementación de los análisis, manejo de los equipos, montaje de técnicas y cumplimiento de los protocolos de los análisis implementados. Esto está acorde a lo que señala ISO (2000b), en relación a que “se deben implementar y mantener los mecanismos que permitan hacer medición de la conformidad del producto”.

Además, se elaboró un documento conteniendo los pasos que se deben seguir para una adecuada rutina de ordeña manual, el que fue distribuido a todos los CAL de la Xª Región. La documentación de los procedimientos se condice con lo que señala ISO (2000b), acerca de que “la organización debe establecer y mantener un manual de calidad que incluya, entre otras cosas, los procedimientos documentados establecidos para el sistema de gestión de la calidad, o referencia a los mismos”.

Durante este mismo año, también se estableció que la unidad de informática del CEGE actualizó las bases de datos de los sistemas desarrollados e implementados en un principio por el CEGE-Paillaco, existiendo al 2001 una base de datos productivos de los agricultores y de las empresas, que contenía alrededor de 56.000 registros de datos. Según señala el informe de avance, esta información continuamente es solicitada por los profesionales y dirigentes para ser analizada, entregándose los informes de producción, estacionalidad y calidad de leche en forma periódica, de acuerdo a solicitud, cumpliéndose con ello con lo señalado por algunos organismos en cuanto al cumplimiento de como se debe llevar un PAC. En cuanto a esto ISO (2000b), señala que la organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para

evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Por otra parte, el mismo autor señala que en cuanto a los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora deben ser establecidos de manera de poder, entre otras cosas, mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de calidad, lo que debe comprender la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas, y el alcance de su utilización.

Según INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL) (1990), una etapa clave en la organización de un CAL, es el establecimiento de procedimientos operacionales en el centro, incluyendo mediciones, control de calidad, registros, etc., poniéndose especial énfasis a la supervisión directa.

En cuanto a la supervisión y control de un CAL, se deben establecer visitas de supervisión, revisión de mediciones y revisión de los controles de calidad, realización de auditorías y arreglo de problemáticas varias. (INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. IDF/FIL, 1990). En las etapas de operación de un CAL se incluye la recepción y registro de cada volumen proveniente de un productor. Testeo de la leche para verificación de la adulteración y verificación de buena calidad, debiéndose mantener un registro de los resultados de los ensayos aplicados.

Para el año 2002 se encuentra como última evidencia escrita un informe de avance (informe de avance CEGE-Paillaco, 2002) sobre gestión del PAC en el que se analiza los resultados en calidad de leche en forma parcial. En este informe se entregan resultados similares a los descritos para ese año en el punto 4.2 del presente estudio. En el año 2003 ya no existe evidencia escrita del PAC.

Por lo anterior, sin haber evidencia del PAC, no se puede seguir con el esquema de gestión de calidad, ya que ISO (2000a), señala que uno de los principios de la gestión de calidad es el enfoque basado en hechos para la toma de decisión, ya que las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información. Además, el objetivo de la mejora continua del sistema de gestión de calidad es incrementar la posibilidad de aumentar la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas (ISO, 2000a), dentro de las acciones destinadas a esta mejora continua se encuentran la formalización de los cambios.

Además ULLOA (2002), detectó en su estudio a la organización del CAL Pucara, que el control de la empresa no se realiza como corresponde, principalmente porque se desconoce si al final del período la planificación se desarrolló como se presupuestó y por qué no existe supervisión de los profesionales y trabajadores de la organización. Prácticamente no se realizan evaluaciones y las efectuadas no se revisan periódicamente, lo que muestra una falta de formalización de este proceso.

De esto último se desprende que no se observó el cumplimiento de los indicado por ISO (2000a), el que señala que “Uno de los papeles de la alta gestión es llevar a cabo de forma regular evaluaciones sistemáticas de la conveniencia, adecuación, eficacia y eficiencia del sistema de gestión de la calidad con respecto a los objetivos y a la política de la calidad. Esta revisión puede incluir considerar la necesidad de adaptar la política y objetivos de la calidad en respuesta a las cambiantes necesidades y expectativas de las partes interesadas. Las revisiones incluyen la determinación de la necesidad de emprender acciones”.

4.4 Proposición de reestructuración y mejoramiento del Programa de Aseguramiento de Calidad, bajo el enfoque ISO 9000 y HACCP.

De manera análoga al modelo base propuesto por el CEGE-Paillaco como Plan de Aseguramiento de la Calidad, el cual posteriormente en 1998 fue modificado para conducir a una mejora en la estrategia (Ver ANEXO 9), y tomando en cuenta el análisis realizado hasta aquí, más la evaluación del Plan de Aseguramiento de Calidad bajo las directrices de las Normas ISO 9.000 y en parte a HACCP, se puede acceder a proponer una reestructuración del PAC aplicado a los CALs.

En base a esto se propone un sistema como el esquematizado en la FIGURA 15, el que cuenta con ocho etapas las que se describen a continuación.

4.4.1. Determinación de PCC. La determinación de Puntos Críticos de Control es una etapa inicial del programa, realizada durante el diagnóstico de los CAL. Pero, puede ser realizada nuevamente con intervalos regulares según quede estipulado por las necesidades del Programa de Aseguramiento de Calidad. Dentro de la implementación de un sistema HACCP, uno de los principios consiste en determinar los Puntos Críticos de Control (PCC) para eliminar el peligro o reducir la probabilidad de ocurrencia (MORTIMORE y WALLACE, 1996). Para esto se debe conocer el proceso. La documentación del sistema de gestión de calidad debe definir la complejidad de sus procesos y sus interacciones (ISO, 2000a). En este caso puntual los puntos críticos, se pueden identificar siguiendo el diagrama de flujo del proceso dentro del CAL. De igual forma se puede proponer para el seguimiento del proceso de obtención de leche a nivel predial.

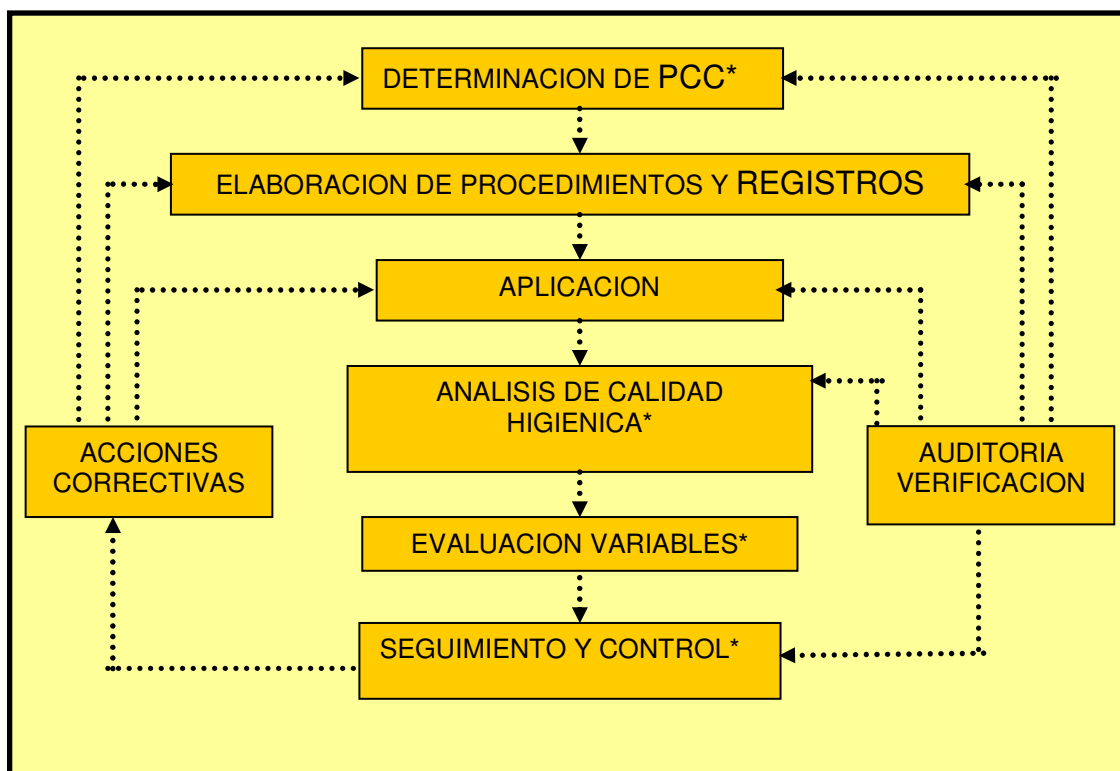


FIGURA 15. Propuesta de estrategia para el mejoramiento de la calidad higiénica de la leche cruda.

4.4.2 Elaboración de procedimientos y registros. Una vez determinados los puntos críticos de control se deben elaborar procedimientos de trabajo que documenten las actividades que son necesarias realizar de tal manera de trabajar de forma ordenada, eficiente y se controlen los puntos críticos disminuyendo el riesgo para la calidad de la leche. Estos documentos deben estar debidamente codificados e identificados, de manera que cuando sea necesario modificarlos, se pueda realizar la renovación de todos los documentos existentes y mantener así continuamente vigente el programa de aseguramiento de calidad (ISO, 2000b).

* Elementos que se conservan de la estrategia anterior propuesta por CEGE-Paillaco

Por otro lado, los registros cumplen la función de mantener evidencia objetiva de los pasos claves de las actividades documentadas “procedimientos”, así como también de recoger información acerca del manejo y operación, información la cual puede ser procesada y utilizada en pos de la mejora del programa de aseguramiento de calidad, siguiendo los principios básicos del ciclo PHVA de Sheward-Deming, o ciclo de “Mejora Continua” presentado en la FIGURA 16. También dentro de la elaboración de documentos está un tipo especial que se denominan especificaciones, dentro de las cuales se encuentran las especificaciones de calidad de la leche que se requiere.

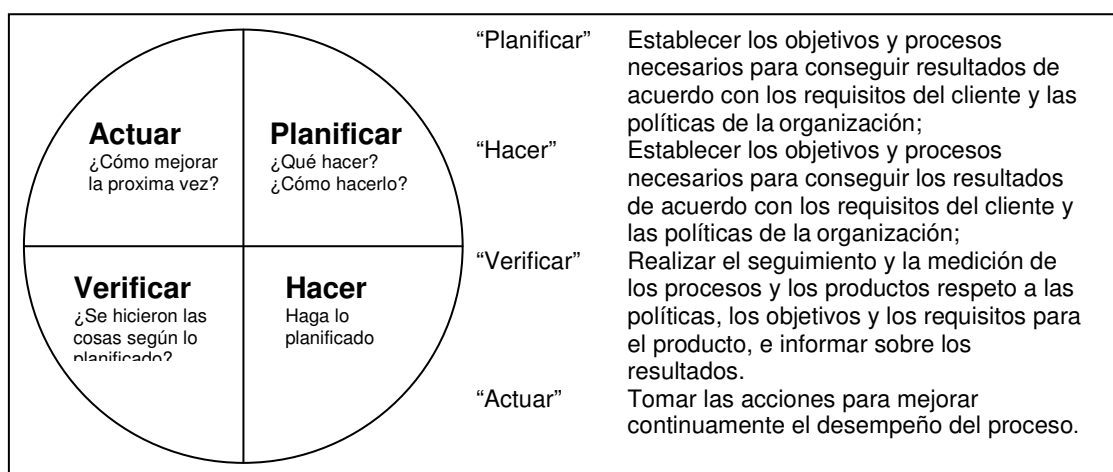


FIGURA 16. Ciclo de mejora continua, PHVA o ciclo de Sheward-Deming.

FUENTE: INTERNATIONAL STANDARIZATION ORGANIZATION (2000)

Es importante además destacar que según las recomendaciones de ISO (2000b), la documentación debe incluir declaraciones de políticas de calidad las cuales a su vez pueden incluir elementos dedicados a proponer fuerte atención al manejo adecuado de la comunicación de cada organización, así como asegurar dedicación proporcionar competencia al personal y por otra parte, la exigencia de una supervisión eficaz comprometiendo fuertemente a la gestión de la alta dirección de las organizaciones, ya que estos elementos fueron

encontrados como debilidades a lo largo del estudio.

4.4.3 Aplicación. Es la puesta en marcha de los procedimientos y registros elaborados, así como también poner en marcha nuevas mejoras. Es implementar el funcionamiento de manera supervisada de parte importante del sistema en lo cual debe tomar parte toda la organización, tanto directivas de centros de acopio, encargados del CAL y también productores en conjunto, todos bajo la tutela de los profesionales a cargo del programa. Esta aplicación se realizará siempre que se realicen los procesos de trabajo en el acopio. Según ISO (2000b), dentro del ciclo PHVA, la etapa de “hacer”, es implementar los procesos y la etapa de “actuar” es tomar acciones para mejorar continuamente los procesos.

4.4.4 Análisis de calidad higiénica. El análisis de las variables de calidad higiénica en conjunto con la evaluación y análisis de los registros es en sí la evaluación del Plan de Aseguramiento de Calidad en cuanto a su efectividad. Se debe especificar las necesidades de variables a controlar junto con su frecuencia, esto en un documento. Según ISO (2000b), la medición del producto es necesaria para verificar su conformidad.

4.4.5 Evaluación de variables. Esta evaluación consiste en revisar los datos de análisis de la calidad higiénica monitoreando los cambios periódicamente. Se debe tener un manejo de los datos suficientemente adecuado y eficiente. Según ISO (9000b), el proceso de medición debe permitir la mejora continua del sistema de gestión.

4.4.6 Seguimiento y control. El análisis de las variables y su contrastación con los procedimientos de trabajo y registros de trabajo es un proceso que debe ser

llevado en forma continua, lo que permite reaccionar con rapidez y aplicar las acciones correctivas necesarias para mejorar los índices de calidad de la leche. La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados (ISO, 9000b).

4.4.7 Acciones correctivas. Las acciones correctivas pretenden proponer una acción como puede ser la del análisis de los procedimientos implementados y la reformulación o reingeniería de estos, la re-educación del personal en base a estos, o sencillamente la implementación de nuevos procedimientos adicionales. También puede derivarse en la capacitación del personal a cargo de un determinado proceso lo cual eleva el nivel de competencias técnicas de dicho personal. Por otro lado puede llevar a re-estudiar nuevos puntos críticos que no se habían considerado antes. Cuando no se alcancen los resultados planificados, deben llevarse a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente, para asegurarse de la conformidad del producto (ISO, 2000b).

4.4.8 Auditoría y verificación. Durante la realización del trabajo los miembros de la organización pueden hacer verificación de los procedimientos en terreno y realizar observaciones a hallazgos encontrados en la operación del CAL, pudiendo dar origen a opciones de mejoras que suelen traducirse en mejoras a los procedimientos y registros, esto lo puede hacer cualquier miembro de la organización. En la auditoría, se pueden definir anualmente auditorías en terreno al o los CAL por algún miembro de la organización o por el ente asesor por CAL, para verificar que lo escrito en los procedimientos se esté realizando en terreno y que esto a su vez contribuye a la mejora en calidad. ISO (2000b), indica que “Se debe planificar un programa de auditorías tomando en consideración el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar,

así como los resultados de auditorías previas. Se deben definir los criterios de auditoría, el alcance de la misma, su frecuencia y metodología. La selección de los auditores y la realización de las auditorías deben asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría”.

También se pueden auditar los datos de calidad y si han sido evaluados y han sido tomadas las acciones correctivas cuando es pertinente. Además verificar si las acciones correctivas tomadas han sido eficientes y adecuadas para asegurar la calidad de la leche cruda. También se pueden elaborar auditorías cortas sobre temas exclusivamente de aseo e higiene a intervalos más breves (puede ser semanal) para tener información adicional sobre las gestión del programa de calidad. Por ejemplo CHILE, MINISTERIO DE SALUD (2005) indica que “Deberá establecerse para todo establecimiento de producción, elaboración y transformación de alimentos un calendario de limpieza y desinfección, permanente, con atención especial a las zonas, equipos y materiales de más alto riesgo. Todo el personal de aseo deberá estar capacitado en técnicas de limpieza”.

5. CONCLUSIONES

- El Programa de Aseguramiento de Calidad fue efectivo para mejorar en forma significativa la calidad higiénica de la leche de los CAL adscritos al CEGE, comparativamente desde que se comenzó el PAC hasta el año 2003.
- El Programa de Aseguramiento de Calidad no fue efectivo en algunos CAL para satisfacer las crecientes exigencias por parte de las empresas compradoras, en especial los últimos dos años.
- En la aplicación del instrumento de evaluación de los acopios se detectaron fallas de operación de los CAL que podrían explicar la insuficiencia del PAC para lograr disminuir los recuentos de ufc/mL.
- Se observaron brechas importantes para poder implementar de manera eficiente el PAC, como lo son la deficiencia educacional de los operarios y la carencia de compromiso de parte de algunas directivas de los CAL.
- Desde el punto de vista de Normativas ISO 9.000, la gestión de calidad implementada presentaba claras opciones de poder mejorarse con implementación de una filosofía más cercana a lo propuesto por la Norma ISO 9.000
- Se logra proponer una estrategia alternativa al Programa de Aseguramiento de Calidad enfocándolo bajo un esquema ISO 9.000 y en parte HACCP.

6. RESUMEN

Se realizó un estudio para evaluar la gestión de un Plan de Aseguramiento de la Calidad, aplicado en 7 centros de acopios lecheros de la Xª región, observando su efecto sobre la reducción la variable de calidad unidades formadoras de colonia por mL (ufc/mL) entre los años 1997 y 2003.

Se analizaron cualitativamente las evidencias registradas en los informes de avance del Centro de Gestión Empresarial de Paillaco, extrayendo información parcializada de la evolución del PAC.

Al aplicar un esquema de pago a los datos de calidad higiénica se obtuvieron clasificaciones de anuales de las quincenas de por acopio, lo que al analizar por chi-cuadrado arrojó diferencias significativas ($p\text{-value} < 0,05$) en los periodos iniciales y finales de la aplicación del PAC lo que comprueba un efecto dinámico de la gestión del PAC.

Se aplicó un instrumento de evaluación de CALs, observándose que aquellos acopios que tienen mayores problemas de calidad higiénica también obtuvieron bajos puntajes (p.e. CAL Pucara). A su vez se observa aún al término del periodo de evaluación una importante proporción de quincenas en zona de castigo, lo que evidencia que el PAC es insuficiente para cumplir las exigencias de la industria.

La comparación de la gestión del PAC aplicado por el CEGE-Paillaco con las cláusulas de la Norma ISO 9000, deja en evidencia que existieron oportunidades de mejora para el PAC aplicado. Por lo mismo se plantea una versión alternativa y mejorada del PAC planteando una estrategia basada en elementos de HACCP e ISO 9000.

SUMMARY

A study to perform the evaluation of the managing performance of Quality Assurance Program (QAP), applied to 7 milk collection centres of X^o región-Chile, and to observe effect over reduction of ufc/mL as quality variable, between 1997 and 2003 years.

Qualitative evidence logged in annual managing reports of Centro de Gestión Empresarial de Paillaco (the institution that applied the QAP), was analyzed, mining parcialized information of QAP evolution.

When a payment outline was applied to higienic quality data, anual clasification of pay periods was obtained by each milk collection centre. Then classification data was analicedby chi-square technique, that showed significative diference (p -value < 0,05) between initial and final periods of application of QAP, that mean a dynamic effect of QAP.

A check list was applied to each milk collection centre, showed that whom with worse higienic milk quality, have the slowest scores too (f. e. Pucara). By other hand, was observed at final of evaluation period, a important number of pay periods in penalty by bad quality, showing that QAP was insufficient.

Comparing the managing structure of the QAP applied by CEGE-Paillaco in contrast with ISO 9000, showed that may be improvement opportunities to take advantage by the QAP. For this reason, was proposed a alternative approach

7. BIBLIOGRAFIA

ALAIS, C. 1985. Ciencia de la Leche. Ed. Reverté. Barcelona. España. 873 p.

AMIOT, J. 1991. Ciencia y Tecnología de la Leche. Zaragoza. Ed. Acribia. 547 p.41

ANDREWS, G., PENMAN, A. Y HART, C. 2001. Safety and Quality Research Priorities in the Food Industry, en: Food Safety and Food Quality. Ed. The Royal Society of Chemistry. Great Britain. UK. 163p.

ASPEE, N. 2001. "Evaluación de la calidad higiénica de la leche de estanque, en 3 centros de acopio lechero (CAL) de la provincia de Valdivia". Tesis Escuela de Ingeniería en Alimentos. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. 160 p.

BYLUND, G. 1995. Dairy Processing Handbook. Tetrapack Processing Systems AB. Lund. Sweden. 442 p.

BROWN, M. 2000. The HACCP in the Meat Industry. Woodhead Publishing Ltd. Cambridge. England. 321 p.

BUTENDIECK, N. 1997. La calidad de la leche bovina: un desafío permanente para el futuro. In: Lanuza, F. (ed). Calidad de la leche bovina, II. Julio 15-16, 1997. Consejo Regional de Osorno, Chile. pp: 1-14.

CASADO, P y GARCIA, C. 1985. La calidad de la leche y los factores que la influncian. Industrias Lácteas Españolas. 81 p.

CARRILLO B. y MOLINA L. 1997. Acciones para mejorar la calidad de los pequeños productores de centros de acopio. 62p. UACH. Valdivia. Chile.

CARRILLO, B. y VIDAL, C. 2001. Calidad Higiénica de Leche. Agroeconómico. Septiembre. Santiago, Chile. Septiembre, 2001:46-50.

CHILE. INISTITUO DE DESARROLLO AGOPECUARIO. CENTRO DE GESTION EMPRESARIAL (CEGE). 1998. Estrategia para el aseguramiento de la calidad higiénica de leche cruda a nivel predial y del centro de acopio. INDAP. Paillaco. Chile.12 p.

CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO. CENTRO DE GESTION AGRICOLA DE RIO BUENO (CEGA). 2001. Gestión de la producción lechera. INDAP. Rio Bueno. Chile. 39 p.

CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco. 2002. Informe de Avance CEGE-Paillaco 2002. Centro de Gestión Empresarial. Paillaco. Chile. 42 p.

CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco. 2001. Informe de Avance CEGE-Paillaco 2001. Centro de Gestión Empresarial. Paillaco. Chile. 50 p.

CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco. 2000. Informe de Avance CEGE-Paillaco 2000. Centro de Gestión Empresarial. Paillaco. Chile 68 p.

CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco. 1999. Informe de Avance CEGE-Paillaco 1999. Centro de Gestión Empresarial. Paillaco. Chile. 53 p.

CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco.1998. Informe de Avance CEGE-Paillaco 1998. Centro de Gestión Empresarial. Paillaco. Chile. 76 p.

CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco.1997. Informe de Avance CEGE-Paillaco 1997. Centro de Gestión Empresarial. Paillaco. Chile

CHILE. INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO, CEGE-Paillaco.1996. Informe de Avance CEGE-Paillaco 1996. Centro de Gestión Empresarial. Paillaco. Chile. 24 p.

CHILE. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. INN. 2004. Norma Chilena NCh2861. Of2004. "Sistema de Análisis de Peligro y Puntos Críticos de Control (HACCP). Directrices para su aplicación". Ed. INN. Santiago. Chile. 29 p.

CHILE. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1979. Decreto 178. Reglamento específico para la determinación de la calidad de la leche cruda. Diario Oficial de la República de Chile. 8 de Febrero de 1979. 4p.

CHILE. MINISTERIO DE SALUD. 2005. Reglamento Sanitario de los Alimentos. D.S Nº 977. Ed. PUBLILEY. Santiago. Chile. 318 p.

CHILE. SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO. SAG. 2001. Manual Genérico para Sistemas de Aseguramiento de Calidad en Plantas Procesadoras

de Productos Lácteos. Ed. Ministerio de Agricultura. Santiago. Chile. 40 p.

CHILE. SERVICIO AGRICOLA Y GANADERO. SAG. 1999. Manual de Genérico para Sistemas de Aseguramiento de Calidad. Ed. Ministerio de Agricultura. Santiago. Chile. 66 p.

CHILE. SERVICIO NACIONAL DE PESCA. SERNAPESCA. 2000. Desarrollo de programas HACCP en plantas de productos del mar. Servicio Nacional de Pesca. Departamento de Salud Pesquera. Chile. 47 p.

COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA. CEE. 1992. Directiva 92/46/CEE, por la que se establecen las normas sanitarias aplicables a la producción y comercialización de la leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos.

Disponible en http://europa.eu.int/comm/food/fs/sfp/mr/mr03_es.pdf visitado 02.02.2007.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. FAO. 2002. Manual de Capacitación sobre Higiene de los Alimentos y sobre el sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC). Ed. Dirección de Información de la FAO. Roma. Italia. 248 p.

FOX, P. y Mc SWEENEY, P. 1998. Dairy Chemistry and Biochemistry. Ed. Blackie Academic & Professional. Londres. UK. 396 p.

GIFFEL, M. C. 2003. Good Hygienic practice in milk processing, en: Dairy Processing: Improving Quality. Ed. Woodhead Publishin Limited. Cambridge. England. 531 p.

- GONZALEZ, M. 2003. Niveles de contaminación Microbiológica en equipos de recepción y almacenamiento de Leche, en tres centros de Acopio Lechero (CAL) de la provincia de Valdivia. Tesis Ingeniería en Alimentos. Universidad Austral de Chile. Valdivia. Chile. 126 p.
- GUAMAN, D. y LERDON, J. 1999. Caracterización y Tipificación de Agricultores Usuarios de Centro de Gestión Empresarial de Paillaco. *Agrosur*, 27(2): 90-110.
- HAND, D., MANNILA, H. y SMYTH, P. 2001. *Principles of Data Mining*. Ed: Massachusetts Institute of Technology. Cambridge.England. 322 p.
- HEIMLICH W. y CARRILLO B. 1995. *Manual para Centros de Acopio de Leche*. Universidad Austral de Chile. Instituto de Desarrollo Agropecuario. Uniprint. Valdivia. Chile. 166p.
- HEESCHEN W. 1998. Higiene y seguridad de la leche en los mercados europeos e internacionales. *Industrias Lácteas Españolas*. 229(55):64.
- HOYLE, D. 2001. *ISO 9000 Quality Systems Handbook*. Ed. Butterworth Heinemann. Oxford. Great Britain. 686 p.
- INTEAZ, A. 2004. *Food Quality Assurance: Principles and practices*. Ed. CRC Press. Boca Raton. USA. 141 p.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATION FOR FOOD (ICMSF). 1991. *El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control.Su aplicación en la industria de alimentos*. Editorial Acribia S. A. Zaragoza. España. 322 p.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL). 2001a. Collection Centers, Depots and Factories. Bulletin of the INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. 365:9-11.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL). 2001b. Quality Management for Small and Medium Sized Dairy Processors. Bulletin of INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. 365:7.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL). 2000a. Payment Systems for Ex-Farm Milk, Result of IDF Questionnary. Bulletin of the INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. 348:3-4.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL). 2000b. Automatic Milking. Bulletin of the INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. 386:9.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL). 2000c. Higienic Irrevocability of Milk and Milk products. Guarantee of Safety. Bulletin of the INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. 351:25.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL). 2000d. Práctical Guide for Control of Cheese Yield. 113 p.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL), 1999. Future of Dairy Education. Ed. IDF. Bruselas. Bélgica. 140 p.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL), 1992. Transfer from Centrally-planned to Market-oriented Economy. Ed. IDF. Vienna. Austria. 191 p.

- INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF/FIL). 1990. Milk Collection in Warm Developing Countries. Ed. IDF. Bruselas. Bélgica. 148 p.
- INTERNATIONAL STANDARIZATION ORGANIZATION. ISO. 2000a. Norma Internacional ISO 9000:2000, "Sistemas de gestión de calidad-Conceptos y vocabulario". Secretaria Central de ISO. Ginebra. Suiza. 42 p.
- INTERNATIONAL STANDARIZATION ORGANIZATION. ISO. 2000b . Norma Internacional ISO 9001:2000, "Sistemas de gestión de calidad-Requisitos". Secretaria Central de ISO. Ginebra. Suiza. 34 p.
- INTERNATIONAL STANDARIZATION ORGANIZATION. ISO. 2000c . Norma Internacional ISO 9001:2000, "Sistemas de gestión de calidad-Directrices para la Mejora del Desempeño". Secretaria Central de ISO. Ginebra. Suiza. 76 p.
- KHANDKE, N. 2001. Auditing HACCP-based Quality Systems. En: Auditing in the Food Industry. Ed: CRC Press. Boca Raton. USA. 217 p.
- McEACHERN, V., BUNGAY, A., BRAY, S., y Lee-Spiegelberg, S. 2001. Regulatory verification of safety and quality control systems in the food industry. En: Auditing in the Food Industry. Ed: CRC Press. Boca Raton. USA. 217 p.
- MAMOLAR, M. 1997. La calidad higiénica de la leche. Un reto para el sector productivo. En 13^o edición premio nacional López y López. Colegio de Medicina Veterinaria. España. Disponible en: <http://www.colvet.es/burgos/libro.htm>. Visitada 23.10.2006.
- MONTGOMERY, D. y RUNGER, G. 2003. Applied Statistics and Probability for

Engineers. Ed. John Wiley and Sons, Inc. New York. USA. 706 p.

MORTIMORE, S. y WALLACE, C. 1996. HACCP. Enfoque Práctico. Editorial Acribia S.A. 291p.

PHILPOT N. 1992. Mastitis: El contra ataque. Ed. Babson Bros Co. Naperville, USA. 150 p.

PINTO, M. 2002. Clasificación de la leche por calidad con fines de pago de leche en Chile. En: 1° Seminario nacional sobre calidad e inocuidad de la leche y derivados. Universidad Simón Bolívar. México DF. México. 11 p.

RYTKÖNEN, P. 2004. Fruits of Captitalism: Modernisation of Chilean Agriculture 1950-2000. Ed. Almqvist & Wilksell Internacional. Stockholm. Sweden. 193 p.

ROSE, D. J. 2001. TQM Systems. En: Auditing in the Food Industry. Ed: CRC Press. Boca Raton. USA. 217 p.

ROSENFELD, C. 2001a. Análisis de factores de riesgo de naturaleza ambiental que afectan la calidad bacteriológica de la leche en proveedores de Centros de Acopio Lecheros. En: XI Congreso de Medicina Veterinaria. Chillan. 4 p.

ROSENFELD, C. 2001b. Análisis de los peligros y puntos críticos de control (HACCP) en proveedores de distintos Centros de Acopio Lecheros. En: XI Congreso de medicina veterinaria. Chillan. 5 p.

SANCHEZ, L. 2002. El Sistema ISO 9000:2000. Disponible en:

<http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/ISOFTWAREII/trabajos/iso9000.pdf>

Visitado 02.02.2006

SMITH, K. y HOGAN, J. 2003. El Impacto del Control de Mastitis en la Calidad y Seguridad de la Leche: Una Perspectiva Internacional. En: 3º Seminario: Calidad de leche. Osorno, Temuco. F. Lanuza (Ed.), Asociación de Médicos Veterinarios de Osorno A. G. Chile. p. 7-10.

ULLOA, P. 2002. Análisis económico y estratégico de la Sociedad Campesina Agroindustrial y Comercial Pucara S.A. Comuna de Los Lagos, Décima Región. Tesis Escuela de Agronomía. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Austral de Chile. 194 p.

WALSTRA, P., GEURTS, T.J., NOOMEN, A., JELLEMA, A. y VAN BOEKEL, MAJS. 1999. Dairy Technology: Principles of Milk Properties and Processes. Editorial Marcel Dekker. New York. USA. 727p.

WOLTER, W.; CASTAÑEDA, V. H.; KLOPPERT, B. y ZSCHOECK, M. 2002. La Mastitis Bovina. Instituto Estatal de Investigaciones de Hesse. Universidad de Guadalajara. México. 68 p.

ANEXOS

ANEXO 1

Norma UNE 68060 en tanques refrigerantes.

TANQUE	ESPECIFICACIONES
a) Evacuación de la leche	Caudal mínimo de la leche por gravedad de 39,8 l/min.
b) Regulación y medición de la temperatura	Termostato: temperatura diferencia, fidelidad de corte y conexión. Termómetro: el error no debe ser mayor de $\pm 1^{\circ}\text{C}$ entre 2 y 12 $^{\circ}\text{C}$.
c) Capacidad frigorífica	Enfriamiento de la leche de cualquier ordeño en un máximo de 3 horas a temperatura ambiente de 35 $^{\circ}\text{C}$.
d) Temperatura de seguridad	El tanque debe funcionar correctamente a temperatura una ambiente de 38 $^{\circ}\text{C}$
e) Aislamiento térmico	Temperatura de la leche inicialmente a 4 $^{\circ}\text{C}$, en reposo no debe exceder en 1 $^{\circ}\text{C}$ en 4 horas, a uunna Temp.. ambiente de 32 $^{\circ}\text{C}$.
f) Congelación de la leche	Con el 10% de volumen nominal, enfriando la leche desde 35 $^{\circ}$ a 4 $^{\circ}\text{C}$, con temperatura ambiente de 5 $^{\circ}\text{C}$, comprobar que no se forme hielo.
g) Agitación de la leche	Homogeneidad: diferencia del contenido entre dos muestras al azar no supere los 0,1 mg por 10 g de leche.
h) Sistema de limpieza	Examen bacteriológico de paredes, tubo de vaciado, agitador y otras superficies después de una limpieza

FUENTE: MAMOLAR (1997)

ANEXO 2

Esquemas de pago vigentes a Julio del 2008 de 2 industrias lecheras de la región.

ANEXO 2.1

Esquemas de pago de la industria lechera Soprole (\$/litro). Planilla de pago (valores actualizados marzo 2008).

PARAMETRO	\$/litro marzo 2008
Precio base (con 3.0% p/v de M.G. y 3.0% p/v de proteínas)	\$ 131.33
Materia grasa	\$800.0/kilo
Proteínas	\$2.000/kilo
Sistema refrigeración (estanque productor)	5%
Recuento células somáticas (quincenal)	
Hasta 300.000	10%
Hasta 400.000	8%
Hasta 500.000	0%
Hasta 800.000	-8%
Sobre 800.000	-10%
Recuento en placa de unidades formadoras de colonias (ufc) (quincenal)	
Hasta 30.000	14%
Hasta 50.000	12%
Hasta 80.000	10%
Hasta 100.000	8%
Hasta 300.000	0%
Sobre 300.000	-10%
Predio libre de brucelosis bovina	5%
Bono producción anual (tramos de volumen L/año)	Variable
Bono de Desarrollo	\$1.2

ANEXO 2.2

Esquemas de pago de la industria lechera NESTLÉ (\$/litro). Planilla de pago
(valores actualizados agosto 2007).

PARAMETRO	\$/lt agosto 2007
Precio base	\$ 140,0
Bono de Invierno	\$15
Bono de Desarrollo	\$1,2
Volumen anual de entrega "VADE"	
0 a 100.00	\$2.0
100.001 a 250.000	\$2.3
250.001 a 500.000	\$2.7
500.001 a 700.000	\$3.5
700.001 a 1.000.000	\$5.0
1.000.001 a 1.500.000	\$7.5
1.500.001 a 2.000.000	\$8.5
2.000.001 a 2.500.000	\$10.0
2.500.001 a 5.000.000	\$11.5
5.000.001 a 7.000.000	\$12.0
7.000.001 o más	\$14.0
Bonificación por materia grasa (corrección de precio según +/- 30g MG/kg L.F)	\$400/kg
Bonificación por proteína (corrección de precio según +/- 31,5 g proteína/kg L.F)	\$2.650/kg
Bonificación por predio libre de tuberculosis y brucelosis	\$4.0 cu
Bonificación por predio en PABCO A lechero	\$3.0
Calidad-Unidades formadoras de colonias (UFC)	
0-50.000 UFC	\$8.0
50.001-100.000 UFC	\$5.0
100.001-300.000 UFC	\$0.0
>300.000 UFC	\$-8.0
Calidad-Recuento de células somáticas (CS)	
0 a 300.000 CS	\$10.0
300.001 a 400.000 CS	\$6.0
400.001 a 500.000 CS	\$0.0
500.001 a 600.000 CS	\$-5.0
>600.000 CS	\$-10.0
Enfriamiento a 4°C estanque proveedor	\$4.5

ANEXO 3

Esquemas de clasificación de leche según ufc/mL en diferentes países del mundo.

PAIS	Clasificación de calidad en términos de recuento total de bacterias mesófilas aerobias					
	Diferentes divisiones de clasificación (CFU/mL x 1000)					Umbral de Rechazo
	I	II	III	IV	V	
Austria	<50	<50-100	>100			
Argentina	<25	25-50	50-100	100-150	>200	
Australia						
• <i>del Este</i>		<55	55-80	80-130	>130	>130
• <i>del Sur</i>	<50					
Bélgica	<100					
Canada	<100					>100
China (<i>Huhehaote</i>)	<250	<250-500	500-1000	1000-2000		>3000
Dinamarca	<30	30-100	100-300	>300		>100
Estonia	<100	100-500	>4000			>4000
Finland	<50	50-99	>1000			>100
Francia	<50	50-100	100-300	300		
Alemania	<100	100-450	>400			>100
Grecia	<50	500-100				>100
Hungría	<100	100-300	300-800	800-1000	>1000	>1000
Islandia	<100	100-250	>250			
Israel	<30	30-100	100-150	>150		
Japón			<30	30-50	50-100	>100
Nueva Zelanda	<10	10-20	20-50	50-100	<100	
Noruega	<20	20-30	30-60	<60		
España	<100	100-500	>500			
USA	<100					
Zimbabwe	<50	50-150	150-250	250-375	375-500	>500

FUENTE: IDF/FIL (2000a).

ANEXO 4

Evolución de esquemas de pago de 2 industrias lecheras.

ANEXO 4.1

Evolución de los esquemas de pago de la industria 1 (\$/litro). Periodo enero 1993 – octubre 1999. Planilla de pago (valores actualizados a julio 2001).

Var./año	1993	1994	1995	1996	1997	1998	Enero 1999	Febrero -Agosto 1999	Septiembre1999	Octubre 1999
Precio Base (\$/Lt)	65,3	65,3	70	63	63	60	60	72,9	71,3	69,39
Clase A	\$1,7	\$1,7	\$ 3,0	RCS/mL	RCS/mL	RCS/mL	RCS/mL	RCS/mL	RCS/mL	RCS/mL
Clase B	\$0,85	\$0,85	\$ 1,0	< 350 \$3,0	< 350 \$3,0	< 400 6% \$3.6	< 400 6% \$3.6	< 300 10% \$ 7,29	< 300 10% \$ 7,13	< 300 10% \$ 6,39
Clase C	\$0	\$0	\$ 0	350-600 \$1,0	350-600 \$1,0	400-600 3% \$1.8	400-600 3% \$1.8	300-400 8% \$5,83	300-400 8% \$5,70	300-400 8% \$5,55
				> 600 \$ 0	> 600 \$ 0	> 600 0% \$ 0	> 600 0% \$ 0	400-800 -8% -\$5,83	400-800 -8% -\$5,70	400-800 -8% -\$5,55
								> 800 -10% -\$7,29	> 800 -10% -\$7,13	> 800 -10% -\$6,39
				UFC/mL	UFC/mL	UFC/mL(*)	UFC/mL	UFC/mL	UFC/mL	UFC/mL
				< 100 \$2,0	< 100 \$2,0	< 100 extra 8% \$4,8	< 100 8% \$4,8	<30 14% \$10,20	<30 14% \$9,98	<30 14% \$9,71
				100-350 \$1,0	100-350 \$1,0	> 100 extra 3% \$1,8	> 100 0% \$0	30-50 12% \$8,74	30-50 12% \$8,55	30-50 12% \$8,32
				> 350 \$0	> 350 \$0	> 100 0% \$0		50-80 10% \$7,29	50-80 10% \$7,13	50-80 10% \$6,93
								80-100 8% 5,70	80-100 8% \$5,70	80-100 8% \$5,55
								100-300 0% \$0	100-300 0% \$0	100-300 0% \$0
								> 300 -10% -\$7,13	> 300 -10% -\$7,13	> 300 -10% -\$6,93
				TRAM (horas)	TRAM (horas)	TRAM (horas)	TRAM (horas)			
				> 5,5 \$2,0	> 5,5 \$2,0	> 5,5 4% \$2,4	> 5,5 4% \$2,4			
				3,0-5,5 \$1,0	3,0-5,5 \$1,0	4,5-5,5 2% \$1,2	4,5-5,5 2% \$1,2			
				< 3,0 \$0	< 3,0 \$0	3,0-4,5 1% \$0,6	3,0-4,5 1% \$0,6			
						< 3,0 0% \$0	< 3,0 0% \$0			

(*) extra= 2 quincenas con recuentos menores a 100.000 ufc/mL => bonificación 8%

1 quincena mayor a 100.000 ufc/mL y otra menor a 100.000 ufc/mL => bonificación 3%

FUENTE: Transcripción de los esquemas de pago de la planta.

ANEXO 4.2

Evolución de los esquemas de pago de la industria 2 (\$/litro). Periodo enero 1993 – octubre 1999. Planilla de pago (valores actualizados a julio 2001).

Var./año	1993	1994	1995	1996	1997	Enero 1998	Noviembre 1998	Diciembre 1998	Septiembre 1999
Precio Base (\$/Lt)	61	63	66	68	65	65	65	62	62
Clase A	\$3,45	\$3,45	\$3,45	\$3,45	\$3,45	TRAM y RCS	RCS/mL	RCS/mL	RCS/mL
Clase B	\$1,73	\$1,73	\$1,73	\$1,73	\$1,73	Clase A \$3,45	0-250 \$ 6,5	0-250 \$ 6,5	0-250 \$ 6,5
Clase C	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	Clase B \$1,73	250-400 \$3,5	250-400 \$3,5	250-400 \$3,5
						Clase C \$-1,73	400-500 \$1,5	400-500 \$1,5	400-500 \$1,5
							500-600 \$0	500-600 \$0	500-600 \$0
							>600 \$-3,5	>600 \$-3,5	>600 \$-3,5
						UFC	UFC	UFC/mL	UFC/mL
						< 90 \$ 5,0	< 50 \$6,5	< 50 \$6,5	< 50 \$6,5
						90-360 \$3,5	50-200 \$3,5	50-200 \$3,5	50-200 \$3,5
						360-800 \$2,5	200-400 \$2,5	200-400 \$0	200-400 \$0
						>800 \$-2,5	> 400 \$-2,5	> 400 \$-2,5	> 400 \$-2,5

FUENTE: Transcripción de los esquemas de pago de la planta.

ANEXO 6

Criterio clasificación de leche en cuanto recuento total de bacterias mesófilas aerobias, expresadas en unidades formadoras de colonias (ufc/mL) según industria COLUN, para el año 2006.

Unidades Formadoras de Colonias (ufc/mL)	Descuento (\$)	Clase
0 - 20.000	6,99	A
20.001 - 50.000	5,05	B
50.001 - 200.000	2,14	C
200.001 - 400.000	-1,26	D
400.001 ó más	-3,69	E

ANEXO 7

Frecuencias y porcentajes de quincenas por periodo anual, clasificadas bajo el criterio higiénico de recuento total de bacterias mesófilas aerobias, expresadas en ufc/mL en esquema de pago propuesto.

ACOPIO	Clasificación	A		B		C		D		E	
	Año	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
LA MISION	1997	0	0	0	0	0	0	2	8,33	22	91,7
	1998	0	0	0	0	3	12,5	4	16,7	17	70,8
	1999	0	0	0	0	5	20,8	3	12,5	16	66,7
	2000	1	4,17	0	0	3	12,5	4	16,7	16	66,7
	2001	1	4,17	0	0	5	20,8	7	29,2	11	45,8
	2002	0	0	0	0	5	20,8	4	16,7	15	62,5
	2003	0	0	7	29,2	10	41,7	4	16,7	3	12,5
PAILLACO	1997	0	0	0	0	1	4,17	2	8,33	21	87,5
	1998	2	8,33	0	0	2	8,33	1	4,17	19	79,2
	1999	0	0	0	0	5	20,8	3	12,5	16	66,7
	2000	17	70,8	3	12,5	3	12,5	0	0	1	4,17
	2001	19	79,2	1	4,17	3	12,5	1	4,17	0	0
	2002	4	16,7	5	20,8	7	29,2	8	33,3	0	0
	2003	0	0	1	4,17	3	12,5	14	58,3	6	25
PICHIRROPULLI	1997	0	0	0	0	0	0	3	12,5	21	87,5
	1998	0	0	0	0	3	12,5	7	29,2	14	58,3
	1999	0	0	0	0	5	20,8	5	20,8	14	58,3
	2000	0	0	0	0	8	33,3	8	33,3	8	33,3
	2001	8	33,3	5	20,8	5	20,8	2	8,33	4	16,7
	2002	1	4,17	2	8,33	12	50	3	12,5	6	25
	2003	0	0	1	4,17	14	58,3	3	12,5	6	25
PUMOL	1997	0	0	0	0	0	0	0	0	24	100
	1998	0	0	0	0	0	0	3	12,5	21	87,5
	1999	0	0	0	0	3	12,5	2	8,33	19	79,2
	2000	0	0	0	0	1	4,17	6	25	17	70,8
	2001	1	4,17	2	8,33	4	16,7	6	25	11	45,8
	2002	0	0	0	0	3	15,8	2	10,5	14	73,7
	2003	0	0	0	0	6	25	6	25	12	50
PUCARA	1997	0	0	1	4,17	1	4,17	1	4,17	21	87,5
	1998	2	8,33	4	16,7	3	12,5	2	8,33	13	54,2
	1999	4	16,7	4	16,7	2	8,33	4	16,7	10	41,7
	2000	18	75	2	8,33	2	8,33	2	8,33	0	0
	2001	5	20,8	2	8,33	9	37,5	2	8,33	6	25
	2002	3	12,5	0	0	12	50	5	20,8	4	16,7
	2003	1	4,17	5	20,8	3	12,5	8	33,3	7	29,2
REUMEN	1997	0	0	0	0	0	0	1	4,17	23	95,8
	1998	0	0	0	0	6	25	1	4,17	17	70,8
	1999	1	4,17	1	4,17	5	20,8	4	16,7	13	54,2
	2000	1	4,17	0	0	3	12,5	5	20,8	15	62,5
	2001	1	4,17	1	4,17	3	12,5	7	29,2	12	50
	2002	1	4,17	0	0	3	12,5	6	25	14	58,3
	2003	1	4,17	0	0	7	29,2	5	20,8	11	45,8

(Continuación ANEXO 7.)

STA ROSA	1997	0	0	0	0	0	0	1	4,17	23	95,8
	1998	0	0	0	0	6	25	1	4,17	17	70,8
	1999	1	4,17	1	4,17	5	20,8	4	16,7	13	54,2
	2000	1	4,17	0	0	4	16,7	5	20,8	14	58,3
	2001	1	4,17	1	4,17	3	12,5	7	29,2	12	50
	2002	1	4,17	7	29,2	11	45,8	3	12,5	2	8,33
	2003	8	33,3	4	16,7	11	45,8	0	0	1	4,17

ANEXO 8

Análisis Chi-Cuadrado a clasificaciones de leche de los acopios estudiados.

La Mision		
Chi-Square Test		
Chi-Square	Df	P-Value
77,88	24	0,0000
Warning: some cell counts < 5.		
The StatAdvisor		
<p>The chi-square test performs a hypothesis test to determine whether or not to reject the idea that the row and column classifications are independent. Since the P-value is less than 0.01, we can reject the hypothesis that rows and columns are independent at the 99% confidence level. Therefore, the observed row for a particular case is related to its column.</p>		

Paillaco		
Chi-Square Test		
Chi-Square	Df	P-Value
187,83	24	0,0000
Warning: some cell counts < 5.		
The StatAdvisor		
<p>The chi-square test performs a hypothesis test to determine whether or not to reject the idea that the row and column classifications are independent. Since the P-value is less than 0.01, we can reject the hypothesis that rows and columns are independent at the 99% confidence level. Therefore, the observed row for a particular case is related to its column.</p>		

Pichirropulli		
Chi-Square Test		
Chi-Square	Df	P-Value
110,38	24	0,0000
Warning: some cell counts < 5.		
The StatAdvisor		
<p>The chi-square test performs a hypothesis test to determine whether or not to reject the idea that the row and column classifications are independent. Since the P-value is less than 0.01, we can reject the hypothesis that rows and columns are independent at the 99% confidence level. Therefore, the observed row for a particular case is related to its column.</p>		

(Continuación ANEXO 8)

Pucara		
Chi-Square Test		
-----	-----	-----
Chi-Square	Df	P-Value
-----	-----	-----
120,67	24	0,0000
-----	-----	-----
Warning: some cell counts < 5.		
The StatAdvisor		

<p>The chi-square test performs a hypothesis test to determine whether or not to reject the idea that the row and column classifications are independent. Since the P-value is less than 0.01, we can reject the hypothesis that rows and columns are independent at the 99% confidence level. Therefore, the observed row for a particular case is related to its column.</p>		

Pumol		
Chi-Square Test		
-----	-----	-----
Chi-Square	Df	P-Value
-----	-----	-----
46,38	24	0,0040
-----	-----	-----
Warning: some cell counts < 5.		
The StatAdvisor		

<p>The chi-square test performs a hypothesis test to determine whether or not to reject the idea that the row and column classifications are independent. Since the P-value is less than 0.01, we can reject the hypothesis that rows and columns are independent at the 99% confidence level. Therefore, the observed row for a particular case is related to its column.</p>		

Reumen		
Chi-Square Test		
-----	-----	-----
Chi-Square	Df	P-Value
-----	-----	-----
29,98	24	0,1853
-----	-----	-----
Warning: some cell counts < 5.		
The StatAdvisor		

<p>The chi-square test performs a hypothesis test to determine whether or not to reject the idea that the row and column classifications are independent. Since the P-value is greater than or equal to 0.10, we cannot reject the hypothesis that rows and columns are independent. Therefore, the observed row for a particular case may bear no relation to its column.</p>		

(Continuación ANEXO 8)

Sta. Rosa		
Chi-Square Test		
-----	-----	-----
Chi-Square	Df	P-Value
-----	-----	-----
112,52	24	0,0000
-----	-----	-----
Warning: some cell counts < 5.		
The StatAdvisor		

The chi-square test performs a hypothesis test to determine whether or not to reject the idea that the row and column classifications are independent. Since the P-value is less than 0.01, we can reject the hypothesis that rows and columns are independent at the 99% confidence level. Therefore, the observed row for a particular case is related to its column.		

ANEXO 9

Resumen del Programa de Gestión para el Aseguramiento de la Calidad Higiénica de la Leche. Presentado como “Estrategia para el Aseguramiento de la Calidad Higiénica de la Leche Cruda”.

ID	ACTIVIDAD
1	Puesta en marcha => crear conciencia, conocer objetivos y metas.
2	Recopilación y mantención base de datos
3	Conocimiento de la realidad predial (caso a caso)
3.1	Monitoreo y seguimiento predial
3.2	Elaboración diagrama de flujo del proceso a nivel predial
3.3	Determinación de los límites críticos para cada PCC a nivel predial
3.4	Evaluación variables que inciden negativamente en la calidad de leche
3.5	Determinación del origen de la pérdida de calidad
3.6	Establecimiento de acciones correctivas a nivel predial
4	Conocimiento del sistema de toma de muestra y transporte
4.1	Monitoreo y seguimiento de la toma de muestra y transporte
4.2	Elaboración diagrama de flujo de los procesos de muestreo y transporte
4.3	Determinación de los límites críticos para cada PCC a nivel de muestra y transporte
4.4	Evaluación de variables que inciden negativamente en la calidad de la leche
4.5	Determinación del origen de la pérdida de calidad
4.6	Establecimiento de acciones correctivas a nivel de toma de muestra
4.7	Establecimiento de acciones correctivas a nivel de transporte
5	Conocimiento de la realidad de CAL (caso a caso)
5.1	Monitoreo y seguimiento de CAL
5.2	Elaboración diagrama de flujo del proceso a nivel de CAL
5.3	Determinación de los límites críticos para cada PCC a nivel de CAL
5.4	Evaluación variables que inciden negativamente en la calidad de leche en CAL
5.5	Determinación del origen de la pérdida de calidad en CAL
5.6	Establecimiento de acciones correctivas a nivel de CAL
6	Elaboración de manual
6.1	Análisis global de los peligros y determinación de PC que afectan la calidad

FUENTE: CARRILLO y VIDAL (2000).

ANEXO 10

Extracto de Carta dirigida a Presidente de Sociedad Agrícola La Misión Ltda.

Los Lagos, del 20 Marzo 2000.

Se detectaron algunas deficiencias que pueden dificultar el normal funcionamiento de esta unidad y que de seguro afectan la calidad higiénica de la leche; por lo que es conveniente corregir estas deficiencias y tomar las siguientes medidas:

1.- Una vez lavado los tarros y realizados el último enjuague con una solución clorada, estos deben quedar con aproximadamente 2 litros de solución, antes de ser enviados al predio, teniendo especial cuidado con controlar las dosis recomendadas para evitar que estos se perforen o “piquen”. Si ello no fuera así, lo recomendable sería, luego del último enjuague con cloro, dejarlos boca abajo en la rejilla metálica especialmente diseñada para ello, y por ningún motivo, sobre el piso.

2.- La última partida de leche de la recolección de la mañana, desde los predios al centro de acopio, no debe tardar en llegar más allá de las 11:30 hrs.

3.- La leche de algunos productores está llegando después del medio día y la que viene de Antilhue es de muy mala calidad, según se pudo comprobar en base a los antecedentes de que se dispone.

Se recomienda no recibir más esta leche, a no ser que los productores mejoren de manera significativa la calidad.

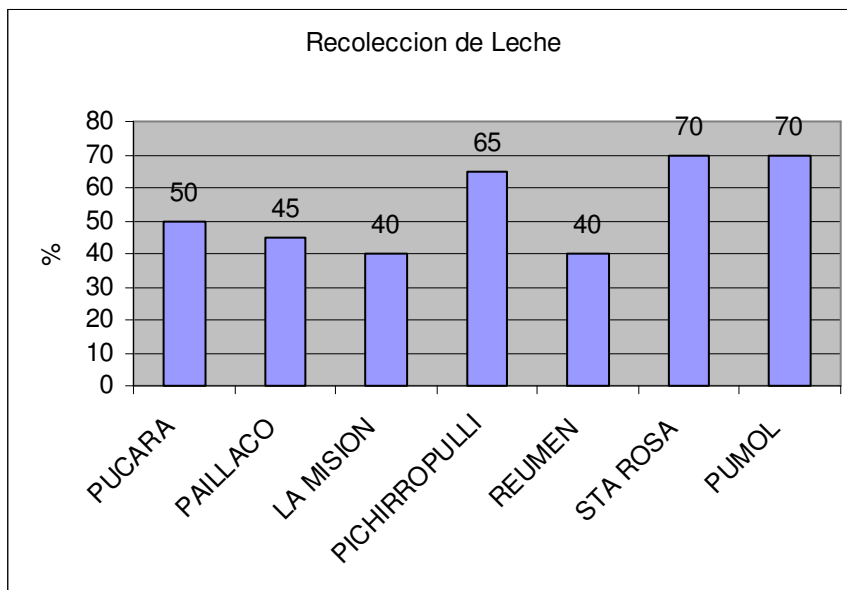
4.- Considerando que desde hace un tiempo se encuentra funcionando en el CAL un estanque con banco de hielo; es importante hacer una evaluación de este, tanto desde el punto de vista de la eficiencia o rapidez para el enfriamiento, como del punto de vista económico, teniendo en cuenta además

(Continuación ANEXO 10)

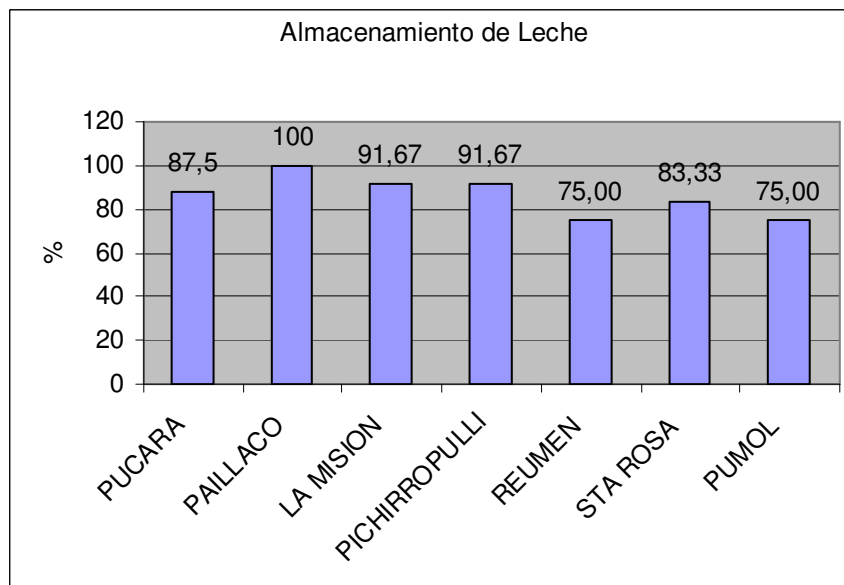
que aún se encuentran en el acopio el estanque de enfriamiento de expansión directa, el que también está siendo utilizado.

ANEXO 11

Resultado aplicación instrumento de evaluación.

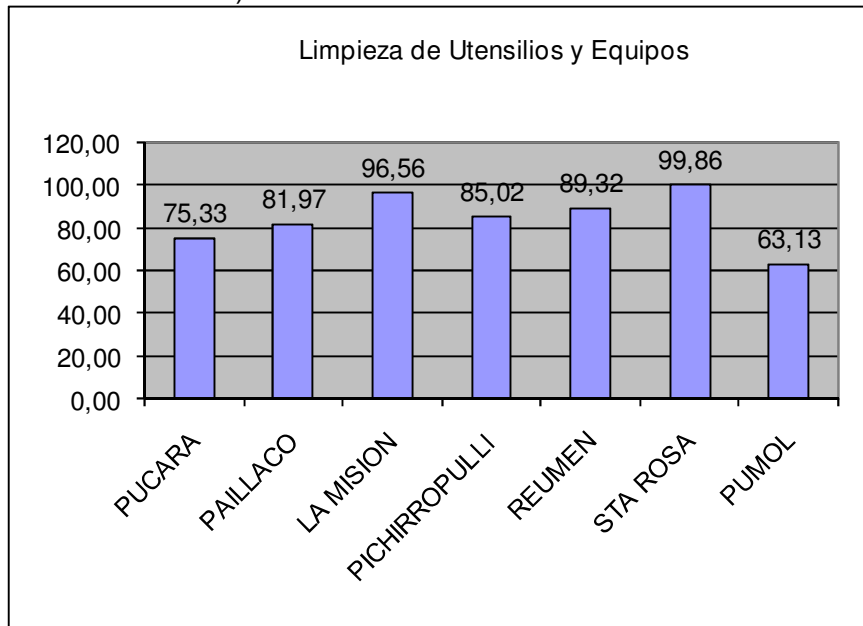


Puntaje obtenido por ítem de Recolección de Leche.

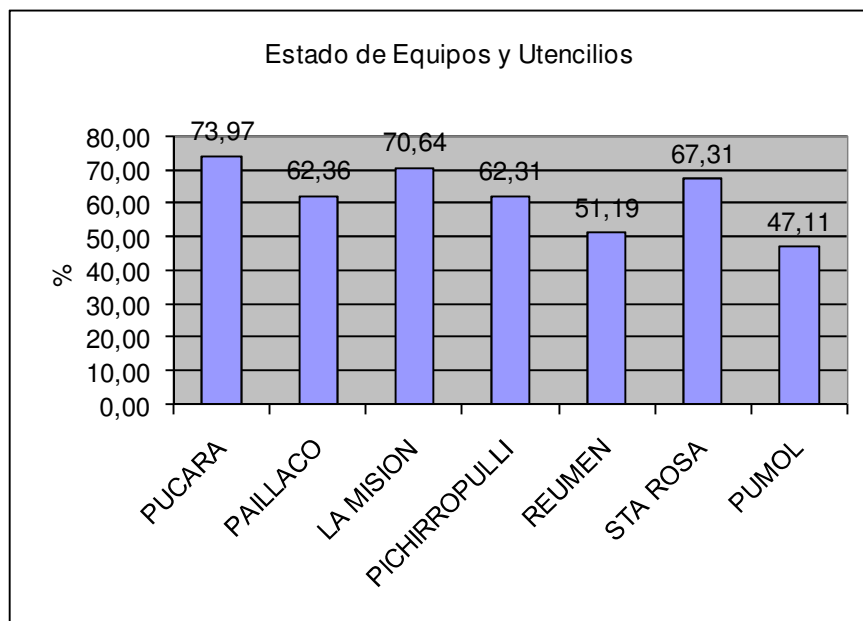


Puntaje obtenido por ítem de Almacenamiento de Leche.

(Continuación ANEXO 11)

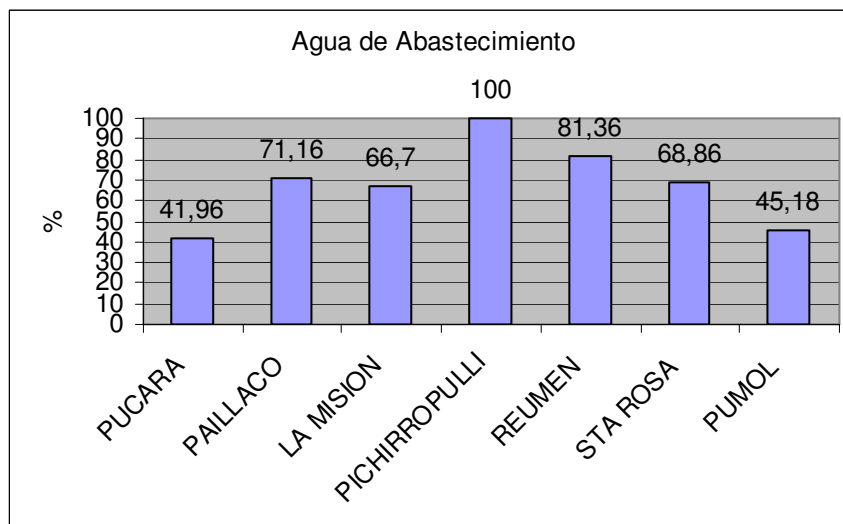


Puntaje obtenido por ítem de Limpieza de Utensilio y Equipos.

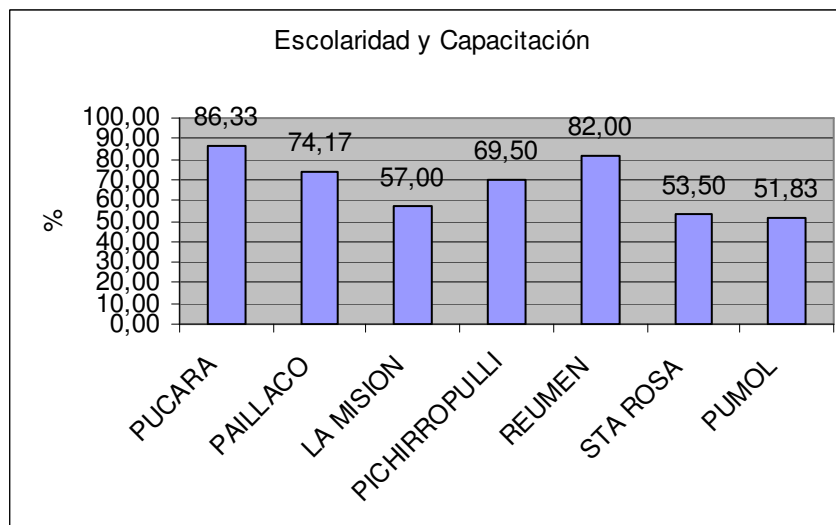


Puntaje obtenido por ítem de Estado de Utensilio y Equipos.

(Continuación ANEXO 11)

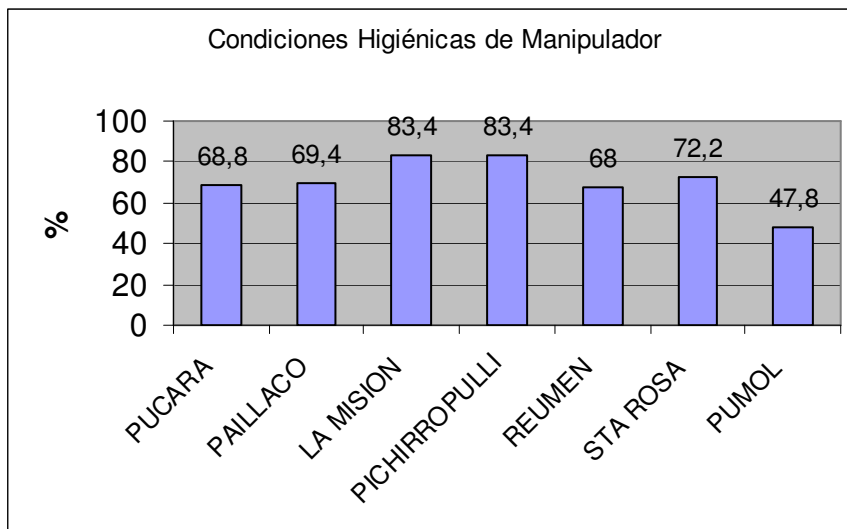


Puntaje obtenido por ítem de Agua de Abastecimiento.

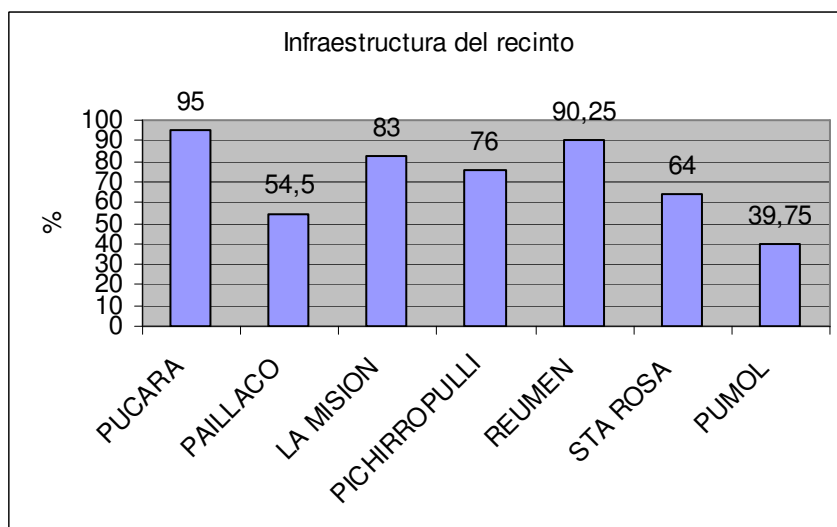


Puntaje obtenido por ítem de Escolaridad y Capacitación.

(Continuación ANEXO 11)

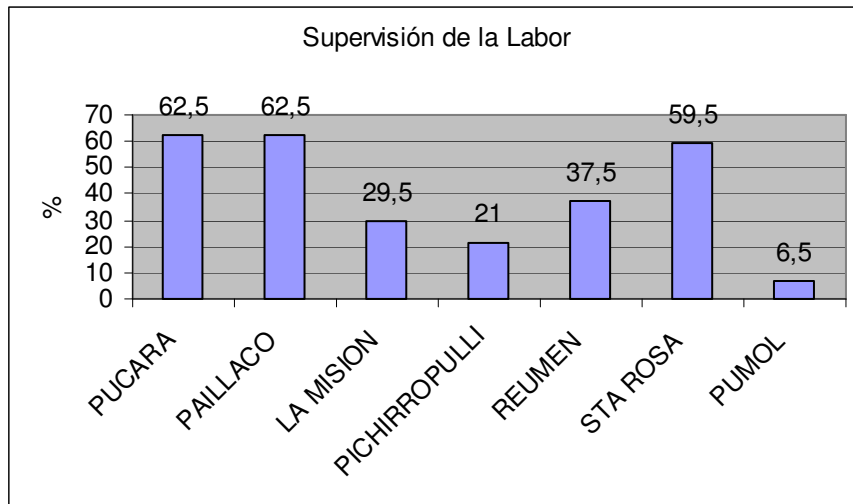


Puntaje obtenido por ítem de Condiciones Higiénicas de Manipulador

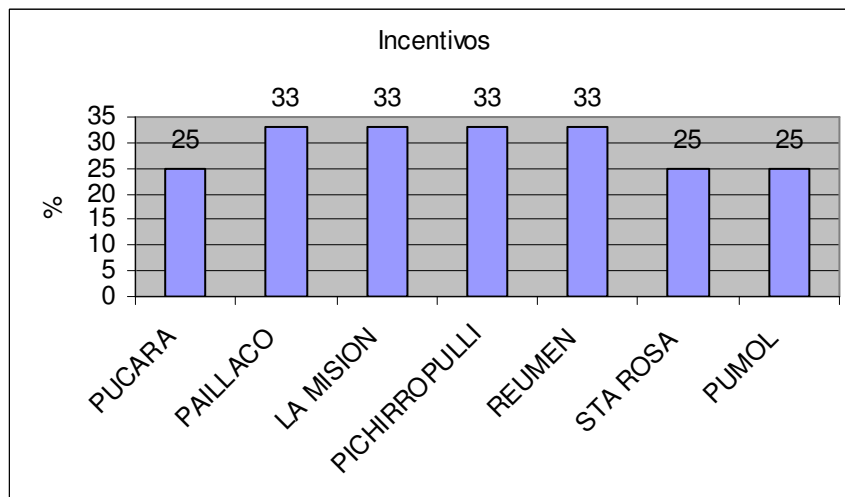


Puntaje obtenido por ítem de Infraestructura del Recinto

(Continuación ANEXO 11)

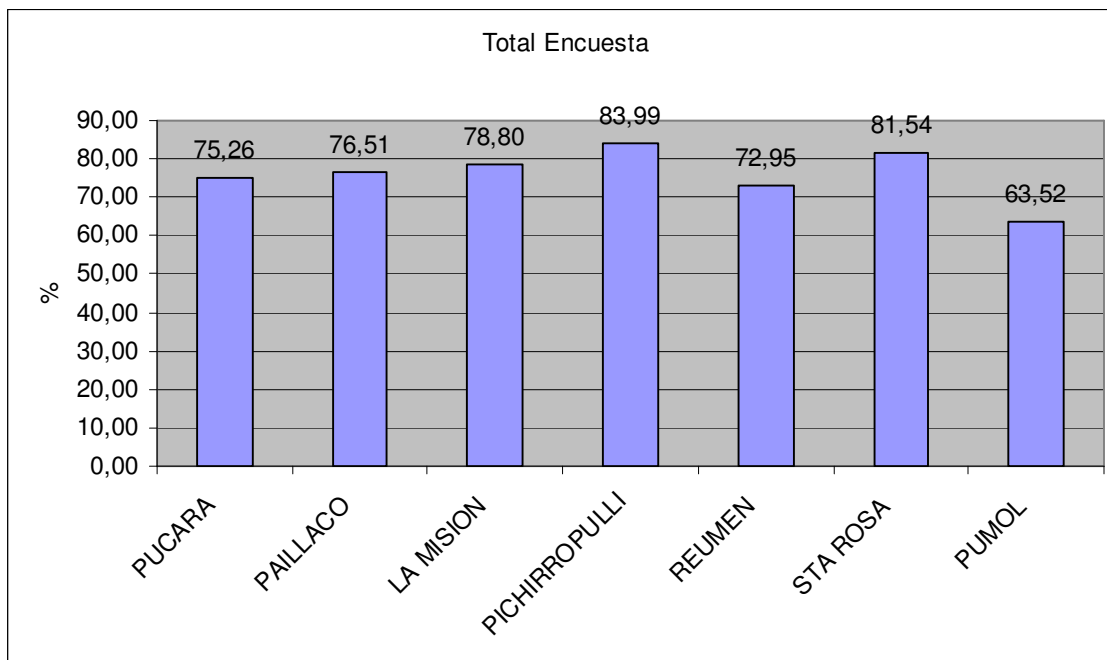


Puntaje obtenido por ítem supervisión de la Labor.



Puntaje obtenido por ítem de Incentivos.

(Continuación ANEXO 11)



Puntaje obtenido total por acopio.