

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**ESCUELA DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS PECUARIAS**



**“IMPLEMENTACION DE ANALISIS DE RIESGOS Y  
PUNTOS CRITICOS DE CONTROL ( HACCP) DEL  
QUESO FRESCO EN LA EMPRESA PARMALAT  
LECOCEM”**

**AUTOR: Egda. XIMENA PATRICIA CARGUA P.  
DIRECTOR DE TESIS: Ing. M. Sc. ENRIQUE VAYAS**



# INTRODUCCION

Son las siglas en inglés de Hazard Análisis and Critical Control Point Sistem.

Sus orígenes en 1959, en la alimentación para astronautas de la NASA en los vuelos espaciales tripulados en los EEUU, pues se requería lograr mayor seguridad en los alimentos, garantizando en 100% la ausencia de contaminación física, química o microbiológica.

Desarrollado por el Dr. Howard Bouman jefe de microbiología de Alimentos de la Compañía Pillsbury conjuntamente con la NASA y los Laboratorios de la Armada Estadounidense en Natick fueron pioneros en desarrollar el Sistema HACCP.



# OBJETIVOS

- Desarrollar el Sistema HACCP en el proceso de elaboración de Queso Fresco en la empresa PARMALAT LECOCEM.
- Determinar los PCC en el proceso de elaboración de Queso Fresco.
- Identificar el grado de contaminación microbiológica, química y física existente, desde la recepción de la materia prima hasta la obtención del producto final.
- Determinar las medidas de control que garanticen la inocuidad del producto en cada PCC encontrado.
- Establecer un sistema de monitoreo para verificar si se mantiene el control en los PCC del proceso.



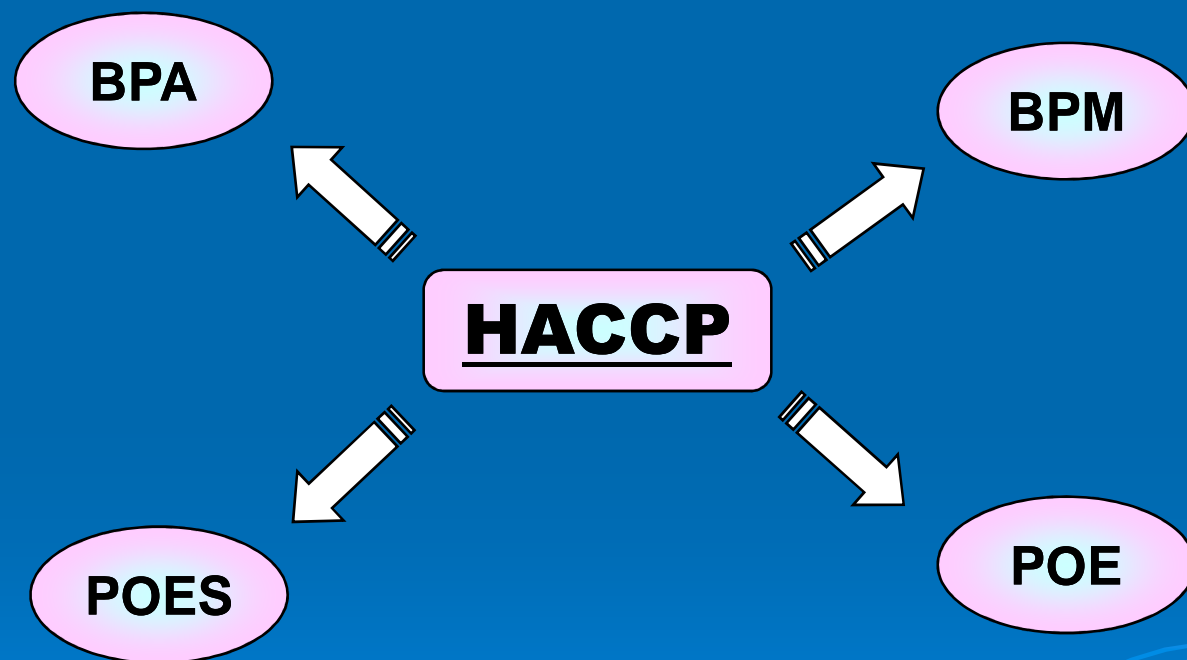
# HACCP

Procedimiento sistemático basado en la prevención, eliminación o reducción de peligros físicos, químicos o biológicos en la producción de alimentos, mediante análisis de ingredientes, productos y procesos que están identificados y minimizados por el monitoreo y control para asegurar la inocuidad de los alimentos.

Siendo un sistema que ayuda a fortalecer la confianza interna y externa en la calidad y eficiencia de los productos y procesos, a más de ser un argumento de competitividad es un requisito para conseguir la Certificación Legal basado en las Normas ISO 9000 por ello PARMALAT-LECOCEM, requiere implementar este Sistema.



# Requisitos para su Aplicación





# Ventajas

- Alto nivel de calidad sanitaria de los alimentos
- Consolidar la imagen y credibilidad de la empresa frente a los consumidores y aumentar la competitividad
- Reducir costos y disminuir la destrucción o reproceso de productos
- En el aspecto legal, facilita la comunicación de las empresas con la autoridad sanitaria en el cumplimiento de BPM y énfasis en el control del proceso garantizando la calidad
- Genera ganancias institucionales

# MATERIALES Y METODOS





# Localización y Duración



Se llevó a cabo en el Área de Quesos y para los análisis de calidad en el Laboratorio de Leche Cruda, Derivados y Microbiología de la empresa PARMALAT-LECOCEM, ubicada en la parroquia Lasso, Panamericana Sur Km.78. de la ciudad de Latacunga provincia de Cotopaxi. Con una duración de 120 días.





# Unidades Experimentales

Los análisis de riesgos y PCC del sistema HACCP se realizó en aprox. 3 paradas semanales de producción de queso fresco distribuidos en 1900 litros cada una; que corresponden a un total de 30 paradas de 57000 litros de leche.

El Universo de estudio fueron las muestras que se tomaron de cada parada de queso fresco para los respectivos análisis microbiológicos, físicos y químicos, en el control y eficiencia de implementación del sistema HACCP.

# EQUIPOS, MATERIALES E INSTALACIONES





## Instalaciones

- Área de Quesos
- Laboratorio de Recepción de Leche Cruda
- Laboratorio de Microbiología
- Cuarto Frío

## Material Didáctico

- Computadora
- Registros
- Material de oficina
- Material Bibliográfico
- Cámara de fotos
- Slays.



## De Laboratorio

- Acidez
- Densidad
- Crioscopia
- Grasa
- Cloruros y Neutralizantes
- Reductasa
- Fosfatasa
- Recuento de Aerobios
- Coliformes
- Mohos y Levaduras

## Ropa de Trabajo

- Mandil
- Overol
- Mascarilla
- Cofia
- Botas
- Guantes.



## Tratamiento y Diseño Experimental

Se utilizó un Diagnóstico Sistemático Replicado en el análisis de riesgos y PCC para evaluar la eficiencia y factibilidad de implementar el sistema HACCP en la calidad del queso fresco en la empresa PARMALAT-LECOCEM.

## Mediciones Experimentales

Se investigó el grado de:

- Contaminación Física
- Contaminación Química
- Contaminación Microbiológica
- Análisis Físico-químicos
- Plan HACCP (12Pasos).

# PROCEDIMIENTO

# EXPERIMENTAL



# Análisis de Laboratorio

## Pruebas Físico Químicas



Acidez



Densidad



Crioscopia



Grasa



Reductasa



Fosfatasa



# Pruebas Físico Químicas del Queso Fresco



**Pesaje**



**Grasa**



**Filtración**



**Acidez**



**Humedad**



# Pruebas Microbiológicas



**Esterilización**



**Agares**



**Siembra**



**Incubación**



**Coliformes, Mohos y Levaduras**



**Recuento**

# PLAN HACCP

SECUENCIA LOGICA DE PASOS



- 1** Formación de un Equipo HACCP
- 2** Descripción del Producto
- 3** Identificación del Uso
- 4** Elaboración diagrama de flujo
- 5** Verificación In-situ
- 6** Posibles peligros, análisis de peligros y medidas de control.

# SECUENCIA LOGICA DE PASOS



# RESULTADOS Y DISCUSION



# Parmalat - Lecocem



Tuvo sus inicios en 1962 en Parma – Italia, como una marca que identifica a una de las principales Industrias alimenticias a nivel mundial, en el sector de leche UHT.

PARMALAT– ECUADOR ha logrado en muy corto tiempo posesionar su marca en el mercado con toda la variedad de productos. Cuenta con 1 planta Industrial en Lasso - Cotopaxi con su inicio en 1995 y en Cuenca en el año 2000 con la producción de leche en polvo. En Marzo de 1998 se inicia el proceso de diversificación de sus productos con el lanzamiento de la leche UHT y Yogurt Cremoso.

Paso 1

# Equipo HACCP



- Gerente de planta
- Jefe de producción
- Jefe de Aseguramiento de Calidad
- Supervisor y Analista de turno
- Técnico de Mantenimiento
- Operador principal
- Trabajadores calificados
- Tesista.

Paso 2 y 3

## Descripción del Producto y su Uso

### "Queso Fresco Parmalat"



Es un producto lácteo fresco que se obtiene por separación del suero de la leche entera 100% natural, coagulado por acción del cuajo u otros coagulantes apropiados.

Grasa: 25 a 45% M.G. Humedad: máx. 65%  
Acidez: 0.1 a 0.2%. pH: 6.7

Vida Útil: 21 días. Peso: 500gr. Mantener a 4°C.



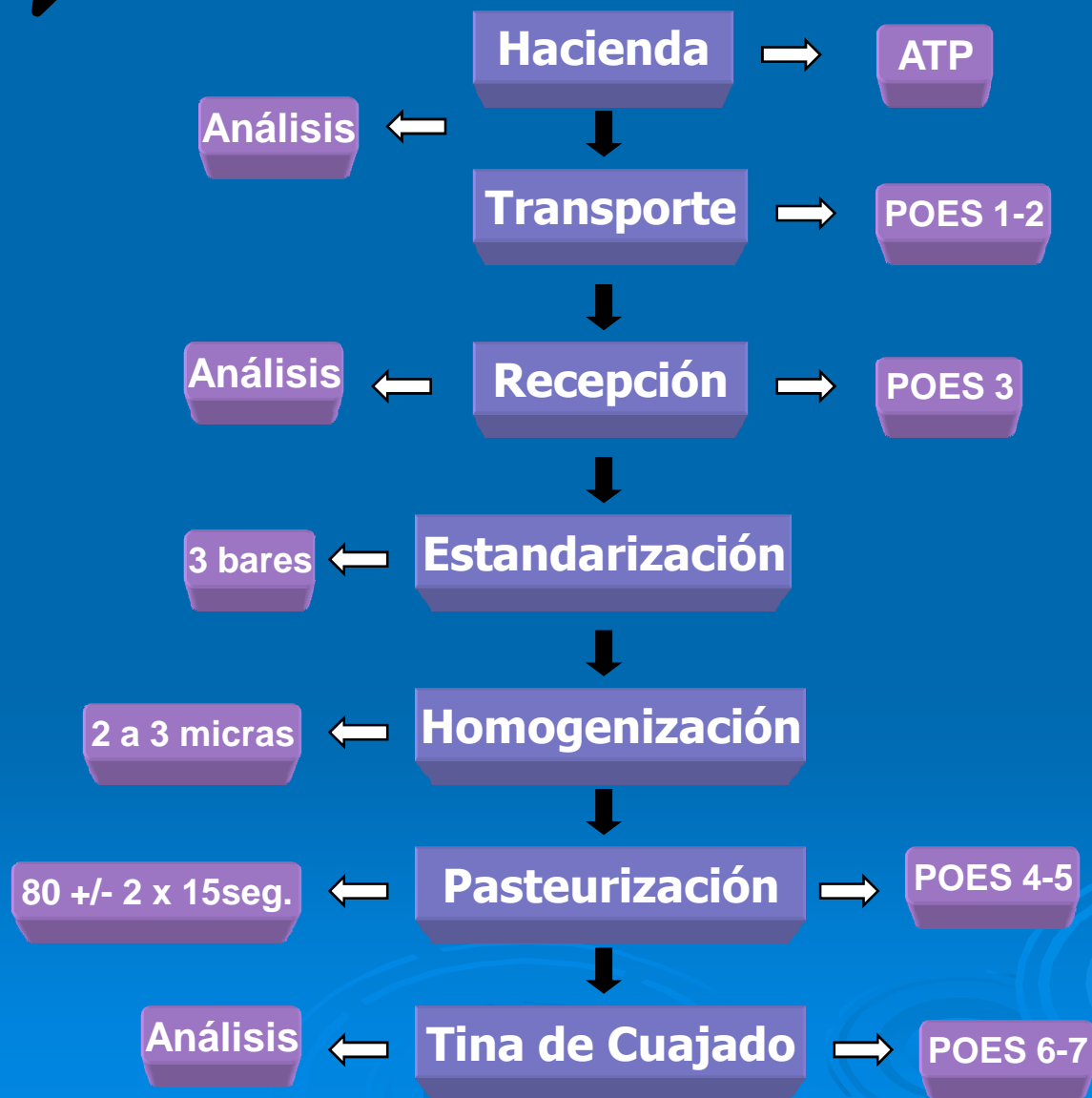
Empaques de polietileno sellados al vacío.

Nombre del producto, marca, información nutricional y producción según la Norma INEN 1528, registro sanitario, código de barras, ingredientes, fecha de elaboración y caducidad, lote y precio.



Paso 4 y 5

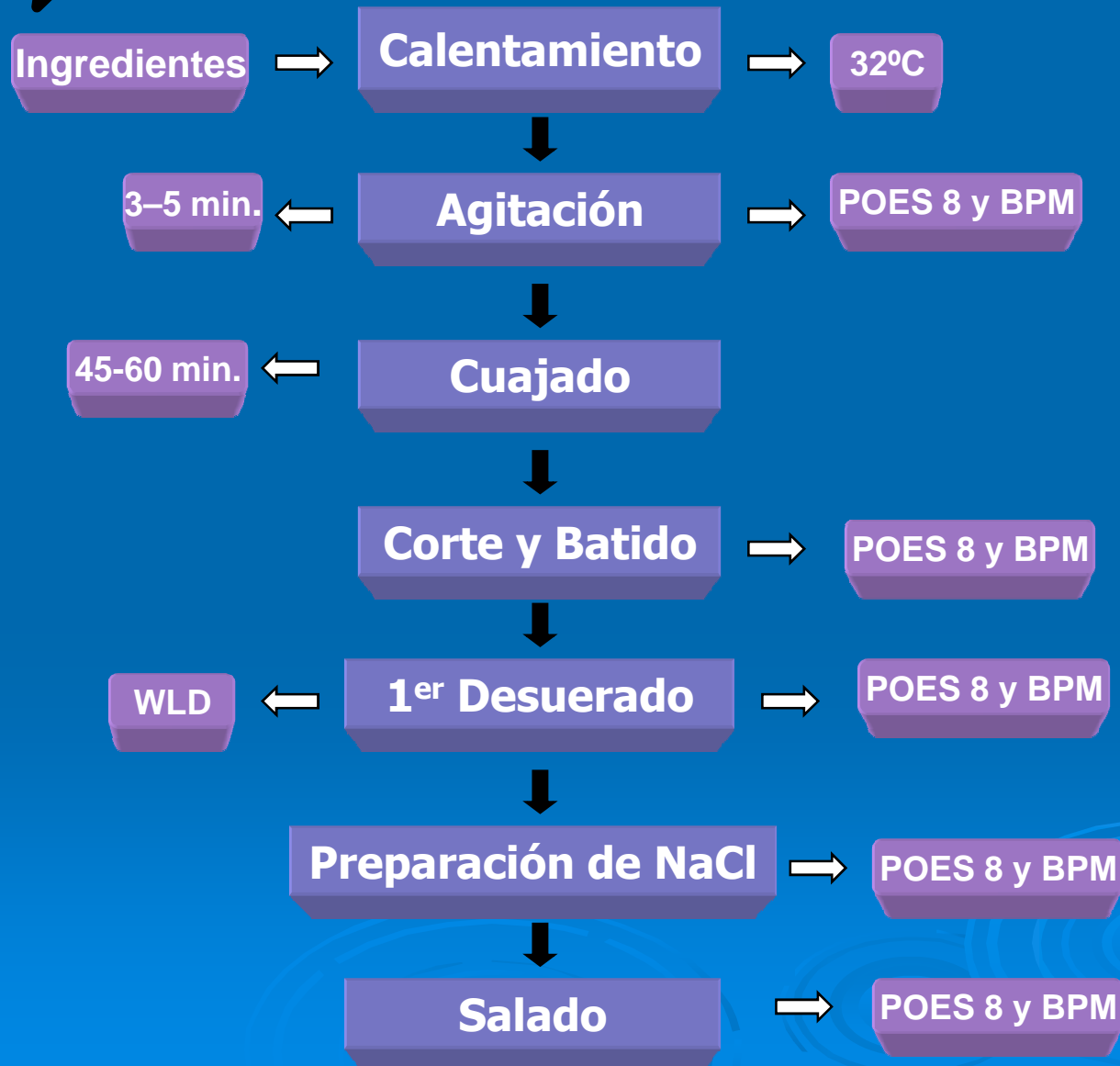
# Diagrama de Flujo y Verificación in Situ





Paso 4 y 5

# Diagrama de Flujo y Verificación in Situ



Paso 4 y 5

# Diagrama de Flujo y Verificación in Situ




Paso 6

# Análisis de Riesgos y Medidas de Control

Etapa	Riesgo	Es peligro significativo	Justificación de Decisión	Medidas Preventivas
<p>Recepción</p> 	<p><u>Químico:</u> Antibióticos Adulterantes Residuos Sosa-ácido</p> <p><u>Físico:</u> Impurezas sólidas</p> <p><u>Microbiológico:</u> Carga bacteriana alta</p>	<p>NO NO NO NO NO</p>	<p>Visitas periódicas Análisis de Laboratorio Trabajar con POES</p> <p>Limpieza preventiva-filtros</p> <p>Tratamiento térmico, BPM</p>	<p>ATP Análisis Físico – químicos POES, Control de pH.</p> <p>Mantener limpios filtros-placas</p> <p>Control enfriamiento, ATP, BPM</p>
<p>Pasteurización</p> 	<p><u>Químico:</u> Residuos Sosa-ácido</p> <p><u>Físico-Microbiológico:</u> T° y Tiempo</p>	<p>NO <b>SI</b></p>	<p>Trabajar con POES</p> <p>Última fase de tratamiento térmico</p>	<p>POES, Control de pH.</p> <p>Control de T° y Tiempos, Registros y Mantenimiento.</p>
<p>Adición de Ingredientes</p>	<p><u>Físico:</u> No disolver en agua estéril</p> <p><u>Microbiológico-Químico:</u> Mala recepción y almacenamiento-aditivos</p>	<p>NO NO</p>	<p>Trabajar con BPM</p> <p>Trabajar con BPM</p>	<p>Mantener los BPM</p> <p>Mantener los BPM Ficha Técnica</p>

Paso 6

# Análisis de Riesgos y Medidas de Control

Etapa	Riesgo	Es peligro significativo	Justificación de Decisión	Medidas Preventivas
Salado	<u>Físico-Microbiológico:</u> No disolver en agua past. No se cambie diariamente  <u>Biológico:</u> Tº y Tiempo	NO NO NO	Trabajar con BPM Trabajar con BPM Trabajar con POE	Mantener los BPM Preparación diaria POE
Corte y Batido, Moldeo Prensado y Recorte	<u>Físico-Microbiológico:</u> Higiene inadecuada Mala limpieza-materiales Contaminación del área Exceso planchas-desmoldar Demasiado tiempo-conservar desinfectante de tacos  <u>Químico:</u> Exceso everbrite-cloro.	NO NO NO NO NO NO	Análisis de Laboratorio Manipulación directa y final Presencia de coliformes Trabajar con BPM Proliferación microbiana  Trabajar con POES	Control-desinfección, BPH Control-limpieza, POES. Desmoldar 1-2 planchas / 15min. Mantener los BPM Cambio diario-desinfectante BPM  POES, Control de concentración.
Empaque o Sellado  	<u>Físico-Microbiológico:</u> Mala recepción y almacenamiento-empaques  <u>Biológico:</u> Mal sellado = Tº y Vacío	NO  SI	Trabajar con BPM  Recontaminación	Mantener los BPM Ficha Técnica.  Control de Tº y Vacío, sellado y Mantenimiento.

# Paso 7

# Determinación de Puntos Críticos de Control

Etapa	Riesgo	P1	P2	P3	P4	PCC
Recepción	Presencia de Antibióticos	SI	NO	NO		NO
	Presencia de Adulterantes	SI	NO	NO		NO
	Residuos Sosa-ácido	SI	NO	NO		NO
	Impurezas sólidas	SI	NO	NO		NO
	Carga bacteriana alta	SI	NO	SI	SI	NO
Pasteurización	Residuos Sosa-ácido	SI	NO	NO		NO
	Relación Temperatura y Tiempo	SI	SI			<b>SI</b>
Adición de Ingredientes	No disolver en agua estéril	SI	NO	NO		NO
	Mala recepción y almacenamiento-aditivos	SI	NO	NO		NO
Corte y Batido, Moldeo Prensado y Recorte	Higiene inadecuada	SI	NO	NO		NO
	Mala limpieza-materiales	SI	NO	NO		NO
	Contaminación del área	SI	NO	NO		NO
	Exceso de manipulación y planchas a desmoldar	SI	NO	SI		NO
	Demasiado tiempo-conservar desinfectante de tacos	SI	NO	NO		NO
	Exceso everbrite-cloro para desinfección.	SI	NO	NO		NO
Empaque o Sellado	Mala recepción y almacenamiento-empaques	SI	NO	NO		NO
	Mal sellado = Relación T° y Vacío	SI	SI			<b>SI</b>
Almacenamiento y Distribución	Mala manipulación de corrugadas y palets (golpes)	SI	NO	NO		NO
	T° fuera del parámetro requerido	SI	NO	NO		NO



# Límites de Control, Sistemas de Vigilancia y Medidas Correctivas

PCC	LCC	Procedimientos de Monitoreo				Acciones Correctivas
		Qué	Cómo	Frecuencia	Quién	
Pasteurización T° - Tiempo	Mín. 78°C Máx. 82°C Por 15 seg.	T° y Tiempo	Medir T° con termómetro y tiempo en manómetro.	20 min.	Operador	Revisar el sistema si se desprograma. CIP total y mantenimiento. Leche destinar a otro proceso.
Mal Sellado T° - Vacío	T° Mín. D.4 = 95 °C Máx. D.5 = 112 °C  Vacío Mín. D.6 = 0.7 b. Máx. D.7 = 0.8 b.  30 seg.	T° y Vacío	Medir T° con termómetro y presión con vacuómetro	15 min.	Operador	Corrección de vacío y T° si se descalibra la selladora. Revisión de teflón y resistencia. Queso se sella nuevamente con desinfección.

Paso 11,12

# Procedimiento de Verificación y Sistema de Registros

<b>PCC</b>	<b>Registros</b>	<b>Verificación de PCC</b>
Pasteurización T° - Tiempo	Registros de Control de T° y Tiempos de Operación	Control de T° y Tiempos. Chequeo Continuo del Termómetro indicador con el Registrador del tablero eléctrico y verificar su exactitud calibrando con termómetros certificados. Prueba de Fosfatasa. Existen inspectores de calidad y monitores que verifican.
Mal Sellado T° - Vacío	Registros de Producción y Operación de la Selladora	Control de T° y Vacío. Calibrar la T° y vacío en el display de la selladora realizando una prueba con la 1 <sup>era</sup> parada de quesos. Prueba de sellado. Existen inspectores de calidad y monitores que verifican.

# Control de Desinfección



Moldes



Mallas



Selladora



Manos



Tina, Mesa, Prensas



# Proceso de Elaboración



Recepción



Almacenamiento



Pasteurización



Corte y Batido



Suero Crudo



Moldeo

# Proceso de Elaboración



**Prensado**



**Sellado al Vacío**



**Almacenamiento**



**Distribución**

# Materialles e Insumos

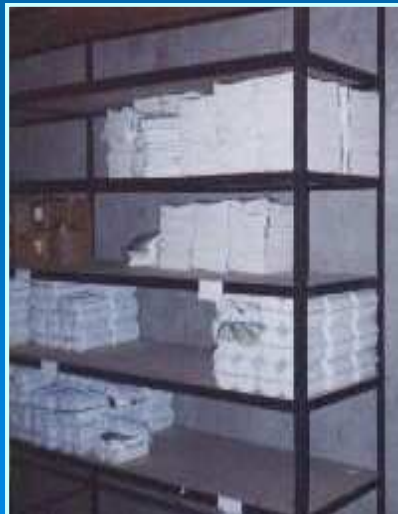
Aditivos



Aditivos



Materialles de  
Empaque



Salmuera







# Calidad Físico-Química de la Leche Cruda y Pasteurizada

Parámetro	Unidad de Medida	LECHE CRUDA		LECHE PASTEURIZADA	
		Promedio	Normas INEN NTE 9	Promedio	Normas INEN NTE 10
Acidez	°D	14.63 ± 0.5561	14-16	14.67 ± 0.5467	13-16
Densidad	g/ml	1.0298 ± 0.0005	1.0280-1.0320	1.0292 ± 0.0004	1.0280-1.0320
Grasa	%	3.6 ± 0.2280	>3	3.5 ± 0.2202	>3
Crioscopia	m°H	537 ± 4.6689	530-555	531 ± 2.1121	530-555
Reductasa	horas	3.2 ± 1.1472	Mín. 2	---	---
Cloruros	color	Neg.	Neg.	---	---
Neutralizantes	color	Neg.	Neg.	---	---
Fosfatasa	color	---	---	Neg.	Neg.



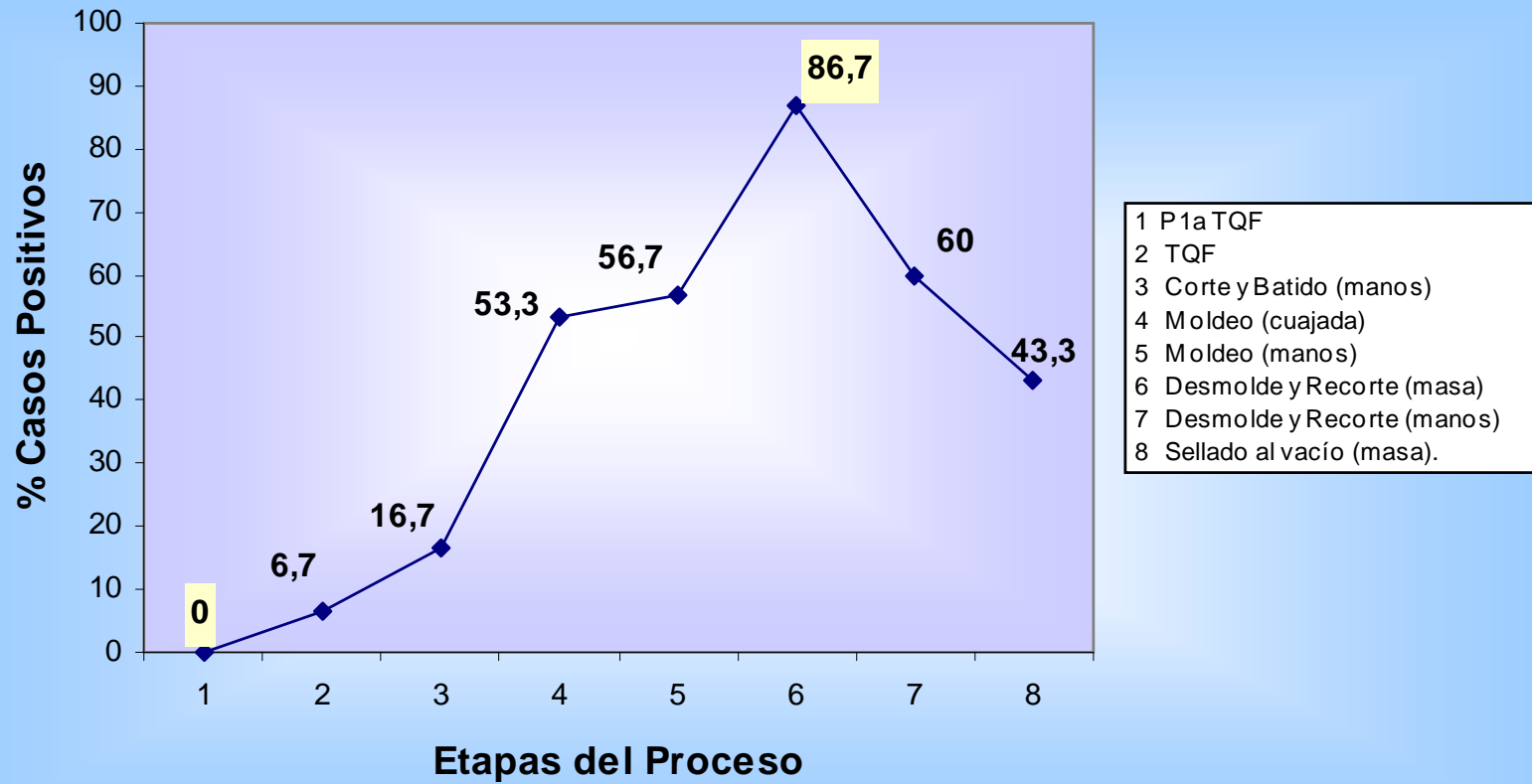
# Análisis Microbiológico durante el Proceso

Etapa	Siembra	PRESENCIA DE BACTERIAS				CASOS POSITIVOS
		Negativos		Positivos		Carga Bacteriana UFC/g
		Nº muestras	%	Nº muestras	%	Promedio
P1 a TQF	Colif <sup>0</sup>	30	100	---	---	---
	RT <sup>-2</sup>	25	83.3	5	16.7	2.4 ± 1.7
TQF	Colif <sup>0</sup>	28	93.3	2	6.7	1.5 ± 0.7
	RT <sup>-2</sup>	21	70	9	30	3.1 ± 2.2
Corte y Batido Masa	Colif <sup>0</sup>	25	83.3	5	16.7	2.4 ± 1.7
Moldeo Cuajada Manos	Colif <sup>0</sup>	14	46.7	16	53.3	15.4 ± 9.5
	Colif <sup>0</sup>	13	43.3	17	56.7	30.1 ± 24.9
Desmolde y Recorte Cuajada Manos	Colif <sup>0</sup>	4	13.3	26	86.7	<b>141 ± 218.4</b>
	Colif <sup>0</sup>	12	40	18	60	59.2 ± 34.4
Sellado al Vacío Manos	Colif <sup>0</sup>	17	56.7	13	43.3	28 ± 44.2
Ambiente	Mohos	21	70	9	30	1.9 ± 1.4
	Levadura	12	40	18	60	7.9 ± 5.9

P1 = Pasteurizador APV  
TQF = Tina de Queso Fresco

RT = Recuento Total dilución -2  
Colif = Coliformes Totales dilución directa

# Comportamiento de Bacterias Coliformes en las etapas del Proceso de Elaboración del Queso Fresco Parmalat





# Análisis Microbiológico de Ingredientes y Materiales

Producto	Colif <sup>o</sup> UFC/ml.
Cloruro de Calcio	0
Cloruro de Sodio	0
Agua destilada	0
Leche + Aditivos	0
Leche + Cuajo	0
Cuajada + Suero	0
Fundas de empaque	0
Cloro desinfección de moldes	0
Cloro desinfección de tableros y mallas	0
<b>Cloro Desinfección de Tacos</b>	<b>80</b>



# Calidad Físico-Química del Queso Fresco

Parámetro	Medida	Promedio
Acidez	% Acido Láctico	0.1 ± 0.0548
Grasa	% Materia Grasa	26.8 ± 4.1289

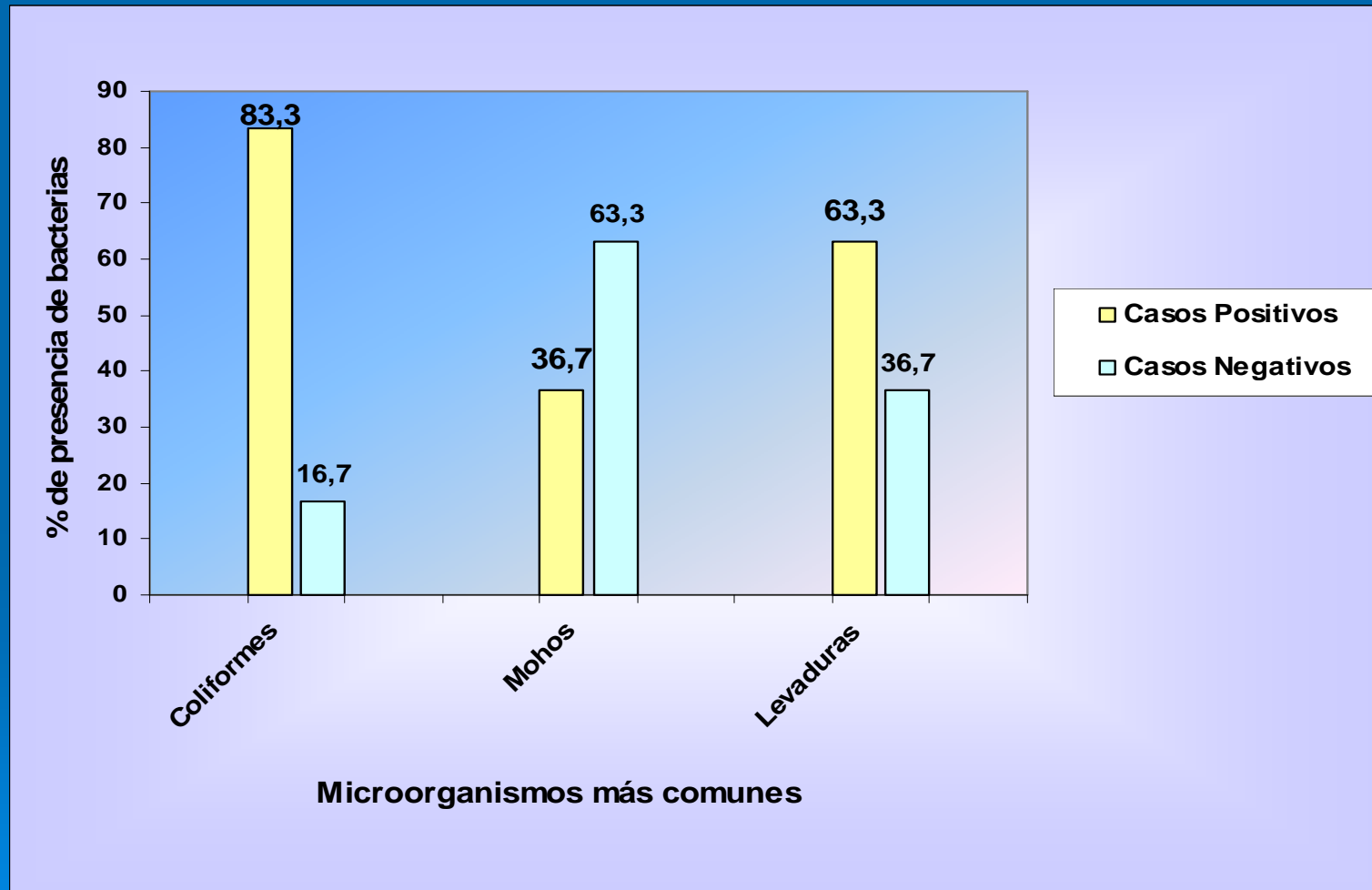
# Calidad Microbiológica del Queso Fresco

Siembra	PRESENCIA DE BACTERIAS				CASOS POSITIVOS
	Negativos		Positivos		Carga Bacteriana UFC/g
	Nº muestras	%	Nº muestras	%	Promedio
Coliformes	5	16.7	25	83.3	29.8 ± 42.6
Mohos	19	63.6	11	36.7	2.1 ± 1.2
Levaduras	11	36.7	19	63.6	7.8 ± 9.4

Total: 30 muestras



# Presencia de Bacterias reportadas en % de Casos Positivos y Negativos del Queso Fresco Parmalat





# CONCLUSIONES

- La leche que ingresa a la empresa PARMALAT-LECOCEM cumple con los parámetros de calidad establecidos en la Norma INEN NTE 9 (2002) de Leche Cruda, en promedio de: acidez  $14.63^{\circ}\text{D}$ , densidad  $1.0298 \text{ g/ml}$ , grasa  $3.6\%$ , crioscopia  $537\text{m}^{\circ}\text{H}$ , reductasa 3.2 horas, cloruros y neutralizantes neg. y Norma INEN NTE 10 (2003) de Leche Pasteurizada con promedio de: acidez  $14.67^{\circ}\text{D}$ , densidad  $1.0292 \text{ g/ml}$ , grasa  $3.5\%$ , crioscopia  $531\text{m}^{\circ}\text{H}$  y fosfatasa neg.
- El 1<sup>er</sup> PCC localizado es la pasteurización ( $T^{\circ}$  y tiempo). El 2<sup>do</sup> el Sellado al Vacío ( $T^{\circ}$  y vacío). Los LCC para Pasteurización: mín.  $78^{\circ}\text{C}$  y máx.  $82^{\circ}\text{C}$  por 15seg. Para el sellado al Vacío la  $T^{\circ}$ : mín. display 4 =  $95^{\circ}\text{C}$  y máx. display 5 =  $112^{\circ}\text{C}$ . Y el vacío mín. display 6 = 0.7 bares y máx. display 7 = 0.8 bares, por un tiempo total de sellado al vacío de 30seg.



# CONCLUSIONES

- La calidad del Queso Fresco Parmalat se enmarcó dentro de los parámetros de la Norma INEN NTE 1528, con promedios de: acidez 0.1% de ácido láctico, grasa 26.8%, coliformes 29.8 UFC/g, mohos 2.1 UFC/g y levaduras 7.8 UFC/g. Calificando a nuestro producto apto para consumir.
- En base a la ausencia de una Norma Nacional de tipo Microbiológico que regule la producción de Queso Fresco a partir de Leche Pasteurizada se recomienda tomar como referencia una Norma propia de la Empresa, para coliformes de máx. 30 UFC/g, mohos <5 UFC/g y levaduras <10 UFC/g.



# RECOMENDACIONES

- Aplicar los resultados obtenidos del desarrollo del Sistema HACCP en el Queso Fresco Parmalat para la Certificación Legal de Calidad. El implementar este Plan, no implica una disminución de costos de producción pero en un futuro representará un ahorro para la Empresa, pues las devoluciones de sus productos serán mucho menores. Presentando una reducción de costos y una manera de ampliar el mercado, garantizando la calidad del producto que se ofrece al mercado.
- Cumplimiento a cabalidad de los POE, POES en cada etapa de producción, tomando en cuenta las medidas preventivas adquiridas dentro del sistema HACCP, de su aplicación diaria depende la calidad microbiológica de los productos y el mantener bajo control los PCC identificados.



# RECOMENDACIONES

- Al personal se recomienda un estricto control de BPM y BPH con el fin de evitar riesgos sanitarios e incrementar la calidad del producto a ofertar. Correcta organización y planificación por los departamentos que participan directamente en toda la línea que comprende el queso fresco.
- Utilizar bombas spray que contienen soluciones de cloro y everbrite, medida que servirá para complementar el proceso de desinfección de manos, materiales y equipos.
- Capacitación constante al personal nuevo que ingrese a laborar en ésta área.

# GRACIAS POR SU ATENCION

