

I. INTRODUCCIÓN

La salud de las personas, esta cada vez esta más en riesgo y esto se debe principalmente a la mala calidad de los alimentos, es por esta razón que la higiene y protección de los mismos para el consumo humano es el objetivo primordial que todas las empresas persiguen.

Para que una empresa que se dedica a la elaboración de alimentos tenga acogida en el mercado con sus productos, esta tiene que regirse a principios que por mas insignificantes que parezcan tiene un inmenso efecto en la obtención de productos alimenticios inocuos, la aplicación de Buenas Practicas de Manufactura y de Principios de Saneamiento son dos bases fundamentales para lograr con éxito este fin.

Actualmente el Reglamento de registro y control sanitario ha establecido como requisito legal la certificación de operación de las Plantas Procesadoras de alimentos sobre la utilización de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), las mismas que son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación, son un elemento primordial para asegurar la calidad y constituyen el prerrequisito junto con los Procedimientos de saneamiento (POES).

La aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en los productos lácteos así como en cualquier otro producto alimenticio, reduce significativamente el riesgo de originar infecciones e intoxicaciones alimentarias a la población consumidora y contribuye a formar una imagen de calidad, reduciendo las posibilidades de perdidas de producto al mantener un control preciso y continuo sobre las edificaciones, equipos, personal, materias primas y procesos.

Las BPM y POES garantizan que las operaciones se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta obtener el producto terminado. Es por esta razón que todas las empresas y personas que están involucradas en una cadena alimentaria deben implementar estos principios.

ACALOSA, es una empresa que recién esta empezando a incursionar en el mercado, es una industria que tiene una visión inmensa y que mediante la

aplicación de BPM y POES podrá competir con otras empresas tras la inyección de sus productos de excelente calidad en el Mercado.

En la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Asegurar la calidad de los productos lácteos "oro leche" (ACALOSA), mediante el diseño e implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos de Saneamiento (POES).
- Construir en función del diagnóstico, una línea de base referente a la situación actual de las áreas de la empresa ACALOSA.
- Evaluar las BPM y POES en los procesos de producción de lácteos "ORO LECHE".
- Determinar los beneficios sanitarios, productivos y económicos de ésta investigación.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

1. Definición

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) o Good Manufacturing Practices (GMP) se constituyen como regulaciones de carácter obligatorio en una gran cantidad de países; buscan evitar la presentación de riesgos de índole física, química y biológica durante el proceso de manufactura de alimentos, que pudieran repercutir en afectaciones a la salud del consumidor (<http://www.becfoods.com>, 2007).

Forman parte de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad destinado a la producción homogénea de alimentos, las BPM son especialmente monitoreadas para que su aplicación permita el alcance de los resultados esperados por el procesador, comercializador y consumidor, con base a las especificaciones plasmadas en las normas que les apliquen.

Su utilización genera ventajas no solo en materia de salud; los empresarios se ven beneficiados en términos de reducción de las pérdidas de producto por descomposición o alteración producida por contaminantes diversos y, por otra parte, mejora el posicionamiento de sus productos, mediante el reconocimiento de sus atributos positivos para su salud.

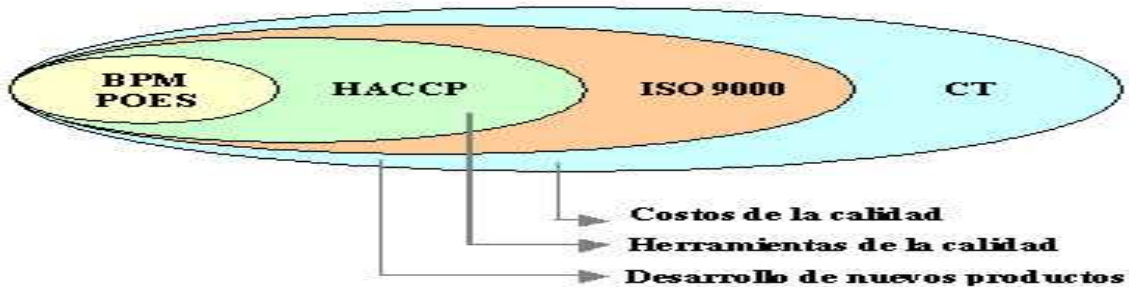
Las BPM comprenden actividades a instrumentar y vigilar sobre las instalaciones, equipo, utensilios, servicios, el proceso en todas y cada una de sus fases, control de fauna nociva, manejo de productos, manipulación de desechos, higiene personal, etc.

2. Importancia de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Las BPM son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación. La incorporación de los programas de evaluación de costos de la calidad, herramientas de la calidad y desarrollo de nuevos productos son claves

para aumentar la eficiencia, creatividad y crecimiento de las empresas agroalimentarias. Se debe tener en cuenta que las BPM y los POES son requisitos esenciales para el funcionamiento exitoso de un plan HACCP, puesto que contienen en gran parte las medidas preventivas sugeridas en el plan. Además, en conjunto proveen la base estructural para el desarrollo e implementación de Sistemas de Gestión de la Calidad como las Normas ISO 9000 (<http://www.bpm.gov.ar>. 2007), en las que se incluye:

- Son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación.
- Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano.
- Son indispensable para la aplicación del Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000 (gráfico 1).



Fuente: <http://www.bpm.gov.ar> (2007).

Gráfico 1. Puntos a seguir para obtener el completo aseguramiento de la calidad

- **BPM y POES** aseguran el proceso de elaboración y distribución.
- **HACCP** asegura la inocuidad del producto.
- **ISO 9000** asegura la Gestión del Sistema de Calidad.
- **Calidad Total** asegura la Mejora Continua.

3. Ámbito de operación

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, MSP (2002), indica que, las disposiciones contenidas en el presente reglamento son aplicables:

- A los establecimientos donde se procesen: envasen, y distribuyan alimentos.
- Equipos, utensilios y personal manipulador sometidos al Reglamento de Registro y Control Sanitario, exceptuando los plaguicidas de uso doméstico, industrial o agrícola, a los cosméticos, productos higiénicos y perfumes que se registrarán a otra normativa.
- A las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envasado, empaquetado, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional. A los productos utilizados como materias primas e insumos en la fabricación, procesamiento, preparación, envasado y empaquetado de alimentos de consumo humano.

B. REQUISITOS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

1. De las instalaciones

a. Condiciones mínimas básicas

De acuerdo al MSP (2002), los establecimientos donde se producen y manipulan alimentos serán diseñados y construidos en armonía con la naturaleza de las operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento de manera que puedan cumplir con los siguientes requisitos:

- Que el riesgo de contaminación y alteración sea mínimo.
- Que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiada que minimice las contaminaciones.
- Que las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto con los alimentos, no sean tóxicos y estén diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar, y desinfectar.
- Que facilite un control efectivo de plagas y dificulte el acceso y refugio de las mismas.

b. De la localización

Los establecimientos donde se procesen, envasen y/o distribuyan alimentos serán responsables que su funcionamiento esté protegido de focos de insalubridad que representen riesgos de contaminación.

c. Diseño y construcción

La edificación debe diseñarse y construirse de manera que:

- Ofrezca protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior y que mantenga las condiciones sanitarias.
- La construcción sea sólida y disponga de espacio suficiente para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos así como para el movimiento del personal y el traslado de materiales o alimentos.
- Brinde facilidades para la higiene personal.
- Las áreas internas de producción se deben dividir en zonas según el nivel de higiene que requieran y dependiendo de los riesgos de contaminación de los alimentos.

2. Condiciones específicas de las áreas

Se debe cumplir los siguientes requisitos de distribución, diseño y construcción:

a. Distribución de áreas

- Las diferentes áreas o ambientes deben ser distribuidos y señalizados siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia adelante, esto es, desde la recepción de las materias primas hasta el despacho del alimento terminado, de tal manera que se evite confusiones y contaminaciones.
- Los alimentos de las áreas críticas, deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección y minimizar las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de materiales, alimentos o circulación de personal.
- En caso de utilizarse elementos inflamables, estos estarán ubicados en un área alejada de la planta, la cual será de construcción adecuada y ventilada. Debe mantenerse limpio, en buen estado y de uso exclusivo para estos alimentos.

Según López, J (2001), los establecimientos estarán situados en zonas exentas de olores objetables, humo, polvo y otros contaminantes, y no expuestos a inundaciones, además deben ser de construcción sólida y mantenerse en buen

estado. Sus características permitirán la separación de las operaciones susceptibles de causar contaminación cruzada y se cumplirá el principio de la “marcha hacia adelante” en el proceso de elaboración.

b. Pisos, paredes, techos y drenajes

El MSP (2002), señala que los pisos, paredes y techos tienen que estar contruidos de tal manera que puedan limpiarse adecuadamente, mantenerse limpios y en buenas condiciones.

- Las cámaras de refrigeración o congelación, deben permitir una fácil limpieza, drenaje y condiciones sanitarias.
- Los drenajes del piso deben tener la protección adecuada y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza.
- En las áreas críticas, las uniones entre las paredes y los pisos, deben ser cóncavas para facilitar su limpieza.
- Las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, deben terminar en ángulo para evitar el depósito de polvo.
- Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñados y contruidos de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación, la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además se facilite la limpieza y mantenimiento.

López, J (2001), indica que los pisos y paredes en la zona serán de materiales impermeables, absorbentes, lavables, antideslizantes y atóxicos.

- Además las paredes tendrán colores claros y hasta una altura apropiada para las operaciones deberán ser lisas y sin grietas, fáciles de limpiar y desinfectar.
- Los techos se construirán de manera que se impida la acumulación de suciedad.

c. Ventanas, puertas y otras aberturas

Según el MSP (2002), define que en áreas donde el producto está expuesto y exista una alta generación de polvo, la ventanas y otras aberturas en las paredes se deben construir de manera que eviten la acumulación de polvo o cualquier

suciedad. Las repisas internas de las ventanas si las hay, deben ser en pendiente para evitar que sean utilizadas como estantes.

- En las áreas donde el alimento esté expuesto, las ventanas deben ser preferiblemente de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura.
- En áreas de mucha generación de polvo, las estructuras de las ventanas no deben tener cuerpos huecos, y en caso de tenerlos, permanecerán sellados y serán de fácil remoción, limpieza e inspección, de preferencia los marcos no deben ser de madera.
- En caso de comunicación al exterior, deben tener sistemas de protección a prueba de insectos, roedores, aves y otros animales.
- Las áreas en las que los alimentos de mayor riesgo estén expuestos, no deben tener puerta de acceso directo desde el exterior; cuando el acceso sea necesario se utilizarán sistemas de doble puerta, o puertas de doble servicio, de preferencia con mecanismos de cierre automático como brazos mecánicos y sistema de protección a prueba de insectos y roedores.
- Las ventanas deben tener una malla para evitar el ingreso de insectos, deben tener una cierta inclinación para facilitar su limpieza. Se pueden ubicar lámparas de luz azul para ahuyentar a los insectos y para evitar el ingreso de microorganismos.
- Las puertas se deben instalar ventiladores ubicados de tal manera que se forme una cortina de aire vertical para evitar el ingreso de insectos.

d. Escaleras, elevadores y estructuras complementarias (rampas, plataformas)

El MSP (2002), define que en áreas donde el producto está expuesto y exista una alta generación de polvo deben construir de manera que eviten la acumulación de polvo o cualquier suciedad.

- Las escaleras elevadores y estructuras complementarias se deben ubicar y construir de manera que no causen contaminación al alimento o dificulten el flujo regular del proceso y la limpieza de la planta.
- Deben ser de material durable, fácil de limpiar y mantener.

- En caso de que las estructuras complementarias pasen sobre las líneas de producción, es necesario que las líneas de producción tengan elementos de protección y que las estructuras tengan barreras a cada lado para evitar la caída de objetos y materiales extraños.

e. Instalaciones eléctricas y redes de agua

Acorde al MSP (2002), dice que:

- La red de instalaciones eléctricas, de preferencia debe ser abierta y los terminales adosados en paredes o techos. En las áreas críticas debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza.
- En caso de no ser posible que esta instalación sea abierta, en la medida de lo posible, se evitará la presencia de cables colgantes sobre las áreas de manipulación de alimentos.
- Las líneas de flujo (tuberías de agua potable, agua no potable, vapor, combustible, aire comprimido, aguas de desecho, otros.) se identificarán con un color distinto para cada una de ellas y se colocarán rótulos con los símbolos respectivas en sitios visibles.

f. Iluminación

Conforme al MSP (2002), expresa que:

- Las áreas tendrán una adecuada iluminación, con luz natural siempre que fuera posible, y cuando se necesite luz artificial, esta será lo más semejante a la luz natural para que garantice que el trabajo se lleve a cabo efectivamente.
- Las fuentes de luz artificial que estén suspendidas por encima de las líneas de elaboración, envasado y almacenamiento de los alimentos y materias primas, deben ser de tipo de seguridad y deben estar protegidas para evitar la contaminación de los alimentos en caso de rotura.

g. Calidad del aire y ventilación

Según al MSP (2002), señala que:

- Se debe disponer de medios adecuados de ventilación natural o mecánica, directa o indirecta y adecuada para prevenir la condensación del vapor entrada de polvo y facilitar la remoción del calor donde sea viable y requerido.
- Los sistemas de ventilación deben ser diseñados y ubicados de tal forma que eviten el paso del aire desde un área contaminada a un área limpia; donde sea necesario, deben permitir el acceso para aplicar un programa de limpieza periódica.
- Los sistemas de ventilación deben evitar la contaminación del alimento con aerosoles, grasas, partículas u otros contaminantes, inclusive los provenientes de los mecanismos del sistema de ventilación, y deben evitar la incorporación de olores que puedan afectar la calidad del alimento; donde sea requerido, deben permitir el control de la temperatura ambiente y humedad relativa.
- Las aberturas para circulación de aire deben estar protegidas con mallas de material no corrosivo y deben ser fácilmente removibles para su limpieza.
- Cuando la ventilación es inducida por ventiladores o equipos acondicionadores de aire, el aire debe ser filtrado para tener una presión positiva en las áreas de producción donde el alimento es expuesto, para asegurar el flujo de aire hacia el exterior.
- El sistema de filtros debe estar bajo un programa de mantenimiento, limpieza o cambios.

h. Control de temperatura y humedad ambiental

De acuerdo al Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002), indica que deben existir mecanismos para controlar la temperatura y humedad del ambiente, cuando esta sea necesaria para asegurar la inocuidad del alimento.

i. Instalaciones sanitarias

El MSP (2002), señala que las instalaciones o facilidades higiénicas que aseguren la higiene del personal para evitar la contaminación de los alimentos, deben incluir:

- Instalaciones sanitarias tales como servicios higiénicos, duchas y vestuarios, en cantidad suficiente e independiente para hombres y mujeres, de acuerdo a los reglamentos de seguridad e higiene laboral vigentes.

- Ni las áreas de servicios higiénicos, ni las duchas y vestidores, deben tener acceso directo a las áreas de producción.
- Los servicios sanitarios deben estar dotados de todas las facilidades necesarias, como dispensador de jabón, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos y recipientes preferiblemente cerrados para el depósito de material usado.
- En las zonas de acceso a las áreas críticas de elaboración deben instalarse unidades dosificadoras de soluciones desinfectantes cuyo principio activo no afecte a la salud del personal y no constituya un riesgo para la manipulación del alimento.
- Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de materiales.
- En las proximidades de los lavamanos deben colocarse avisos o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los servicios sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción.

3. Servicios de planta - facilidades

a. Suministro de agua

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002), señala que la provisión de agua de las instalaciones, dispondrá:

- De un abastecimiento y sistema de distribución adecuado de agua potable así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control.
- De mecanismos para garantizar la temperatura, presión requerida en el proceso, la limpieza y desinfección efectiva.
- Se permitirá el uso de agua no potable para aplicaciones como control de incendios, generación de vapor, refrigeración y otros propósitos similares, y en el proceso, siempre y cuando no sea ingrediente ni contamine el alimento.
- Los sistemas de agua no potable deben estar identificados y no deben estar conectados con el sistema de agua potable.

b. Suministro de vapor

En caso de contacto directo de vapor con el alimento, se debe disponer de sistemas de filtros para la retención de partículas, antes de que el vapor entre en contacto con el alimento y se deben utilizar productos químicos de grado alimenticio para su generación.

c. Disposición de desechos líquidos

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002), manifiesta que:

- Las plantas procesadoras de alimentos deben tener, individual o colectivamente, instalaciones o sistemas adecuados para la disposición final de aguas negras y efluentes industriales.
- Los drenajes y sistemas de disposición deben ser diseñados y construidos para evitar la contaminación del alimento, del agua o las fuentes de agua potable almacenadas en la planta.

d. Disposición de desechos sólidos

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002), señala que toda planta de alimentos debe cumplir con lo siguiente, en lo que concierne a desechos sólidos:

- Se debe contar con un sistema adecuado de recolección, almacenamiento, protección y eliminación de basuras. Esto incluye el uso de recipientes con tapa y con la debida identificación para los desechos de sustancias tóxicas.
- Donde sea necesario, se deben tener sistemas de seguridad para evitar contaminaciones accidentales o intencionales.
- Los residuos se removerán frecuentemente de las áreas de producción y deben disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores para que no sean fuente de contaminación o refugio de plagas.
- Las áreas de desperdicios deben estar ubicadas fuera de las de producción y en sitios alejados de la misma.

4. De los equipos y utensilios

El MSP (2002), indica que la selección, fabricación e instalación de los equipos deben ser acorde a las operaciones a realizar y al tipo de alimento a producir. El equipo comprende las máquinas utilizadas para la fabricación, llenado o envasado, acondicionamiento, almacenamiento, control, emisión y transporte de materias primas y alimentos terminados.

López, J (2001), señala que los utensilios y equipos deben ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores y sabores, ser absorbentes y resistentes a la corrosión.

- Debe evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente.
- Todo el equipo y los utensilios deberán estar diseñados y contruidos de modo que permitan una fácil y completa limpieza.

5. Requisitos higiénicos de fabricación

López J (2001), indica que, en la manipulación se debe tener en cuenta:

- Todo manipulador de alimentos recibirá un adiestramiento básico en materia de higiene de los alimentos.
- No podrán manipular alimentos aquellas personas que padezcan de infecciones o lesiones dérmicas, otitis, rinitis o conjuntivitis, u otras infecciones agudas respiratorias o gastrointestinales.
- Los manipuladores usarán un vestuario adecuado a su puesto de trabajo, que debe mantenerse limpio.
- Mantendrán un buen aseo personal, uñas cortas y limpias, cabello recogido y cubierto con gorro o pañuelo. Durante su labor no usarán prendas u objetos que constituyan riesgo de contaminación para el alimento.
- En el área de elaboración no se podrá fumar, comer, hablar encima de los alimentos o realizar cualquier otra práctica no higiénica.
- El manipulador de alimentos no podrá realizar a la vez tareas de limpieza de pisos o locales y equipos o utensilios.

- Limpieza y desinfección al final de cada Jornada de labor, física (ausencia de desperdicios y materias extrañas), química (adecuada selección de detergentes y desinfectantes utilizados) o bacteriológica (ausencia razonable de microorganismos en la línea de producción).

6. Del personal

a. En cuanto a la educación y capacitación del personal

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002), asume que se debe implementar un plan de capacitación continuo y permanente para todo el personal sobre la base de Buenas prácticas de manufactura, a fin de asegurar la adaptación a las tareas asignadas. Esta capacitación esta bajo la responsabilidad de la empresa y podrá ser efectuada por está, o por personas naturales o jurídicas competentes.

- Deben existir programas de entrenamiento específicos, que incluyan normas, procedimientos y precauciones a tomar, para el personal que labore dentro de las diferentes áreas.
- El personal manipulador de alimentos debe someterse a un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función. Así mismo, debe realizarse un reconocimiento medico cada vez que se considere necesario por razones clínicas y epidemiológicas, después de una ausencia originada por una infección que pudiera dejar secuelas capaces de provocar contaminaciones de los alimentos que se manipulan. Los representantes de la empresa son directamente responsables del cumplimiento de esta disposición.
- La dirección de la empresa debe tomar las medidas necesarias para que no se permita manipular los alimentos, directa o indirectamente, al personal del que se conozca o se sospeche padece de una enfermedad infecciosa susceptible de ser transmitida por alimentos, o que presente heridas infectadas, o irritaciones cutáneas.
- A fin de garantizar la inocuidad de los alimentos y evitar contaminaciones cruzadas, el personal que trabaja en una planta procesadora de alimentos debe cumplir con normas escritas de limpieza e higiene.

- El personal de la planta debe contar con uniformes adecuados a las operaciones a realizar: delantales o vestimenta, que permitan visualizar fácilmente su limpieza, cuando sea necesario, otros accesorios como guantes, botas, gorras, mascarillas, limpios y en buen estado.
- El calzado debe ser cerrado y cuando se requiera, deberá ser antideslizante e impermeable.
- Las prendas mencionadas anteriormente deben ser lavables o desechables, prefiriéndose esta última condición. La operación de lavado debe realizarse en un lugar apropiado, alejado de las áreas de producción, preferiblemente fuera de la fábrica.
- Todo el personal manipulador de alimentos debe lavarse las manos con agua y jabón antes de comenzar el trabajo, cada vez que salga y regrese al área asignada, cada vez que use los servicios sanitarios y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para el alimento. El uso de guantes no exime al personal de la obligación de lavarse las manos.

b. Comportamiento del personal

Conforme al MSP (2002), indica que:

- El personal que labora en las áreas de proceso, envase, empaque, y almacenamiento debe acatar las normas establecidas que señalan la prohibición de fumar y consumir alimentos o bebidas en estas áreas.
- Asimismo debe mantenerse el cabello cubierto totalmente mediante malla, gorro u otro medio efectivo para ello; debe tener uñas cortas y sin esmalte, no deberá portar joyas o bisutería, debe laborar sin maquillaje, así como barba y bigotes al descubierto durante la jornada de trabajo. En caso de llevar barba, bigote o patillas anchas, deben usar protectores de boca y barba según el caso, estas disposiciones se deben enfatizar en especial al personal que realiza tareas de manipulación y envase de alimentos.
- Debe existir un mecanismo que impida el acceso de personas extrañas a las áreas de procesamiento, sin la debida protección y precauciones.

- Debe existir un sistema de señalización y normas de seguridad ubicadas en sitios visibles para el conocimiento del personal de la planta y personal ajeno a ella.
- Los visitantes y el personal administrativo que transiten por el área de fabricación, elaboración, manipulación, de alimentos deben proveerse de ropa protectora y acatar las disposiciones señaladas anteriormente.

7. Materias primas e insumos

El MSP (2002), indica que las materias primas e insumos para la industria de los alimentos deben cumplir con aspectos tales como:

- No se aceptan materias primas e ingredientes que contengan parásitos, microorganismos patógenos, sustancias tóxicas (tales como metales pesados, drogas veterinarias, pesticidas), ni materias primas en estado de descomposición o extrañas y cuya contaminación no pueda reducirse a niveles aceptables mediante la operación de tecnologías conocidas para las operaciones usuales de preparación.
- Las materias primas e insumos deben someterse a inspección y control antes de ser utilizados en la línea de fabricación. Deben estar disponibles hojas de especificaciones que indiquen los niveles aceptables de calidad para uso en los procesos de fabricación.
- La recepción de materias primas e insumos debe realizarse en condiciones que evita su contaminación, alteración de su composición y daños físicos. Las zonas de recepción y almacenamiento estarán separadas de las que se destinan a elaboración o envasado de producto final.
- Las materias primas e insumos deberán almacenarse en condiciones que impidan el deterioro y eviten la contaminación y reduzcan al mínimo su daño o alteración, además deben someterse a un proceso adecuado de rotación periódica.
- Los recipientes, contenedores, envases o empaques de las materias primas e insumos deben ser materiales no susceptibles al deterioro o que desprenden sustancias que causen alteraciones o contaminaciones.

- En los procesos que requieran ingresar ingredientes en áreas susceptibles de contaminación con riesgo de afectar la inocuidad del alimento, debe existir un procedimiento para su ingreso dirigido a prevenir la contaminación.
- Las materias primas e insumos conservados en congelación que requieran ser descongeladas previo al uso, se deberían descongelar bajo condiciones controladas adecuadas (tiempo, temperatura, otros) para evitar el desarrollo de microorganismos.
- Cuando exista riesgo microbiológico, las materias primas e insumos descongelados no podrán ser recongelados.
- Los insumos utilizados como aditivos alimentarios en el producto final, no rebasarán los límites establecidos en base a los límites establecidos en el Codex alimentario o normativa internacional equivalente o normativa nacional.

8. Del agua a utilizarse

a. Agua como materia prima

- Solo se podrá utilizar agua potabilizada de acuerdo a las normas nacionales o internacionales.
- El hielo debe fabricarse con agua potabilizada o tratada de acuerdo a normas nacionales e internacionales.

b. Agua para los equipos

- El agua utilizada para la limpieza y lavado de materias primas, de equipos y objetos que entran en contacto directo con el alimento debe ser potabilizada o tratada de acuerdo a las normas nacionales e internacionales.
- El agua que ha sido recuperada de la elaboración de alimentos por procesos como evaporación o desecación y otros puede ser reutilizada, siempre y cuando no se contamine en el proceso de recuperación y se demuestre su aptitud de uso.

9. Operaciones de producción

El MSP (2002), manifiesta que:

- La organización de la producción debe ser concebida de tal manera que el alimento fabricado cumpla con las normas establecidas en las especificaciones correspondientes; que el conjunto de técnicas y procedimientos previstos, se apliquen correctamente y que se evite toda omisión, contaminación, error o confusión en el transcurso de las diversas operaciones.
- La elaboración de un alimento debe efectuarse según procedimientos validados, en locales apropiados, con áreas y equipos limpios y adecuados, con personal competente, con materias primas y materiales conforme a las especificaciones, según criterios definidos registrando en el documento de fabricación todas las operaciones efectuadas, incluidos los puntos críticos de control donde fuere el caso, así como las observaciones y advertencias.

Deberán existir las siguientes condiciones ambientales:

- La limpieza y el orden deben ser factores prioritarios en estas áreas.
- Las sustancias utilizadas para la limpieza y desinfección, deben ser aquellas aprobadas para su uso en áreas, equipos y utensilios donde se procesen alimentos destinados al consumo humano.
- Los procedimientos de limpieza y desinfección deben ser validados periódicamente.
- Las cubiertas de las mesas de trabajo deben ser lisas, con bordes redondeados, de material impermeable, inalterable e inoxidable, de tal manera que permita su fácil limpieza.

Según el MSP (2002), informa que, antes de emprender la fabricación de un lote debe verificarse que:

- Se haya realizado convenientemente la limpieza del área según procedimientos establecidos y que la operación haya sido confirmada y mantener el registro de las inspecciones.
- Todos los protocolos y documentos relacionados con la fabricación estén disponibles.

- Se cumplan las condiciones ambientales tales como temperatura, humedad, Ventilación y que los aparatos de control estén en buen estado de funcionamiento; se registrarán estos controles así como la calibración de los equipos de control.
- Las sustancias susceptibles de cambio, peligrosas o tóxicas deben ser manipuladas tomando precauciones particulares, definidas en los procedimientos de fabricación.
- En todo momento de la fabricación el nombre del alimento, número de lote, y la fecha de elaboración, deben ser identificadas por medio de etiquetas o cualquier otro medio de identificación.
- El proceso de fabricación debe estar descrito claramente en un documento donde se precisen todos los pasos a seguir de manera secuencial (llenado, envasado, etiquetado, empaque, otros), indicando además controles a efectuarse durante las operaciones y los límites establecidos en cada caso.
- Se debe dar énfasis al control de las condiciones de operación necesarias para reducir el crecimiento potencial de microorganismos, verificando, cuando la clase de proceso y la naturaleza del alimento lo requiera, factores como: tiempo, temperatura, humedad, actividad acuosa (Aw), pH, presión y velocidad de flujo; también es necesario, donde sea requerido, controlar las condiciones de fabricación tales como congelación, deshidratación, tratamiento térmico, acidificación y refrigeración para asegurar que los tiempos de espera, las fluctuaciones de temperatura y otros factores no contribuyan a la descomposición o contaminación del alimento.
- Donde el proceso y la naturaleza del alimento lo requiera, se deben tomar las medidas efectivas para proteger el alimento de la contaminación por metales u otros materiales extraños, instalando mallas, trampas imanes, detectores de metal o cualquier otro método apropiado.
- Deben registrarse las acciones correctivas y las medidas tomadas cuando se detecte cualquier anomalía durante el proceso de fabricación.
- Donde los procesos y la naturaleza de los alimentos lo requieran e intervenga el aire o gases como un medio de transporte o de conservación, se deben tomar todas las medidas de prevención para que estos gases y aire no se conviertan en focos de contaminación o sea vehículos de contaminaciones cruzadas.

- El llenado o envasado de un producto debe efectuarse rápidamente, a fin de evitar deterioros o contaminaciones que afecten su calidad.
- Los alimentos elaborados que no cumplan las especificaciones técnicas de producción podrán reprocesarse o utilizarse en otros procesos, siempre y cuando se garantice su inocuidad de lo contrario deben ser destruidos o desnaturalizados irreversiblemente.
- Los registros de control de la producción y distribución, deben ser mantenidos por un período mínimo equivalente al de la vida útil del producto.

10. Envasado, etiquetado y empaquetado

El Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002), indica que:

- Todos los alimentos deben ser envasados, etiquetados y empaquetados de conformidad con las normas técnicas y reglamentación respectiva.
- El diseño y los materiales de envasado deben ofrecer una protección adecuada de los alimentos para reducir al mínimo la contaminación, evitar daños y permitir un etiquetado de conformidad con las normas técnicas respectivas.
- Cuando se utilizan materiales o gases para el envasado, estos no deben ser tóxicos ni representar una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos en las condiciones de almacenamiento y uso especificadas.
- En caso de que las características de los envases permitan su reutilización, será indispensable, lavarlos y esterilizarlos de manera que se restablezcan las características originales, mediante una operación adecuada y correctamente inspeccionada, a fin de eliminar los envases defectuosos.
- Cuando se trate de material de vidrio, deben existir procedimientos establecidos para que cuando ocurran roturas en la línea se asegure que los trozos de vidrio no contaminen a los recipientes adyacentes.
- Los tanques o depósitos para el transporte de alimentos al granel serán diseñados o contruidos de acuerdo con las normas técnicas respectivas, tendrán una superficie que no favorezca la acumulación de suciedad y den origen a fermentaciones, descomposiciones o cambios en el producto.
- Los alimentos envasados y los empaquetados deben llevar una identificación codificada que permita conocer el número de lote, la fecha de producción y la

identificación del fabricante a más de las informaciones adicionales que correspondan, según la norma técnica de rotulado.

Según el MSP (2002), antes de comenzar las operaciones de envasado y empacado deben verificarse y registrarse:

- La limpieza e higiene del área a ser utilizada para este fin.
- Que los alimentos a empacar, correspondan con los materiales de envasado y acondicionamiento, conforme a las instrucciones escritas al respecto.
- Que los recipientes para envasado estén correctamente limpios y desinfectados, si es el caso.
- Los alimentos en sus envases finales, en espera del etiquetado, deben estar separados e identificados convenientemente.
- Las cajas múltiples de embalaje de los alimentos terminados, podrán ser colocadas sobre plataformas o paletas que permitan su retiro del área de empaque hacia el área de cuarentena o al almacén de alimentos terminados evitando la contaminación.
- El personal debe ser particularmente entrenado sobre los riesgos de errores inherentes a las operaciones de empaque.
- Cuando se requiera, con el fin de impedir que las partículas del embalaje contaminen los alimentos, las operaciones de llenado y empaque deben efectuarse en áreas separadas.

11. Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización

El MSP (2002), señala que el almacenamiento, distribución, transporte y comercialización, deben:

- Mantenerse en condiciones higiénicas y ambientales apropiadas para evitar la descomposición o contaminación posterior de los alimentos envasados y empaquetados.
- Dependiendo de la naturaleza del alimento terminado, los almacenes o bodegas para almacenar los alimentos terminados deben incluir mecanismos para el control de temperatura y humedad que asegure la conservación de los mismos;

también debe incluir un programa sanitario que contemple un plan de limpieza, higiene y un adecuado control de plagas.

- Para la colocación de los alimentos deben utilizarse estantes o tarimas ubicadas a una altura que evite el contacto directo con el piso.
- Los alimentos serán almacenados de manera que faciliten el libre ingreso del personal para el aseo y mantenimiento del local.
- En caso de que el alimento se encuentre en las bodegas del fabricante, se utilizarán métodos apropiados para identificar las condiciones del alimento: cuarentena, aprobado.
- Para aquellos alimentos que por su naturaleza requieren de refrigeración o Congelación, su almacenamiento se debe realizar de acuerdo a las condiciones de temperatura humedad y circulación de aire que necesita cada alimento.

El transporte de alimentos debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Los alimentos y materias primas deben ser transportados manteniendo, cuando se requiera, las condiciones higiénico-sanitarias y de temperatura establecidas para garantizar la conservación de la calidad del producto.
- Los vehículos destinados al transporte de alimentos y materias primas serán adecuados a la naturaleza del alimento y contruidos con materiales apropiados y de tal forma que protejan al alimento de contaminación y efecto del clima.
- Para los alimentos que por su naturaleza requieren conservarse en refrigeración o congelación, los, medios de transporte deben poseer esta condición.
- El área del vehículo que almacena y transporta alimentos debe ser de material de fácil limpieza, y deberá evitar contaminaciones o alteraciones del alimento.
- No se permite transportar alimentos junto con sustancias consideradas tóxicas, peligrosas o que por sus características puedan significar un riesgo de contaminación o alteración de los alimentos.
- La empresa y distribuidor deben revisar los vehículos antes de cargar los alimentos con el fin de asegurar que se encuentren en buenas condiciones sanitarias.
- El propietario o el representante legal de la unidad de transporte, es el responsable del mantenimiento de las condiciones exigidas por el alimento durante su transporte.

De acuerdo al MSP (2002), señala que, la comercialización o expendio de alimentos deberá realizarse en condiciones que garanticen la conservación y protección de los mismos, para ello:

- Se dispondrá de vitrinas, estantes o muebles de fácil limpieza.
- Se dispondrá de los equipos necesarios para la conservación, como neveras y congeladores adecuados, para aquellos alimentos que requieran condiciones especiales de refrigeración o congelación.
- El propietario o representante legal del establecimiento de comercialización, es el responsable en el mantenimiento de las condiciones sanitarias exigidas por el alimento para su conservación.

12. Garantía de calidad

a. Del aseguramiento y control de calidad

El MSP (2002), dice que el sistema de aseguramiento de la calidad debe, como mínimo, considerar los siguientes aspectos:

- Todas las operaciones de fabricación, procesamiento, envasado, almacenamiento y distribución de los alimentos deben estar sujetas a los controles de calidad apropiados.
- Los procedimientos de control deben prevenir los defectos evitables y reducir los defectos naturales o inevitables a niveles tales que no represente riesgo para la salud. Estos controles variaran, dependiendo de la naturaleza del alimento y deberán rechazar todo alimento que no sea apto para el consumo humano.
- Todas las fábricas de alimentos deben contar con un sistema de control y aseguramiento de la inocuidad, el cual debe ser esencialmente preventivo y cubrir todas las etapas de procesamiento del alimento, desde la recepción de materias primas e insumos hasta la distribución de alimentos terminados.

El MSP (2002), dice que el sistema de documentación sobre la planta, equipos y procesos, deben considerar los siguientes aspectos:

Documentación sobre la planta, equipos y procesos.

- Manuales e instructivos. Actas y regulaciones donde se describan los detalles esenciales de equipos, procesos y procedimientos requeridos para fabricar alimentos, así como el sistema almacenamiento y distribución, métodos y procedimientos de laboratorio; es decir que estos documentos deben cubrir todos los factores que puedan afectar la inocuidad de los alimentos.
- Los planes de muestreo, los procedimientos de laboratorio, especificaciones y métodos de ensayo deberán ser reconocidos oficialmente o normados, con el fin de garantizar o asegurar que los resultados sean confiables.
- En caso de adoptarse el Sistema HACCP, para asegurar la inocuidad de los alimentos, la empresa deberá implantarlo, aplicando las BPM como prerrequisito.
- Todas las fábricas que procesen, elaboren o envasen alimentos, deben disponer de un laboratorio de pruebas y ensayos de control de calidad el cual puede ser propio o externo acreditado.
- Se llevará un registro individual, escrito correspondiente a la limpieza, calibración y mantenimiento preventivo de cada equipo o instrumento.

De acuerdo al MSP (2002), dice que, los métodos de limpieza de planta y equipos dependen de la naturaleza del alimento, al igual que la necesidad o no del proceso de desinfección y para su fácil Operación y verificación se debe:

- Escribir los procedimientos a seguir, donde se incluyan los agentes y sustancias utilizadas, así como las concentraciones o forma de uso y los equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones. También debe incluir la periodicidad de limpieza y desinfección.
- En caso de requerirse desinfección se deben definir los agentes y sustancias así como las concentraciones, formas de uso, eliminación y tiempos de acción del tratamiento para garantizar la efectividad de la operación.
- También se deben registrar las inspecciones de verificación después de la limpieza y desinfección así como la validación de estos procedimientos.
- Los planes de saneamiento deben incluir un sistema de control de plagas, entendidas como insectos, roedores, aves y otras que deberán ser objeto de un programa de control específico, para lo cual se debe observar lo siguiente:

- El control puede ser realizado directamente por la empresa o mediante un servicio tercerizado especializado en esta actividad.
- Independientemente de quién haga el control, la empresa es la responsable por las medidas preventivas para que, durante este proceso, no se ponga en riesgo la inocuidad de los alimentos.
- Por principio, no se deben realizar actividades de control de roedores con agentes químicos dentro de las instalaciones de producción, envase, transporte y distribución de alimentos; sólo se usaran métodos físicos dentro de estas áreas. Fuera de ellas, se podrán usar métodos químicos, tomando todas las medidas de seguridad para que eviten la pérdida de control sobre los agentes usados.

b. Establecimiento de estándares de seguridad

El MSP (2002), dice que, a través de pruebas, revisión de investigación científica, y evaluación de las necesidades del consumidor, las Entidades gubernamentales aprueban, rechazan, limitan o cancelan el uso legal de productos químicos, tecnologías o prácticas; establecen “tolerancias” o niveles seguros para los residuos químicos y estipulan estrictas reglamentaciones para la segura aplicación de un producto químico o de una tecnología.

c. Aplicación de la ley

Los funcionarios gubernamentales tienen la facultad de detener los embarques de alimentos nacionales e internacionales, ponerlos en cuarentena, rechazar lotes de alimentos o alimentos individuales, cerrar plantas, evaluar sanciones y juzgar a los presuntos responsables.

d. Rastreo de problemas de seguridad en los alimentos

El MSP (2002), manifiesta que, varios organismos gubernamentales rastrean, registran y analizan informes sobre enfermedades, brotes y muertes atribuibles a problemas de seguridad en los alimentos.

C. PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTÁNDAR DE SANITIZACION (POES)

Según la Organización de la agricultura y alimentos o Food and agriculture Organisation, FAO (2001), nos indica que los Procedimientos Operativos Estándar de Sanitización (POES) son una descripción detallada escrita y accesible a los operarios responsables, es una secuencia específica de actividades para realizar una tarea de la manera como se realiza cada operación en el diagrama de proceso, así como de los procedimientos de limpieza y mantenimiento. Estos procedimientos deben aplicarse antes, durante y posteriormente a las operaciones de elaboración.

Cada industrializador debe tener e implementar un procedimiento escrito de u otro documento similar que sea específico para cada local donde se produzcan productos alimenticios. El POES debe especificar como el proceso estará conforme con las regulaciones de las condiciones y prácticas sanitarias deben ser monitoreadas. Cada proceso debe monitorear las condiciones y practicas durante el procesamiento con suficiente frecuencia para asegurar, al mínimo cualquier anormalidad.

1. Clasificación

La FAO (2001), indica que los Procedimientos Operativos Estándar de Sanitización (POES) se clasifican de la siguiente manera:

- Operacionales o de manufactura.
- De Saneamiento y Mantenimiento (Pre-operativos y Operativos)

Los Procedimientos Operativos Estándar de Sanitización y Mantenimiento son sistemas eficaces para asegurar el mantenimiento y saneamiento (limpieza) adecuado y apropiado del las instalaciones, herramientas y equipos, así como el control de plagas y el manejo de desechos, además nos ayudan a definir los procedimientos para asegurar la higiene de las personas vinculadas con la actividad. Vigilando la eficacia de tales procedimientos.

Dentro de los POES hay dos tipos que serán tratados, estos son:

Operaciones de Limpieza y/o Sanitización pre-operacionales:

- Según contacto directo con el producto
- Según contacto Indirecto con el producto
- Sin contacto

Operaciones de Limpieza y/o Sanitización operacionales:

- Según contacto directo con el producto
- Según contacto Indirecto con el producto
- Sin contacto

a. Operaciones de limpieza y sanitización pre-operacional

Según la FAO (2001), las operaciones de limpieza y sanitización pre-operacional son todos aquellos procedimientos o actividades de Limpieza y sanitización que se realizan antes de iniciar los procesos productivos. Los lugares donde se realiza el proceso de limpieza y sanitización pre-operacional pueden tener contacto directo con el queso fresco, ejemplo: mallas plásticas; contacto indirecto, ejemplo: mango del cuchillo; o bien, sin contacto, ejemplo: paredes del edificio que dan al exterior de las salas.

b. Superficies en contacto directo con el producto

De acuerdo a la FAO (2001), indica que las superficies en contacto directo con el producto corresponde al contacto inmediato que existe entre el lugar donde se realiza el proceso de limpieza y sanitización, con el producto lácteo, ejemplo: mesones, cuchillos, mallas plásticas, entre otras.

Uso de agua potable

- Efectuar el lavado con productos de limpieza registrados.
- Describir qué método de aplicación se utilizará, Ejemplo con las mangueras
- Temperatura del agua
- Tiempo de acción que se le dará al detergente, para efectuar la limpieza de la superficie.
- Enjuague después de la limpieza.

Uso de productos sanitizantes:

- Los sanitizantes se usan como un agregado a la limpieza en si para reducir o destruir las bacterias que pueden permanecer después de la limpieza Identificar el nombre del sanitizante y el fabricante.
- Numero de registro.
- Listado de máquinas, equipos, implementos e instalaciones en los cuales se aplicará el sanitizante.
- Estudiar la ficha técnica del producto que aplique y la hoja de dato de seguridad con el fin de:
 - Usar los productos químicos, siguiendo las instrucciones del fabricante o lo que indican las etiquetas.
 - Usarlo de acuerdo con las limitaciones y concentraciones indicadas en las etiquetas
 - Describir como se debe limpiar, que procedimientos de limpieza deben aplicarse ejemplo: de arriba hacia abajo.
 - Equipo
 - Higiene personal

Pre-limpieza del equipo

- Identificar el equipo que será utilizado cada vez que se realicen los procesos de limpieza Ejemplos: moldes de metal, mallas plásticas, ejemplo: lavado de las superficies que contactan el queso.

Uso de productos químicos registrados:

- Identificar el nombre del producto de limpieza y fabricación.
- Lista del equipo y/o instalaciones en los cuales se aplican los productos químicos
- Estudiar la ficha técnica del producto que explique hoja de dato de seguridad. con el fin de usarlo de acuerdo con las limitaciones y concentraciones indicadas en las etiquetas: Modo de aplicación, tiempo de aplicación, etc.

c. Superficies en contacto indirecto con el producto:

La FAO (2001), indica que las superficies en contacto indirecto con el producto corresponde a la relación que pueda existir entre un lugar físico capaz de llegar a contaminar el producto ejemplo: patas de las mesas, mango de los cuchillos entre otras.

2. Operaciones sanitarias

a. Limpieza

Según la Organización de la agricultura y alimentos, FAO (2001), indica que la seguridad y calidad de un alimento esta ligado íntimamente con los procedimientos de limpieza y desinfección que se han aplicado en cada etapa del proceso.

- Los detergentes desinfectantes serán seleccionados cuidadosamente para que cumplan con el objetivo propuesto.
- No deben mezclarse productos alcalinos con ácidos, los ácidos no deben mezclarse con hipoclorito ya que producen gas de cloro.
- Las persona que trabajen con ácidos o productos muy alcalinos, serán instruidas cuidadosamente y usaran ropa e instrumentos protectores (gafas, guantes) los envases que contienen dichos productos estarán claramente rotulados y se guardaran en compartimentos especiales solos y bajo llave.
- La limpieza se efectúa usando en forma individual o combinados diferentes métodos físicos restregando o utilizando fluidos turbulentos y métodos químicos (detergentes alcalinos o ácidos), con ayuda complementaria de calor.

b. Métodos de limpieza

Según la Organización de la agricultura y alimentos, FAO (2001), señala que los métodos de limpieza se clasifican de la siguiente manera:

- Preventivos: recoger rápidamente los desechos que se vayan acumulando para evitar que se adhieran a la superficie.

- Manuales: cuando hay que eliminar la suciedad, restregando con una solución detergente. Cuando se lavan equipos desarmables, es aconsejable remojar con detergente las piezas desmontables, para desprender la suciedad antes de comenzar a restregar.

c. Técnicas de limpieza

LA FAO (2001), muestra que de las técnicas de limpieza depende el completo aseo distribuyéndolos en orden de la siguiente manera:

- Pre enjuague con agua tibia
- Aplicación del agente limpiador a temperatura adecuada para su efecto óptimo
- El objeto de la solución de detergente es desprender la capa de suciedad
- El objeto del enjuague es eliminar la suciedad desprendida y los residuos de detergente
- Enjuague con agua caliente

Los cuatro factores que condicionan la eficacia de limpieza y desinfección son:

- Selección y desinfección de los productos a utilizar
- Temperatura
- Tiempo de contacto
- Fuerza mecánica

d. Utilidad

- Para dar continuidad a la operación y evitar errores.
- Apoyar las actividades de capacitación de los empleados y los métodos de evaluación de su calificación para el desempeño del procedimiento descrito.
- Apoya los procesos de vigilancia.
- Determinar aspectos que podrían mejorarse Ej.: optimización de tiempos, reducción de costos, etc.
- Difícil implementar un plan APPCC, si los procedimientos cambian permanentemente.

e. Tópicos que consideran los POES

Según la Organización de la agricultura y alimentos, FAO (2001), indica que la aplicación de POES es un requerimiento fundamental para la implementación de sistemas que aseguren la calidad de los alimentos.

Para la implantación de los POES, al igual que en los sistemas de calidad, la selección y capacitación del personal responsable cobra suma importancia. Al leer los cinco tópicos que consideran los POES entenderá esta afirmación.

Cada establecimiento debe tener un plan escrito que describa los procedimientos diarios que se llevarán a cabo durante y entre las operaciones, así como las medidas correctivas previstas y la frecuencia con la que se realizarán para prevenir la contaminación directa o adulteración de los productos:

(1) Primer tópico

El énfasis de este tópico está puesto en la prevención de una posible contaminación directa o adulteración del producto. Por ello cada establecimiento tiene la posibilidad de diseñar el plan que desee, con sus detalles y especificaciones particulares.

Los encargados de la inspección del plan deben exigir que el personal lleve a cabo aquellos procedimientos establecidos y actúe si se producen contaminaciones directas de los productos.

(2) Segundo tópico

Las plantas tienen flexibilidad para determinar quien será la persona a cargo siempre y cuando tenga autoridad in situ.

La importancia de este punto radica en que la higiene constituye un reflejo de los conocimientos, actitudes, políticas de la dirección y los mandos medios. La mayoría de los problemas asociados con una higiene inadecuada podrían evitarse con la selección, formación activa, y motivación del equipo de limpieza.

(3) Tercero tópico

Los procedimientos pre operacionales son aquellos que se llevan a cabo en los intervalos de producción y como mínimo deben incluir la limpieza de las superficies, de las instalaciones, y de los equipos y utensilios que están en

contacto con alimentos. El resultado será una adecuada limpieza antes de empezar la producción.

Los procedimientos de saneamiento operacional, se realizarán durante las operaciones. Deben ser descriptos al igual que los procedimientos pre-operacionales y deben, además, hacer referencia a la higiene del personal en lo que hace al mantenimiento de las prendas de vestir externas (delantales, guantes, cobertores de cabello, etc.), al lavado de manos, al estado de salud, etc.

También debe considerarse que durante los intervalos en la producción, es necesario realizar la limpieza y desinfección de equipos y utensilios.

Todos aquellos establecimientos que desarrollen procesos complejos, necesitarán algunos procedimientos adicionales para prevenir contaminaciones cruzadas y asegurar un ambiente apto.

(4) Cuarto tópico

El personal designado será además el que realizará las correcciones del plan, cuando sea conveniente.

Según este punto la empresa no tiene necesidad de identificar a los empleados que llevarán a cabo las tareas de limpieza incluidas en el plan de saneamiento.

(5) Quinto tópico

En líneas generales, una planta elaboradora debería disponer, como mínimo, de los siguientes POES:

- Saneamiento de manos.
- Saneamiento de líneas de producción (incluyendo hornos y equipos de envasado).
- Saneamiento de áreas de recepción, depósitos de materias primas, intermedios y productos terminados.
- Saneamiento de silos, tanques, cisternas, tambores, carros, bandejas, campanas, doctos de entrada y extracción de aire.
- Saneamiento de líneas de transferencia internas y externas a la planta.
- Saneamiento de cámaras frigoríficas y heladeras.
- Saneamiento de lavaderos.
- Saneamiento de lavabos, paredes, ventanas, techos, zócalos, pisos y desagües de todas las áreas.

- Saneamiento de superficies en contacto con alimentos, incluyendo, básculas, balanzas, contenedores, mesadas, cintas transportadoras, utensilios, guantes, vestimenta externa, etc.
- Saneamiento de instalaciones sanitarias y vestuarios.
- Saneamiento del comedor del personal.

D. HIGIENE Y SANIDAD DE PLANTAS DE PROCESO

Según López, J (2001), señala que, existen algunos tipos de limpieza: limpieza microbiológica, limpieza física, química y limpieza aparente.

- En algunos casos se necesitan productos de limpieza fuertemente alcalinos (cáusticos) que suelen ser corrosivos y deterioran la maquinaria y el edificio, también se emplean detergentes ácidos ya que con frecuencia son eficaces para eliminar de las superficies lisas los depósitos o costras pétreas que forman las aguas duras.
- Los productos fuertemente ácidos debido a que son corrosivos solamente se recomiendan en la limpieza periódica de superficies vidriadas o de acero inoxidable resistente y para desprender depósitos pétreos a veces conviene aplicar algún tratamiento anticorrosivo después de usar este tipo de detergentes.
- Los desinfectantes a base de cloro, bactericidas ampliamente usados son muy variados, la elección de un tipo u otro y la concentración a emplear dependerá de la cantidad total que se necesite, del método de aplicación y del tamaño y naturaleza de la superficie a tratar.

Según López, J (2001), indica que los yodóforos constituyen una clase de agentes liberadores de yodo que se pueden emplear como detergentes desinfectantes. Los desinfectantes de cloro o yodo son bactericidas de acción rápida particularmente eficaces a pH bajo pero pierden eficacia en presencia de materia orgánica. Los yodóforos se vaporizan rápidamente a temperaturas superiores a 49°C por lo que no deben emplearse en caliente. Los compuestos de amonio cuaternario son bactericidas con actividad de superficie, de naturaleza catiónica, eficaces a baja concentración, son más eficaces que el cloro en presencia de materia orgánica, la

acción bactericida aumenta a pH alto y disminuye cuando el agua es dura, no son tan corrosivos e irritantes como los compuestos de cloro.

Para limpiar suciedad de naturaleza pulverulenta o constituida por materia sólida de pequeño tamaño es preferible recurrir a la limpieza por aspiración.

López, J (2001), muestra que en las operaciones de limpieza en húmedo generalmente es más eficaz el agua caliente (60 a 82°C) que el agua fría. Un lavado o remojado preliminar con detergente disuelto en agua tibia o templada evita muchos problemas causados por solidificación de proteínas. Posteriormente pueden aplicarse soluciones detergentes en agua muy caliente para conseguir una limpieza y desinfección eficaz.

E. COMO ORGANIZAR UN PROGRAMA SANITARIO

Según López, J (2001), señala que para hacer un programa sanitario se requiere:

- Hacer una lista de todos los tipos de superficies presentes que se requieren limpiar, el material del que se componen y el estándar sanitario requerido.
- Escoja el método de limpieza adecuado para cada caso y la secuencia de limpieza de las superficies a limpiar, evitando que cuando una superficie se este limpiando, otras ya limpiadas se contaminen.
- Escoja en forma adecuada el tipo y concentración de los agentes de limpieza y desinfección que se utilizan para cada tipo de material y alimento que se procesa.
- Escriba un juego de instrucciones detallando en forma clara y precisa el método de limpieza y desinfección, el tipo y concentración de los productos a utilizar y la secuencia de limpieza.
- Entrene y supervise al grupo que se encarga de la limpieza, asegúrese de que sus instrucciones son seguidas al pie de la letra
- Enfaticé la importancia del trabajo que deben realizar los operarios para asegurar la calidad microbiológica de los alimentos que se están procesando
- Exija que se lleve a cabo análisis microbiológicos, los resultados que no sean aceptables que arrojen dichos análisis indicaran que existen puntos críticos en el programa sanitario establecido.

Estas revisiones deben realizarse en forma periódica y sistemática las más recomendables son de 2 veces por mes el desmontaje y mantenimiento de maquinaria y equipo y la limpieza de superficies después de cada proceso.

F. GENERALIDADES DE LA LECHE

1. LECHE

a. Definición

Según Alais, Ch (1985), dice que la leche es el producto integro del ordeño completo e interrumpido de una hembra lechera sana, bien alimentada y no fatigada. La denominación de leche sin indicación de la especie animal de procedencia, se reserva a la leche de vaca La leche es un líquido blanco, opaco, dos veces más viscoso que el agua, de sabor ligeramente azucarado y de olor poco acentuado.

La leche es el más completo y equilibrado de los alimentos, exclusivo del hombre en sus primeros meses de vida y excelente en cualquier edad. La leche de vaca, que es la que con más frecuencia consumimos, contiene lo siguiente:

- 87,5 % de agua
- 3,5 % de proteínas animales (caseína, lactoalbúmina y lactaglobulina)
- 4,5 % de lactosa
- 6% de minerales (fosfatos y cloruro de sodio)

De acuerdo con Revilla, A (1996), comenta que la leche cuenta con grandes cantidades de vitaminas A, B y D, además de pocas cantidades de vitamina C. La leche tiene algunas desventajas: es, por un lado, fácilmente alterable, por lo que en muchas ocasiones se encuentra adulterada, y es, por otro lado, vehículo frecuente de gérmenes y su consumo es a veces causa de enfermedades endémicas.

Los gérmenes de la leche son de cuatro tipos: bacterias no patógenas; bacterias formadas de ácido láctico, causantes de la fermentación; bacterias de putrefacción, y bacterias patógenas, siendo estas últimas las únicas peligrosas para la salud porque provocan serias enfermedades e infecciones. Las bacterias patógenas más

comunes en la leche son: el bacilo de Koch (que causa la tuberculosis de tipo alimenticio), bacilos tíficos y paratíficos, bacilo diftérico, germen de la escarlatina y brucella melitensis (que provoca la fiebre de Malta o brucelosis). Los factores que influyen en el grado de pureza de la leche son: la salud de la vaca, la limpieza a la hora de la ordeña y la limpieza en el manejo del producto.

b. Características físico-químicas de la leche cruda

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN (2003), la leche cruda entera debe presentar características físico-químicas especiales y ciertas condiciones que garanticen su aptitud para el consumo (cuadro 1).

Cuadro 1. CARACTERÍSTICAS FISICO – QUIMICAS DE LA LECHE

Requisito	Unidad	Min.	Máx.	Método de ensayo
Densidad relativa	g/cm. ³	1.029	1.033	NTE INEN 11
Materia grasa	%(m/m)	3.2	-	NTE INEN 12
Acidez titulable(acido láctico)	%(m/m)	0.13	0.16	NTE INEN 13
Sólidos totales	%(m/m)	11.4	-	NTE INEN 14
Sólidos no grasos	%(m/m)	8.2	-	*
Cenizas	%(m/m)	0.65	0.80	NTE INEN 14
Punto de congelación (crioscopia)	°C	- 0.536	- 0.512	NTE INEN 15
Proteínas	%(m/m)	3.0	-	NTE INEN 16
Ensayo de reductasa (azul de metileno)	h	2	-	NTE INEN 18

* diferencia entre el contenido de sólidos totales y el contenido de grasa

Fuente: Norma NTE INEN N° 9 (2003).

c. Propiedades

Revilla, A (1996), indica que los principales caracteres físicos y físico-químicos de determinación inmediata, son los siguientes:

- Densidad a 15 ° C 1,029 - 1,033; a 20°C 1,026 - 1,032
- Calor específico 0,93
- Punto de congelación - 0,55 °C
- pH 6 a 6.5

Cuantitativamente, el agua es el elemento más importante. Representa, aproximadamente, los 9/10 de la leche.

2. Producción de la leche y su manejo en la finca

Según Revilla, A (1996), indica que en la finca la leche debe seguir un proceso de aseo y control los cuales se centran en ciertos aspectos, o sea en el ordeño se diferencian 4 etapas las cuales se mostraran a continuación:

- Prueba de mastitis
- Limpieza de pezones
- Ordeño manual o mecánico
- Sellado de los pezones

a. Enfriamiento

Luego de haber seguido los pasos anteriores se procede al enfriamiento, la leche sale de la vaca a 37°C y se debe bajar rápidamente a 10°C para luego refrigerar a 4°C.

b. Transporte

Reina especialmente la higiene a cada instante, se la debe hacer en recipientes estériles de acero inoxidable.

c. Recolección de leche en tanqueros

Los camiones transportadores deben ser de cajones cubiertos de acero inoxidable, que reúnan con todas las características para el transporte de leche, los conductores de todos los tanqueros deberán llevar un registro de entrega de leche, estos al llegar a la planta entregan muestras de cada proveedor al departamento de control de calidad para su respectivo análisis, registrando el nombre del transportista (<http://www.monografias.com>, 2007).

Al final de la jornada los tanqueros son sometidos a un riguroso proceso de limpieza y desinfección, dejándolos listos para el siguiente día.

Principales enfermedades zoonosicas que se pueden transmitir son: Tuberculosis, brucelosis, salmonelosis, listeriosis, leptospirosis, tifoidea, difteria, etc.

En recepción de la leche se realizan diferentes controles entre estos los análisis principales son las pruebas organolépticas y las pruebas físico-químicas: Alcohol, acidez, densidad, crioscopia y grasa.

3. La leche y sus derivados

a. Leche pasteurizada

Según Luna, O (1993), indica que la leche pasteurizada, es la leche tratada a temperatura inferior a la ebullición, del orden de los 70-75°C durante 15 seg. Destruye gérmenes patógenos y la mayoría de las bacterias, no afectando a las cualidades de la leche. Las pérdidas vitamínicas son mínimas, conservándose en frío a 0-3°C, unos 3-4 días, desde la apertura del envase.

De acuerdo con Coenders, A (1996), la pasteurización no disminuye el valor alimenticio de la leche. No altera ninguna vitamina, salvo la C, pero la leche no es una fuente importante de esta vitamina. Después del proceso de pasteurización debe conservarse siempre en frío.

La pasteurización rápida se ha impuesto por su mayor eficiencia: elimina el 99,5% de los gérmenes y además no modifica sensiblemente las características naturales, en particular, el gusto.

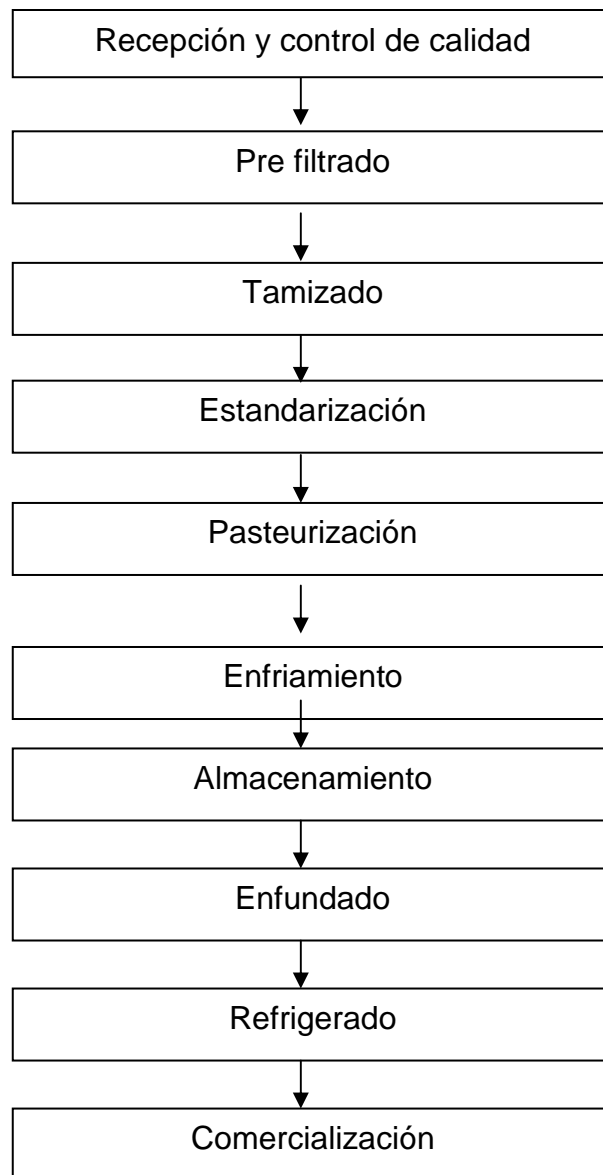
También existe la ultra pasteurización cuyo tratamiento térmico dura 2 segundos y se calienta a una temperatura de 138°C.

La leche pasteurizada cumple con el flujo de proceso indicado en el gráfico 2.

(1) Requisitos Específicos

Según la norma INEN 10 (2003), la leche pasteurizada debe presentar características organolépticas normales (color, olor, aspecto), estar limpia y libre de calostro, conservantes, neutralizantes y adulterantes.

No debe ser vendida al público en fecha posterior a la que aparece marcada en el rotulo del envase (no mas de 72 horas después de su pasteurización).



Fuente: ACALOSA, (2007).

Gráfico 2. Línea de flujo de la leche pasteurizada

(2) Requisitos físicos y químicos

Según la norma INEN 10 (2003), la leche pasteurizada debe cumplir con los requisitos físico-químicos establecidos en el cuadro 1.

(3) Requisitos microbiológicos

De acuerdo a la norma INEN 10 (2003), la leche pasteurizada deberá cumplir con las siguientes especificaciones indicadas en el cuadro 2.

Cuadro 2. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA LECHE PASTEURIZADA

Requisitos	Unidad	Limite máx.	Método de ensayo
Microorg. aerobios mesófilos totales	UFC/ cm. ³	3,0 x10 ⁴	NTE INEN 1529-5
Coliformes totales	NMP/ cm. ³	3,6 x10 ⁰	NTE INEN 1529-6
Coliformes totales	UFC/ cm. ³	5,0 x10 ⁰	NTE INEN 1529-7
Coliformes fecales y escherichia coli	NMP/ cm. ³	< 3,0 x 10 ⁰ *	NTE INEN 1529-9

* < 3,0 x10⁰, significa que no existirá ningún tubo positivo en la técnica NPM con tres tubos.

Fuente: INT INEN 10 (2003).

b. Yogur

Según Luna, O (1993), indica que el yogur es originario de Bulgaria. El yogur es una leche fermentada que se obtiene tratando la leche entera, semi entera o descremada a partir de la acción de ciertas bacterias (*Streptococcus Thermophilus* y *Lactobacillus Bulgarius*) los cuales provocan una transformación parcial de la lactosa en ácido láctico, así como un aumento de la consistencia por coagulación de sus proteínas.

Según la Organización para la Agricultura y alimentos FAO (2001), el yogur es una leche coagulada obtenida por fermentación láctica acida producidas por *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, de la leche pasteurizada o concentrada con o adiciones (leche en polvo, azúcar, gelatina).

De acuerdo al Codex Alimentarius FAO (2001), el yogur es leche (usualmente de vaca) que ha sido fermentado con *Estreptococcus thermophilus* y *lactobacillus bulgaricus* bajo condiciones definidas de tiempo y temperatura.

Cada especie de bacterias estimula el crecimiento de la otra y los productos de su metabolismo combinado dan como resultado la textura cremosa característica y el ligero sabor acido. También contiene otros aditivos tales como sólidos lácteos, azúcares, frutas, algunos tipos de yogur contienen un cultivo especial llamado probióticos.

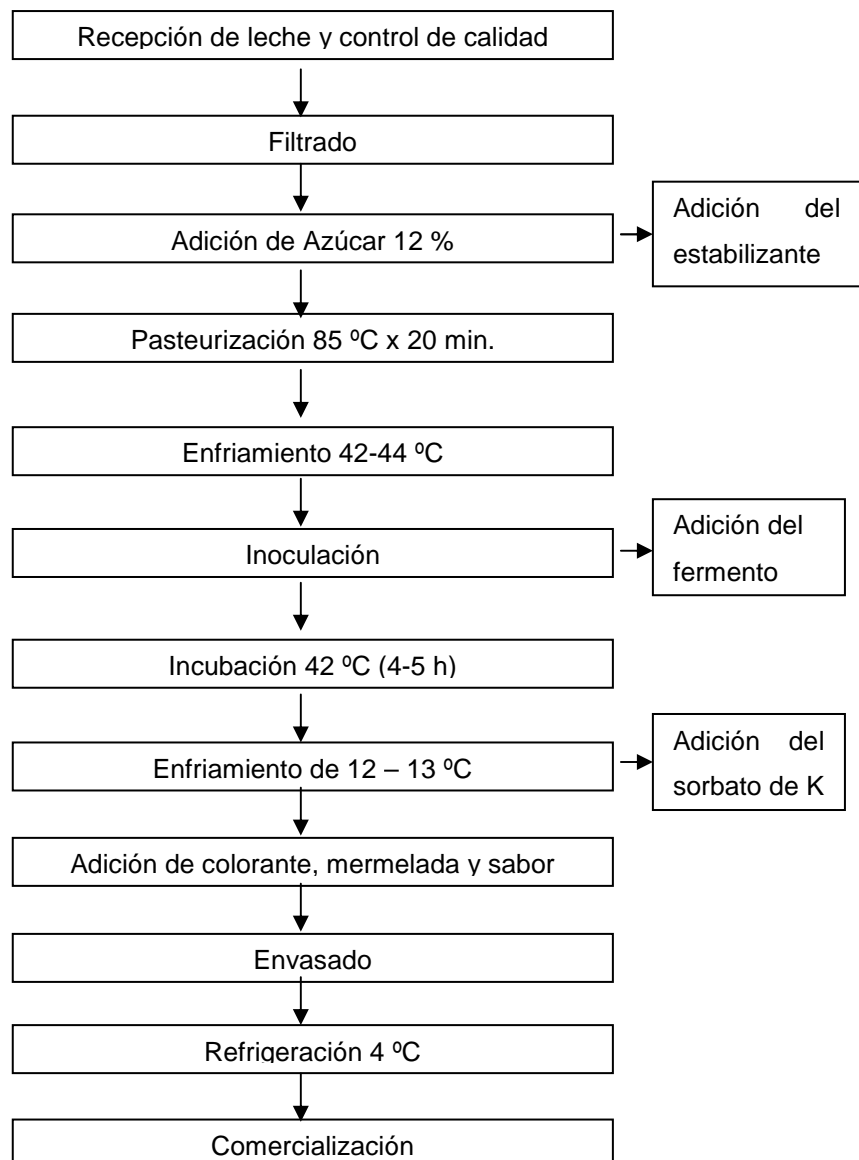
La Norma técnica del INEN 710 (2003), establece la siguiente definición de yogur. Es un producto lácteo obtenido por la fermentación de leche entera,

semidescremada previamente pasteurizada o esterilizada, que por acción de bacterias específicas *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, libre de bacterias seudo lácticas.

Clasificación de los tipos de yogur de acuerdo al contenido de grasa:

- Tipo I. Elaborado con leche entera, leche integra
- Tipo II: Elaborado con leche semidescremada.
- Tipo III: Elaborado con leche descremada

La obtención de yogur debe seguir con el flujo de proceso indicado en el gráfico 3.



Fuente: ACALOSA, (2007).

Gráfico 3. Línea de flujo del yogurt

(1) Requisitos generales

La norma INEN 710 (2003), dice que el yogur con frutas y el yogur de sabores debe presentar un aspecto homogéneo; el sabor y olor deben ser características del producto fresco, sin materias extrañas, de color blanco u otro propio, resultante del color de la fruta o colorante natural añadido, de consistencia pastosa característica; textura lisa y uniforme libres de hongos y levaduras debiendo presentar gérmenes vivos de la flora normal.

(2) Requisitos de fabricación

La norma INEN 710 (2003), el yogur elaborado con cualquiera de las tres clases de leche debe ser debidamente pasteurizada o esterilizada en condiciones sanitarias que permitan al mínimo su contaminación con microorganismos.

Ingredientes

La norma INEN 710 (2003), señala que podrá agregarse al yogur con frutas y yogur de sabores, durante su proceso de fabricación, crema previamente pasteurizada, leche en polvo, y/o leche evaporada. Podrá añadirse al yogur de sabores frutas frescas o desecadas en conservas, enteras o fraccionadas, puré de frutas, pulpa de fruta fresca o conservada. Debe usarse como único conservante, ácido sórbico o sus sales en cantidad no superior a 100mg/Kg. jarabe de frutas o jugo de frutas y se podrá agregar o no azúcar.

Aditivos

La norma INEN 710 (2003), podrá agregarse al yogur con frutas y yogur de sabores durante su proceso de fabricación; gelificantes siempre que la cantidad total no sea superior al 0,5%, alginatos de amonio, potasio, sodio, calcio, agar, carrageninas etc, en cantidades técnicamente adecuadas.

(3) Requisitos microbiológicos del yogur

La carga microbiológica del yogur esta dada según como muestra el cuadro 3.

Cuadro 3. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DEL YOGUR

Requisitos	Unidad por g.	Método de ensayo
Bacterias Coliformes	Neg.	NTE INEN 171
Bacterias patógenas	Neg.	NTE INEN 720
Hongos	Neg.	NTE INEN 172

Fuente: INT INEN 710 (2003).

c. Queso

Según Luna, O (1993), señala que actualmente la producción de queso, como la mayoría de los productos lácteos, constituye una parte de la industria láctea. Como la mayoría de los derivados lácteos, el queso es producto de un sistema complejo bioquímico y microbiológico y además no es un producto de composición y calidad constantes. Es un derivado pastoso o sólido que resulta de coagular la leche, por la "renina o cuajo"(fermento existente en el estómago de las vacas), de la que posteriormente se separa el suero. En el proceso se pierden la mayoría de las vitaminas del grupo B y la lactosa.

El queso se compone de un 35-55% de agua en la que hay disueltas un 10-40% de proteínas y 4-5% de sales. Además de sal común (NaCl), las sales tienen como componentes más importantes: calcio, fósforo y frecuentemente un poco de hierro. El resto 5-50% es grasa.

Para la elaboración de queso fresco se debe seguir con el flujo de proceso indicado en el gráfico 4.

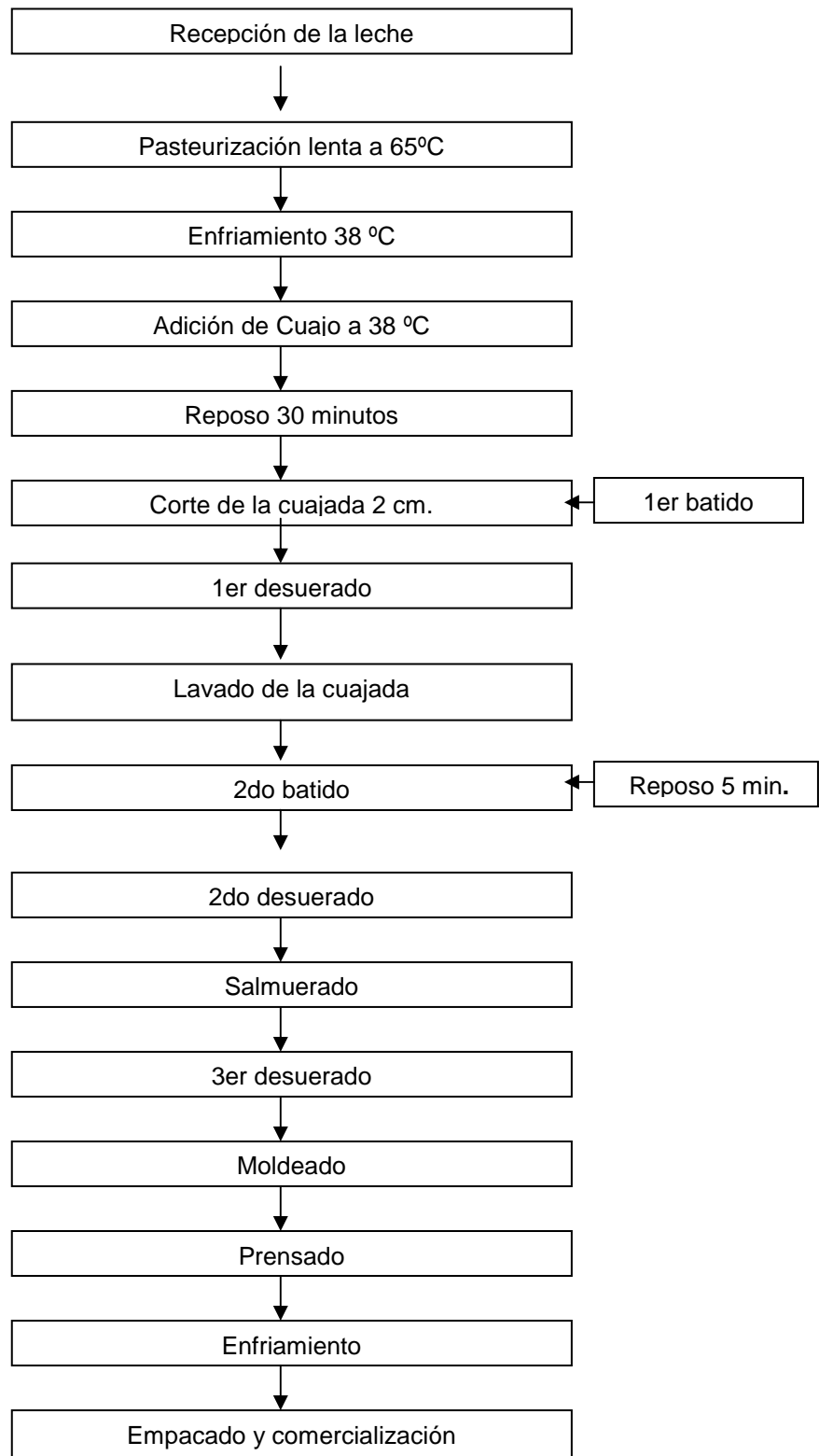
Papel de los diferentes componentes de la leche en el queso:

Agua: favorece en el crecimiento microbiano y por lo tanto la maduración, afecta la textura, el rendimiento e influye en la vida comercial.

Grasa: influye en la textura, sabor, rendimiento y color de los quesos.

Lactosa: Influye en el desuerado, textura, sabor y maduración.

Caseína: influye en el rendimiento, sabor y olor de los quesos.



Fuente: ACALOSA, (2007).

Gráfico 4. Línea de flujo del queso fresco

Proteínas del suero: Contribuyen con el valor nutritivo y la maduración. Puede afectar la coagulación.

Minerales: participan en la coagulación, influyen en el desuerado y textura de la cuajada.

(1) Requisitos microbiológicos del queso fresco

El INEN 1528 (1996), indica que el queso fresco ensayado de acuerdo con las normas Ecuatorianas correspondientes deberá cumplir con los requisitos de microbiológicos establecidos en el cuadro 4.

Cuadro 4. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DEL QUESO FRESCO

Requisitos	clase	n	c	m	M	Método de ensayo
E. coli	3	5	2	100/g	500/g	NTE INEN 1529
S. aereus	3	5	2	100/g	1000/g	NTE INEN 1529
salmonella	3	5	0	0	0	NTE INEN 1529

Fuente: INT INEN 1528 (1996).

Donde:

- n= Numero de muestras que deben analizarse
- c = Numero de muestras que se permite que tengan un recuento mayor que m pero no mayor recomendado.
- M= recuento máximo permitido que M.
- r m= recuento máximo

d. Crema de leche

(1) Requisitos generales

Según el INEN 712 (2003), la crema de leche (cualquiera que fuese su tipo), debe presentar un aspecto de liquido denso, viscoso homogéneo; de color blanco amarillento; el olor y sabor deberán ser los característicos del producto fresco, sin indicios de rancidez, sin enmohecimiento, libre de hongos y levaduras.

De acuerdo al contenido de grasa propia de la leche se clasificara en los siguientes tipos:

- Crema liviana, con un contenido mínimo de 18% de grasa propia de la leche,

- Crema de leche, con un contenido mínimo de 30% de grasa propia de la leche,
- Crema concentrada, con un contenido mínimo de 50% de grasa propia de la leche.

(2) Requisitos microbiológicos de la crema de leche pasteurizada

El INEN 712 (2003), indica que la crema pasteurizada de acuerdo con las normas Ecuatorianas correspondientes deberá cumplir con los requisitos de microbiológicos establecidos en el cuadro 5.

Cuadro 5. REQUISITOS MICROBIOLOGICO DE LA CREMA DE LECHE PASTEURIZADA

Requisito	Unidad	Min.	Máx.	Método de ensayo
Contenido de grasa	%	*	*	NTE INEN 165
Acidez titulable(acido láctico)	%	-	0.16	NTE INEN 162
Fosfatasa	**	neg.	-	NTE INEN 307
Bacterias activas	g	-	30000	NTE INEN 170
Bacterias coliformes	g	-	5	NTE INEN 171
Colifecal	g	neg.	-	NTE INEN 719
Hongos	g	neg.	-	NTE INEN 172

* De acuerdo al contenido de grasa dicho en requisitos generales.

**unidades de fosfatasa

Fuente: INEN INT 712 (2003).

(3) Requisitos de fabricación

Según el INEN 712 (2003), la crema de leche (cualquiera que fuese su tipo), debe elaborarse con leche natural fresca, pasteurizada y hasta su expendio debe mantenerse a temperatura de refrigeración.

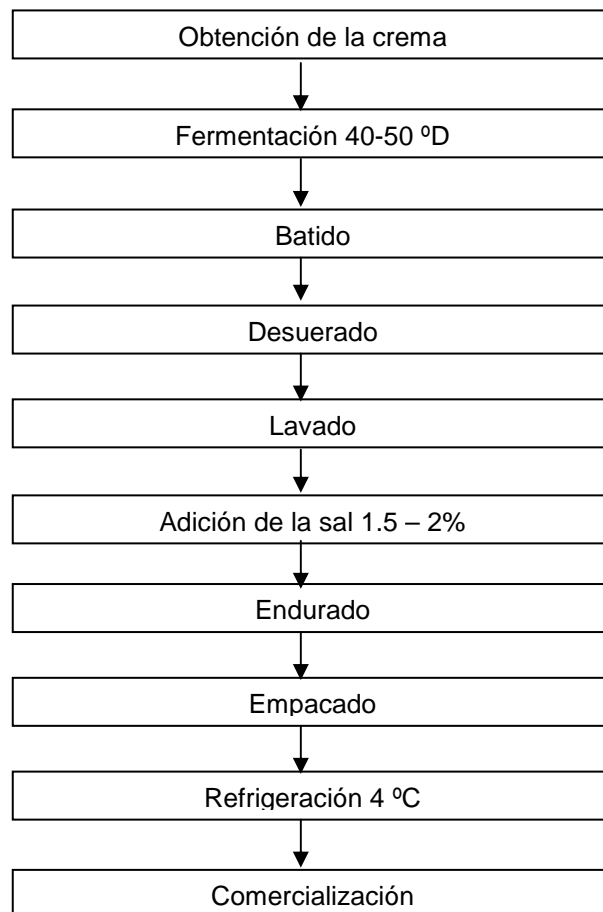
e. Mantequilla

Según Luna, O (1993), la elaboración de la mantequilla es una antigua habilidad, llevada a cabo principalmente por los pastores a partir de la leche de sus propios rebaños, vacas, ovejas, cabras y búfalas producen leche de la que puede obtenerse mantequilla, cosa que no ocurre con las camellas cuya leche tiene un

componente graso tan finamente dividido que no se agrupa para formar grumos y posteriormente formar mantequilla.

La mantequilla se compone de un 80% de grasa, de la que el 50% es saturada, el 25% monoinsaturada y el 3% polinsaturada. El 20% restante son gotas de agua finamente dispersas que contienen 2% de proteínas y sales.

Para la elaboración de mantequilla se sigue con el flujo de proceso indicado en el gráfico 5.



Fuente: ACALOSA, (2007).

Gráfico 5. Línea de flujo de la mantequilla

(1) Requisitos microbiológicos

El INEN 161 (2006), indica que la mantequilla de acuerdo con las normas Ecuatorianas correspondientes deberá cumplir con los requisitos de microbiológicos establecidos en el cuadro 6.

Cuadro 6. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DE LA MANTEQUILLA

Requisito	Unidad	Máx.	Método de ensayo
REP(en agar exento de azúcares)	Gérmeses/g	104	NTE INEN 165
Coliformes	Gérmeses/g	10	NTE INEN 162
E.coli (determinación por el NMP)	Gérmeses/g	< 3	NTE INEN 307
Mohos y levaduras	Gérmeses/g	103	NTE INEN 170
S. aereus	Gérmeses/g	102	NTE INEN 171

Fuente: INT INEN 161 (2006).

G. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN INDUSTRIAS LÁCTEAS

Revilla, A (1996), indica que la importancia que tiene la limpieza y desinfección del material de lechería, tanto en la granja como en la planta es incalculable e imprescindible ya que de este aspecto depende en su mayoría la calidad de los productos y por ende su vida útil o tiempo de anaquel. La leche y los productos lácteos constituyen excelentes medios de cultivo para la mayoría de los gérmenes, que producen alteraciones generalmente graves. Cuando la leche entra en contacto con las superficies de un recipiente o de un aparato, deposita en estos elementos una película de composición variable según condiciones en que se encuentre (temperatura, acidez, etc.). Sin embargo existen siempre materias grasas y sustancias nitrogenadas, por lo general más o menos coaguladas y sales minerales en cantidad tanto mayor cuanto más alta sea la temperatura a que se someta.

Este revestimiento orgánico se convierte rápidamente en asiento de una intensa proliferación de mohos, levaduras, y bacterias. La limpieza elimina esta película de materias orgánicas. Sin embargo la operación ha de completarse a menudo con una desinfección encaminada a liberar a pared afectada de los gérmenes que aún pudieran quedar.

1. Principios de limpieza y desinfección

Según Revilla, A (1996), señala que la limpieza consiste en la eliminación total de todos los residuos de leche, de sus componentes y de otras impurezas, a cuyo objeto hay que mejorar por completo as superficies limpias al lavarlas con agua fría.

La desinfección, es la destrucción completa de todos los microorganismos patógenos y a reducción de los no patógenos en una medida suficiente para que no puedan influir desfavorablemente sobre la calidad de los productos lácteos.

Al utilizar agentes de limpieza y desinfección se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Debe garantizar el efecto detergente y desinfectante exigente en cada caso.
- No producirán corrosión en los materiales sobre los que se aplica.
- Han de ser intensivos desde el punto de vista fisiológico.
- Se habrán ensayado y estarán autorizados.

a. Agua

Revilla, A (1996), indica que el agua es útil en la industria lechera desde el uso en si en el proceso, como en la limpieza, y a altas temperaturas es utilizado para la desinfección y esterilización de utensilios, tuberías y equipos.

b. Hidróxido de sodio

De acuerdo con Revilla, A (1996), dice que la sosa cáustica, es un agente alcalino radical, de color blanco, que se vende normalmente en forma de escamas. Debido a su tendencia de absorber la humedad del ambiente es conveniente transportarlo y guardarlo en envases metálicos herméticamente cerrados, se vende también en forma líquida bajo el nombre de lejía como es natural, estas soluciones resultan menos concentradas que la sosa cáustica pura que, por regla general, contienen un mínimo de 95% de hidróxido de sodio.

c. Detergentes

Según Revilla, A (1996), califica al detergente como compuestos cuya disolución actúa como agente limpiador de la suciedad y de sustancias en superficies contaminadas. Los constituyentes de los detergentes suelen denominarse agentes de superficie activa, pues actúan sobre una superficie. Una parte de la molécula es soluble en materiales orgánicos y la otra en agua. Los detergentes son productos que tienen por función, facilitar la remoción de distintos componentes de la leche, con el fin de eliminarlas de los utensilios y equipos usados en la industria lechera.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El trabajo se desarrolló en la planta de lácteos ACALOSA, localizada en el sitio Monos, Cantón Piñas, Provincia de El Oro, Ecuador; y en el Laboratorio de Biotecnología y Microbiología animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH; este consistió en la implementación de BPM y POES, cuya duración fue de 180 días.

1. Vía de acceso

ACALOSA, se ubica en la Panamericana Sur Km. 7, vía Piñas – Machala, esta se encuentra cerca de la carretera principal a 200 metros, por un camino de tercer orden.

2. Topografía y recursos hídricos

La planta esta ubicada a 1014 m.s.n.m. cuenta con una topografía ondulada, con buena pendiente para deyecciones y aguas negras. Cuenta con una temperatura que oscila entre 21-25°C y una humedad del 85- 90% dependiendo de las condiciones climáticas.

El agua que utiliza ACALOSA proviene de la quebrada “Las Chontas” la misma que nace en las montañas, cuenta con una represa de captación, tanques desarenadores para que el suministro de agua sea transportada a la industria a través de tubería (1600 m) de pvc de alta presión de 3 pulgadas.

3. Distribución de las áreas

La Planta de lácteos ACALOSA, cuenta con la siguiente distribución:

- Camerinos y servicios higiénicos
- Área de recepción
- Laboratorio
- Área de Pasteurización
- Área de enfundado de leche pasteurizada

- Área de quesos
- Área de yogurt
- Cámara frigorífica
- Área administrativa
- Área de Comercialización
- Área de máquinas y mantenimiento
- Área de parqueo

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para la presente investigación se consideraron como unidades experimentales a muestras de leche pasteurizada en funda, queso fresco, yogurt tipo I en sabor (fresa, mora y durazno) y mantequilla que son los productos principales elaborados en la industria, a las cuales se le aplicaron todas las pruebas de laboratorio antes y después de aplicar BPM y POES. Las unidades experimentales consistieron en recoger 1 muestra tomada en cada fase del proceso para cada producto, con 2 repeticiones para cada uno. Para lo cual se establecieron los correspondientes diagramas de flujo.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

1. Instalaciones

- Planta de lácteos “ACALOSA”
- Laboratorio de Biotecnología y Microbiología animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH.

2. En el Programa de BPM

a. Equipos

- Computadora
- Cámara de fotos

b. Materiales

- Registros

- Material de oficina
- Material bibliográfico
- Material de auditorias BPM
- Material para iluminación
- Material para rotulación
- Material de limpieza

3. **En el laboratorio**

a. **Equipos y materiales de laboratorio**

Equipos:

- Autoclave a 120°C
- Cuenta colonias
- Estufa de incubación a 37°C
- Refrigerador
- Cámara de flujo laminar
- Agitador magnético
- Balanza

Materiales:

- Vaso de precipitación de 50 ml.
- Pipeta Pasteur
- Varilla de agitación
- Pipetas de 1 y 10 ml.
- Placas petri film
- Termo lactodensímetro
- Acidómetro
- Estiletes
- Probetas de 200 ml.
- Pipetas Pasteur
- Cajas petri estériles
- Tubos de ensayo
- Gradilla

- Fundas de tela
- Mesa

b. Reactivos

- Agua destilada

c. Médios de cultivo

- Placas petri film (coliformes totales y aeróbios mesofilos totales)
- Agar Mac CONKEY (coliformes totales) color rojizo.
- Agar nutritivo (aeróbios mesofilos totales) color amarillento

d. Ropa de trabajo

- Mandil
- Mascarilla
- Cofia
- Botas
- Guantes

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En el presente estudio no se utilizó un diseño experimental estricto, sino más bien se inicio realizando un diagnostico general de los problemas a solucionarse posiblemente (check list), de la planta de lácteos ACALOSA, antes del diseño e implementación del plan de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (POES), se tomó muestras desde la recepción de la materia prima hasta el producto final para todos los productos(leche pasteurizada, queso, yogur y mantequilla), una vez conocido el diagnostico y los resultados de los análisis se procedió a la realización y ejecución del plan; implementándose de esta manera las BPM y los POES a nivel de toda la planta.

Finalmente se procedió a tomar nuevamente muestras desde la recepción de la materia prima hasta el producto final para todos los productos (leche pasteurizada

en funda, queso fresco, yogur y mantequilla), determinándose el éxito obtenido tras la aplicación de BPM y POES.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Diagnostico de la situación actual de la planta

Mediante la aplicación de un Check list apropiada para el efecto, en el que se examinó las siguientes referencias:

- Requisitos BPM y POES en las instalaciones
- Requisitos BPM y POES en los equipos y utensilios
- Requisitos higiénicos en el personal manipulador de alimentos
- Requisitos higiénicos de las materias primas e insumos
- Requisitos higiénicos de las operaciones de producción
- Requisitos higiénicos de las operaciones de envasado, etiquetado y empaçado
- Requisitos higiénicos del almacenamiento, distribución, transporte y comercialización
- Requisitos sobre la garantía de calidad

2. Análisis organoléptico de los productos

Se realizó mediante la aplicación de nuestros sentidos: vista, gusto y olfato, antes y después de la implementación de BPM y POES.

Según Witting, E (1981), señala que en las pruebas de degustación se debe evaluar: apariencia, color, olor, sabor y textura, característico para cada producto.

Leche pasteurizada

- Color (5 puntos)
- Olor (5 puntos)
- Sabor (5 puntos)
- Apariencia (5 puntos).

Queso fresco, mantequilla, yogur de fresa, yogur de durazno, yogur de mora.

- Color (4 puntos)
- Olor (4 puntos)
- Sabor (4 puntos)
- Apariencia (4 puntos)
- Textura (4 puntos)

3. **Análisis Físico – químico de los productos**

- Determinación de acidez titulable
- Determinación densidad
- Determinación de la prueba del alcohol

4. **Nivel de contaminación microbiana**

Antes y después de la implementación de BPM y POES basado en los siguientes análisis:

- Determinación de Aerobios mesófilos totales
- Determinación Coliformes totales

5. **Auditoria BPM y POES**

- Limpieza general
- Conservación física
- Equipos
- Utensilios
- Organización general
- Materiales de limpieza
- Basura
- Documentos
- Higiene y seguridad personal
- Asistencia y responsabilidad
- Recepción y laboratorio
- Producción

- Bodega
- Cuarto frío
- Área de maquinas
- Baño
- Vestuarios y servicios higiénicos
- Exteriores de al planta

6. Costos de la nueva tecnología

La implementación del plan de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (POES), tuvo un costo de 1139.78 dólares, incluido el 5% para imprevistos.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Para la implementación del plan se utilizó estadística descriptiva, según el caso:

- Determinación de media aritmética
- Desviación estándar
- Prueba del signo

$$\text{Media} = P(n)$$

$$\text{Desviación estándar} = \sqrt{(P \text{ aumento})(P \text{ dis min ución})(n)} = \sqrt{p * q * N}$$

$$\text{Valor calculado: } Z = \frac{\text{Limite inferior} - \text{Media}}{\text{Desviación Estándar}}$$

- Prueba t student
- Histogramas de frecuencias

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

La presente investigación se desarrolló de acuerdo a lo detallado en el cuadro 7.

1. Diagnostico y construcción de una línea base

Según Suárez, O (2005), presenta el siguiente modelo para la aplicación del check list.

Cuadro 7. FORMULARIO DEL CHECK LIST

REQUISITO DE LA BPM	SITUACIÓN ACTUAL DE LA PLANTA	ACCIÓN CORRECTIVA PARA CUMPLIR LAS BPM	RESPONSABLE	CUMPLIMIENTO

Fuente: SUARES, O (2005).

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La evaluación fue secuencial y cronológica, se utilizaron las técnicas de campo y laboratorio. Los análisis fueron antes y después de aplicar BPM y POES, y se evaluaron parámetros como:

1. Análisis organoléptico de los productos, antes y después de la implementación de BPM y POES

La evaluación organoléptica que se realizó a los productos se lo hizo siguiendo lo indicado a continuación:

Leche pasteurizada

- Color (5 puntos)
- Olor (5 puntos)
- Sabor (5 puntos)
- Apariencia (5 puntos)

Interpretación:

- Color: blanco mate
- Olor: a leche de vaca con o sin olor a cocido
- Sabor: típica netamente a leche cocida
- Apariencia: sin presencia de partículas indeseables, glóbulos grasos, otros

Queso fresco, mantequilla, yogur de fresa, yogur de durazno, yogur de mora.

- Color (4 puntos)
- Olor (4 puntos)
- Sabor (4 puntos)
- Apariencia (4 puntos)
- Textura (4 puntos)

Interpretación:

Queso fresco

- Color: blanco mate
- Olor: agradable a requesón
- Sabor: salado un poco ácido
- Apariencia: forma definida, sin presencia de partículas indeseables, otros

Mantequilla

- Color: amarilla mate
- Olor: a crema de leche
- Sabor: puede ser con sal o no, sin acidez
- Apariencia: sin presencia de partículas, cámaras de agua o aire, otros

Yogur de fresa, yogur de durazno y yogur de mora

- Color: blanco o ligeramente amarillento; los otros productos deberán tener el color característico para cada presentación
- Olor: característico para cada presentación
- Sabor: característico y estará libre de sabor excesivamente ácido
- Apariencia: deberá tener coágulo uniforme, libre de grumos y/o burbujas

2. Análisis Físico – químico de los productos, antes y después de la implementación de BPM y POES

a. Determinación de acidez titulable en leche, yogurt y crema de leche

Procedimiento:

- Colocar 9 ml. de leche en el vaso de precipitación
- Agregar 3-4 gotas de fenoftaleína.
- Llenar el Acidómetro con la solución de NaOH 1/10 normal.
- Empezar a titular la leche en el vaso con muestra, añadiendo la solución.
- Cuando la leche toma el color rosado pálido, la titulación esta terminada.
- Debe mantenerse el color durante 10 segundos como mínimo, leer el volumen utilizado. Interpretación: Norma INEN (0.13 – 0.16, expresado en ácido láctico).

b. Determinación de la densidad en la leche

Procedimiento

- Homogenizar la muestra
- Colocar 200 ml. de leche en la probeta (evitar espuma).
- Sumergir el termo lactodensímetro, sin rozar las paredes de la probeta. Imprimir un ligero movimiento de rotación al termo lactodensímetro.
- Esperar que este en reposo, realizar la lectura y aplicar la formula correspondiente.

FÓRMULA: $DR = DL. +/- (T^{\circ}I - 15^{\circ}C) * 0.2$

Donde:

- DR: Densidad real
- DL: Densidad leída
- T[°]I: Temperatura inicial de la leche leída
- 15[°]C: Constante
- 0.2: Constante

Valores referenciales: Leche pura 1.026 - 1.030, leche aguada menos de 1.026, Leche descremada 1.031 - 1.035.

c. Determinación o prueba del alcohol en la leche

Procedimiento

- Transferir 5 ml de muestra en un tubo de ensayo
- Agregar 5 ml de solución acuosa de alcohol etílico al 68 – 70%
- Tapar el tubo y agitarlo energéticamente 4 – 5 veces
- Observar resultados
- Interpretación: Si existe coágulos se reporta como negativo, caso contrario como positivo.

3. Análisis microbiológico

Antes y después de la implementación de BPM y POES basado en los siguientes análisis: mediante la utilización de placas petri film y medios de cultivo (agar Mac CONKEY y agar nutritivo).

a. Mediante la utilización de placas Petri film

(1) Aerobios Mesófilos Totales

- Recepción de las muestras.
- Esterilizar material en autoclave por 15 min. a 120°C (pipetas, tubos de ensayo colocados en una funda de tela).
- Encendemos la cámara de flujo laminar, colocamos todos los materiales para que sean sometidos a su acción.
- Preparación de diluciones.
- Colocamos en un tubo de ensayo 1 g ó 1ml de muestra diluidos en 9 ml de agua destilada.
- Preparamos las placas Petrifilm (aerobios mesofilos totales).
- Homogenizamos muy bien y con la pipeta tomamos 1 ml de muestra y colocamos en la placa.
- Cerramos la placa petrifilm, la identificamos y procedemos a colocar en la estufa a 37 °C durante 24 horas.
- Concluido el tiempo encendemos el cuenta colonias e identificamos los microorganismos aerobios mesófilos.
- Contar el número de colonias desarrolladas en cada cultivo las mismas que se reportarán como U FC/ml o g.

(2) Coliformes Totales

Se sigue el mismo procedimiento que para aerobios mesófilos totales, solamente cambia la placa petri film para coliformes totales.

b. Mediante la utilización de caja petri

(1) Aerobios Mesófilos Totales

- Recepción de las muestras.
- Esterilizar material en autoclave por 15 min. a 120°C (cajas petri, pipetas, tubos de ensayo colocados en una funda de tela).
- Preparación de los cultivos Agar nutritivo (amarillo) y agar MacCONKEY (rojo).
- En 200 ml de agua colocamos 0.35 onzas de agar Mac CONKEY y en 200 ml de agua colocamos 0.16 onzas agar nutritivo.
- Sometemos a la acción del autobortex hasta su completa ebullición.
- Encendemos la cámara de flujo laminar, colocamos todos los materiales para que sean sometidos a su acción.
- Preparamos las cajas petri (aerobios mesófilos totales, color amarillo), repartimos el agar en las cajas petri que se vaya a sembrar.
- Preparación de diluciones.
- Colocamos en un tubo de ensayo 1 g ó 1ml de muestra diluidos en 9 ml de agua destilada.
- Homogenizamos muy bien y con la pipeta tomamos 0.1ml de muestra y sembramos en la caja.
- Tapamos la caja petri, la identificamos y procedemos a colocar en la estufa a 37 °C durante 24 horas.
- Concluido el tiempo encendemos el cuenta colonias e identificamos los microorganismos aerobios mesófilos.
- Contar el número de colonias desarrolladas en cada cultivo las mismas que se reportarán como U FC/ml o g.

(2) Coliformes Totales

- Se sigue el mismo procedimiento que para aerobios mesófilos totales, solamente cambia la caja petri con el agar MacCONKEY (color rojo) para coliformes totales.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

A. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

1. Aspectos generales de la planta

a. Ubicación de la planta de lácteos “ACALOSA”

La planta de lácteos ACALOSA, esta localizada en el sitio Monos, Cantón Piñas, Provincia de El Oro; se sitúa en la Panamericana Sur Km. 7, vía Piñas – Machala.

b. Vía de acceso

ACALOSA, se encuentra cerca de la carretera principal (Panamericana Sur) a 200 metros, por un camino de tercer orden.

c. Infraestructura

ACALOSA, cuenta con equipos y materiales nuevos y de alta calidad por tratarse de una empresa Láctea que recién surge en el mercado, para la industrialización de sus productos. Las instalaciones están dotadas de: paredes de bloque, piso de cemento cubiertos con pintura inabsorbentes apta para industrias de alimentos, techo de planchas de zinc (duratecho), puertas de latón y de aluminio – vidrio, ventanas de aluminio – vidrio, consta también de una cómoda cámara frigorífica.

Dispone de servicios de energía eléctrica (110 y 220 voltios), agua de quebrada debidamente analizada apta para ser utilizada en la industria, vías de comunicación de primer orden.

d. Topografía y recursos hídricos

La planta cuenta con una topografía ondulada, con buena pendiente para deyecciones y aguas negras. Se cuenta con una temperatura que oscila entre 21-25°C y una humedad del 85- 90% dependiendo de las condiciones climáticas.

El agua que utiliza ACALOSA proviene de la quebrada “Las Chontas” la misma que nace en las montañas, cuenta con una represa de captación, tanques

desarenadores para que el suministro de agua sea transportada a la industria a través de tubería (1600 m) de pvc de alta presión de 3 pulgadas.

e. Distribución de las áreas

La Planta de lácteos ACALOSA, cuenta con la siguiente distribución:

- Camerinos y servicios higiénicos
- Área de recepción
- Laboratorio
- Área de Pasteurización
- Área de enfundado de leche pasteurizada
- Área de quesos
- Área de yogurt
- Cámara frigorífica
- Área administrativa
- Área de Comercialización
- Área de máquinas y mantenimiento
- Área de parqueo

f. Personal de trabajo

Actualmente ACALOSA cuenta con 6 trabajadores (1 operario, el técnico de planta, el gerente, la secretaria y 2 distribuidores) de los cuales el operario y el técnico realizan todas las actividades diarias de producción, el descanso se da una vez a la semana aprovechando los días de menor carga laboral generalmente los lunes y miércoles.

g. Horario de trabajo

Se labora todos los días del año, el ingreso del personal es a las 7:30 a.m. hasta cuando se termine la carga de trabajo, la leche es entregada todos los días, en dos horarios el primero que es entre las 9H00 a 10H00 de la mañana y en la tarde de 15H00 a 16H00.

h. Materia prima

Actualmente se cuenta con 5 proveedores, se procesa entre 1000 a 1200 litros diarios, se procede a realizar los análisis de control de calidad luego se mide el volumen de leche entregada y se almacena a 4 °C, en el silo de leche cruda.

i. Comercialización

Los productos lácteos elaborados por ACALOSA son comercializados en la actualidad en la ciudad de Piñas, Portovelo, Zaruma, Huaquillas, Machala y Santa Rosa los productos tienen muy buena aceptación en los sectores antes mencionados pero hay cierta preferencia, teniéndose mayor consumo de leche fluida y yogur en Piñas, en Portovelo y Zaruma es mayor la demanda de quesos, mientras que en Huaquillas la leche fluida y quesos tienen muy buena acogida. Machala y Santa Rosa son muy buenos consumidores de yogur en todas sus presentaciones, a más del queso.

2. Diagnostico mediante la aplicación del CHECK LIST

La investigación se desarrolló dando inicio a la aplicación del check list detallado en el cuadro 8.

Cuadro 8. CHECK LIST PARA LA OBSERVACIÓN Y DETERMINACIÓN DE LAS BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

REQUISITO DE LAS BPM	SITUACIÓN ACTUAL DE LA PLANTA	ACCIÓN CORRECTIVA PARA CUMPLIR LAS BPM	CUMPLIMIENTO DE LAS BPM
1. Requisitos de las BPM en:	<p>Las instalaciones, localización, diseño y construcción.</p> <p>a. La ubicación del pozo séptico de desechos y aguas negras con relación a la planta, es un problema por la orientación desfavorable del aire.</p> <p>b. Las vías de acceso a la planta son de tierra y con peligros por derrumbos.</p> <p>c. El diseño de las instalaciones internas (distribución de las áreas) garantizan la higiene del producto.</p> <p>Revisión en edificios y zonas productivas</p> <p>a. El diseño del área de pasteurización nos permite una limpieza fácil adecuada.</p> <p>b. No hay señalización alguna, identificando áreas ni prohibiciones establecidas por la industria.</p> <p>c. El vapor que se utiliza proviene del caldero al cual no se le ha dado ningún tipo de mantenimiento y el primer agua que sale de la manguera sale con oxido.</p> <p>d. La cámara fría, provista de puertas hawaianas con piso de baldosa, fácil de asear y desinfectar.</p> <p>e. El agua que se utiliza para las labores de aseo proviene de una quebrada sin ningún tratamiento</p> <p>f. No existe instalaciones para el lavado de manos en todas las zonas de producción.</p>	<p>a. Instalar sistema de desechos, dotando a la planta de alcantarillado aséptico y drenaje seguro.</p> <p>b. Se debería mejorar la vía de acceso a la planta, por lo menos lastrada desde la vía principal hasta la entrada a la industria 200 m.</p> <p>b. Instalar letreros seguros que identifiquen las diferentes áreas de proceso e instalaciones con que cuenta la planta.</p> <p>c. Dar mantenimiento al caldero ya que este equipo sin ningún control algún momento puede ocasionar daños irreparables.</p> <p>e. Dotar la planta con agua potable o hacer algún tratamiento al agua actualmente utilizada.</p> <p>e. Instalar lavamanos si no es posible en toda la industria, hacerlo en las zonas de proceso de mayor necesidad con jabón apropiado, toallas y desinfectantes.</p>	<p>a. Por situaciones económicas no se pudo dar solución a este problema.</p> <p>b. Arreglo de la vía, ensanchada y asfaltada, 200 m de la carretera principal.</p> <p>b. Rotulación y colocación de letreros, identificando áreas con sus debidas prohibiciones.</p> <p>c. Mantenimiento al caldero, el cual se lo realizó al año y medio desde que se inició su actividad.</p> <p>e. Por situaciones económicas no se pudo dar solución a este problema</p> <p>f. Por situaciones económicas no se pudo dar solución a este problema</p>

	<p>Pisos, paredes, techos y drenajes</p> <p>a. Los pisos son de material impermeable cubiertos con pintura inabsorbente, sin grietas, lo que facilita la limpieza, pero se encuentra manchado y despintado en ciertas áreas lo que resta imagen a la industria.</p> <p>b. Las paredes están cubiertas con pintura inabsorbente, lavable, sin grietas.</p> <p>c. Los techos están en excelente estado a 12 m del piso.</p> <p>d. La evacuación de efluentes y desechos se lo hace a través de desagüe el cual desfoga en un pozo séptico, actualmente se encuentra averiado por lo que ocasiona retorno de malos olores que causa contaminación.</p> <p>Ventanas, puertas y otras aberturas</p> <p>a. Las ventanas son de aluminio y vidrio, no son numerosas, alejadas del área de producción, fácil de limpiar y desinfectar.</p> <p>b. Las puertas exteriores son de lata y las interiores son de aluminio y vidrio con cierre ajustado y con su debido seguro.</p> <p>c. Existen varios agujeros que son entradas para insectos y aves a la planta.</p> <p>Escaleras, Elevadores y Estructuras Complementarias (rampas, plataformas)</p> <p>a. En el diseño de la planta las escaleras, elevadores y demás estructuras, no son necesarias.</p> <p>Instalaciones Sanitarias</p> <p>a. En excelente estado, paredes y pisos de baldosa, puertas inabsorbentes, de fácil limpieza, en el área de servicios higiénicos se encuentran las duchas y los vestidores en buenas condiciones.</p>	<p>a. Pintar pisos y paredes manchadas y descoloridas en las áreas y lugares que sean necesario.</p> <p>d. Reinstalar la tubería y hacer una limpieza completa del drenaje para evitar taponamiento.</p> <p>c. Cubrir tales entradas, monitoreando cotidianamente para observar posibles nuevas entradas y tomar las medidas correspondientes.</p>	<p>a. Por situaciones económicas no se pudo dar solución a este problema.</p> <p>d. Reinstalación de la tubería de desechos y rigurosa limpieza al sistema de drenaje.</p> <p>c. Compra y ubicación de Saran (material de cerramiento) en la parte superior de la planta y taponamiento de agujeros ubicados en los ángulos del techo con las paredes.</p>
--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> b. El personal no cuenta con el material de aseo personal (toallas, jabón, desinfectante, etc.) en las instalaciones sanitarias. 	<ul style="list-style-type: none"> b. Ofrecer a cada operario los útiles de aseo personal. 	<ul style="list-style-type: none"> b. Entrega de los útiles de aseo personal a cada operario.
<p>2. Requisitos de BPM en los equipos y utensilios.</p> <p>Revisión de planes de mantenimiento de equipos, instructivos de operación, mantenimiento y limpieza de equipos y utensilios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. El equipo de acero inoxidable y utensilios utilizados no contienen sustancias tóxicas, colores ni olores transmisibles a la leche, de fácil limpieza resistentes a la corrosión. b. No se da mantenimiento de ningún tipo a los equipos ni a la maquinaria. c. No existe un manual de limpieza y desinfección en equipos ni materiales. d. Los detergentes y desinfectantes utilizados para la limpieza de materiales son adecuados, pero los aplicados en los equipos no son los recomendados para industrias lácteas. e. La planta por estar localizada en una zona con excelente flora y fauna, existe demasiada influencia de aves e insectos lo que se ha convertido en un gran problema. f. No existe botes de basura suficientes e independientes para cada área y los pocos que hay no son los apropiados. 	<ul style="list-style-type: none"> b. Dar mantenimiento a la maquinaria, en especial al caldero, al pasteurizador y enfriador que desde que se dio inicio su actividad no se lo ha hecho. c. Elaborar un manual de limpieza y desinfección en el que se detalle para que equipo o material en determinado proceso de limpieza. d. Se debería utilizar sosa cáustica y ácido nítrico para la limpieza en especial del pasteurizador ya que son productos que garantizan la sanitización y no químicos similares. e. Cubrir todas las entradas a la industria y evitar encender las lámparas en la noche o madrugada para reducir el ingreso de insectos atraídos por la luz. f. Utilizar tanques plásticos con su respectiva tapa e identificados, colocados en cada área en número suficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> b. Mantenimiento del caldero, desarmado y limpieza profunda del pasteurizador y enfriador de placas. c. Elaboración del manual de procedimientos de limpieza y sanitización de los equipos, materiales y utensilios. d. Los químicos utilizados en la limpieza no son los que se debería utilizar pero son los aprobados por el gerente, quien ha hecho la indagación pertinente con respecto a estos. e. Cerramiento con saran de todas las áreas descubiertas, evitando exitosamente el ingreso de insectos y aves. f. Dotación de botes de basura debidamente identificados para cada área, alejadas de la sección de procesamiento.
<p>Requisitos higiénicos en el personal manipulador de alimentos.</p> <p>Revisión del grado de educación y capacitación del personal sobre su responsabilidad para con las actividades sanitarias y fabricación del producto; estado de salud, higiene y medidas de protección, comportamiento del personal, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. El personal que labora tiene pocos conocimientos acerca de la manipulación de alimentos, excepto el técnico. b. No se da ningún control médico al personal, ni se exige; se sabe que los operarios no padecen de enfermedades contagiosas, ni heridas físicas infecto contagiosas. c. El personal no cuenta con el completo EPP (equipo de protección personal), compuesto por overol, botas, mascarilla, cofia delantal y guantes. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Capacitar al personal tanto en procesamiento de alimentos, limpieza y desinfección, higiene del personal y procesos en general. b. Exigir a gerencia hacer el control total en la salud del personal, exámenes médicos por lo menos una vez al año. c. Requerir que siempre se utilice el EPP, el mismo que debe estar limpio y desinfectado a más de su esmerada limpieza personal. 	<ul style="list-style-type: none"> a. Elaboración y entrega de un manual de BPM y POES, para la respectiva capacitación al personal. b. No se hizo revisión médica en el personal operativo de ACALOSA. c. Entrega del EPP completo a cada operario, indicando la importancia de su limpieza y uso constante.

	d. Instalar letreros que identifiquen las diferentes áreas de proceso así como también placas informativas con (prohibido fumar, no comer, no escupir, etc.)	d. Colocar los letreros que sean necesarios para identificar áreas, tuberías, prohibiciones, etc.	d. Rotulación y colocación de letreros, identificando áreas con sus debidas prohibiciones.
<p>4. Requisitos higiénicos de las BPM e insumos.</p> <p>Revisión de la calidad de las materias primas e insumos, sus especificaciones, almacenamiento y disposición de las mismas.</p>	<p>a. No hay medidas estrictas en recepción ya que la materia prima proviene de distintos hatos ganaderos, sin horario establecido, con la aceptación de leches acidas.</p> <p>b. No se realizan las pruebas necesarias de control de calidad de la materia prima ni producto terminado por falta de equipos y reactivos.</p> <p>c. El laboratorio no esta equipado para un control adecuado y estricto por lo que no se realizan las pruebas bromatológicas ni microbiológicas en ningún producto ni materia prima.</p>	<p>a. Exigir a los proveedores de leche entreguen la materia prima mas temprano, aprovechando con esto acortar tiempos y por ende productos de mejor calidad.</p> <p>b. Exigir se abastezca de reactivos y químicos estrictamente necesarios para las diferentes pruebas y capacitar al personal para que efectúe tal análisis.</p> <p>c. Equipar y acondicionar el laboratorio con los equipos y reactivos para realizar las pruebas mas importantes.</p>	<p>a. Formación a proveedores de materia prima, sobre manejo y control de leche en finca hasta llegar a la planta.</p> <p>b. Capacitación al personal y equipaje de químicos y reactivos en cantidad suficiente, para asegurar la calidad de la leche.</p> <p>c. Por situaciones económicas no se pudo dar solución a este problema</p>
<p>5. Requisitos higiénicos de las operaciones de producción</p> <p>Verificación de record y planes de producción, procedimientos y registros de fabricación y de la validación de las actividades productivas</p>	<p>a. Existe registros de materias prima, producción, productos vendidos, químicos, detergentes, etc.</p> <p>b. Se registra especificando a diario, materia prima, producto en proceso y producto terminado.</p> <p>c. No se analizan constantemente los registros generales de toda la planta, lo que luego es un inconveniente y pérdida de tiempo.</p>	<p>c. Analizar los registros a diario y cada semana manteniendo con esto la información actualizada de la situación productiva de la planta.</p>	<p>c. La oficina de ACALOSA estaba ubicada en Piñas lejos de la planta, se acondiciono un sector en la industria para este fin, por lo que el control de registros se hacia a diario.</p>
<p>6. Requisitos higiénicos de las operaciones de envasado, etiquetado y empaçado.</p> <p>Revisión de la documentación que soporta estos procesos, normas de etiquetado, formas de control, verificación y validación de estas operaciones</p>	<p>a. El empaçado de leche se lo hace en fundas de polietileno a través de una enfundadora automática, la cinta termo resistente para el fechado de las fundas esta muy deteriorada lo que ocasiona que la fecha salga borrosa y en ciertas fundas no marca nada.</p> <p>b. El queso es empaçado al vacío en fundas de polietileno etiquetadas que no son de buena calidad, lo que ocasiona que el empaçado al vacío sea pésimo.</p> <p>c. El yogur se lo envasa manualmente en frascos plásticos los mismos que no se encuentran en stock, ocasionando perdidas por comercialización a falta de este material.</p>	<p>a. Mantener en stock rollos de cinta termo resistente, manteniendo la imagen física del producto.</p> <p>b. Poner medidas estrictas con la empresa proveedora de este material para obtener fundas más resistentes o cambiar de tienda abastecedora.</p> <p>c. Conservar en reserva material de envase en todas las presentaciones.</p>	<p>a. Compra de cintas termo resistente para enfundadora.</p> <p>b. Corrección de defectos en fundas para queso por la empresa proveedora y mejoramiento de la calidad de dicho material.</p> <p>c. Adquisición de gran cantidad de material de envase en todas las presentaciones.</p>

	d. El empaqueo de la mantequilla se lo hace manualmente en tarrinas plásticas transparentes lo que merma presentación del producto, esta se comercializa sin etiqueta o distintivo alguno.	d. Cambiar de envase y en lo posible, elaborar una etiqueta provisional que identifique el producto elaborado por la industria.	d. Por ser la mantequilla un producto secundario no se prestó la atención debida.
<p>7. Requisitos higiénicos del almacenamiento, distribución, transporte y comercialización.</p> <p>Revisión de bodegas y condiciones de almacenamiento y manipulación, forma de transporte y comercialización de productos.</p>	<p>a. Se cuenta con un cuarto frío para el almacenamiento de materia prima, mermeladas, y producto terminado conservando a temperatura de 4°C hasta su comercialización.</p> <p>b. La distribución se lo realiza en camionetas descubiertas, sin protección o sistema de frío, se comercializa en tinas de espumaflex con tapa, conservando la temperatura del producto.</p> <p>c. Los distribuidores del producto conocen poco sobre lácteos, en todo su entorno.</p> <p>d. La comercialización al consumidor final lo hacen las tiendas que si mantienen al producto en refrigeración.</p>	<p>b. Acondicionar los transportes con casetas, evitando con esto los rayos solares directos, entrada de polvo y por ende conservando la calidad del producto.</p> <p>c. Capacitar a los distribuidores para que estén informados sobre la elaboración de productos lácteos y su beneficio para que estos a su vez transmitan la información a vendedores intermediarios y consumidor final.</p> <p>d. Informar e incentivar a vendedores para que promocionen el producto y el consumidor aprecie lo nuestro</p>	<p>b. Se incentivó económicamente en cierto porcentaje a las distribuidores para la compra de casetas protectoras.</p> <p>c. Se indicó a distribuidores sobre el producto que comercializan, su elaboración, beneficios y demás información.</p> <p>d. Productos con mejor margen de ganancia y Entrega de trípticos y hojas volantes a comerciantes para ser repartidos a respectivos clientes, promocionando los productos comercializados por ACALOSA.</p>
<p>8. Requisitos sobre la garantía de calidad (aseguramiento y control de calidad).</p> <p>Verificación del cumplimiento de los procedimientos exigidos que sustenten el control de materia prima, procesos y producto terminado.</p>	<p>a. La leche cumple con los requisitos establecidos por la norma INEN # 10; el queso y yogur con registro sanitario y todos los productos cuentan con su respectivo código de barras.</p>		<p>a. Con la implementación del plan BPM y POES se exige que los procedimientos de control y monitoreo se realicen estrictamente.</p>

Fuente: EL AUTOR (2007).

3. Diseño, implementación y evaluación de BPM y POES

a. Objetivo del plan

Asegurar la calidad de los productos lácteos "oro leche" (ACALOSA), mediante el diseño e implementación de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Estandarizados de Saneamiento (POES). El presente manual estará a disposición de los estudiantes, profesores y público en general en la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Pecuarias.

b. Metodología de desarrollo

Para el diseño e implementación de las BPM y POES, se procedió de la siguiente manera:

- Primero se desarrolló el diagnóstico de la situación actual de la planta tras la ayuda del check list.
- Luego se realizó los análisis organolépticos, físico- químico y microbiológico de los productos: leche pasteurizada, mantequilla, queso fresco y yogurt. antes de empezar con la implementación del plan BPM y POES.

c. Diseño del plan BPM y POES

Se inició realizando la presentación de los resultados del diagnostico junto con el gerente de la planta y personal operativo.

Luego del diagnostico, se procedió a hacer un listado de los problemas a solucionarse en orden de acuerdo al check list, para su posterior aplicación de BPM y POES.

4. Eventos a desempeñarse tras la aplicación de BPM y POES

- Investigación y elaboración del manual de BPM y POES para capacitación del personal, comprendido en tres capítulos.
- Entrega de manuales a operarios y revisión de capítulos.
- Capacitación BPM Y POES al personal
- Dotación de nuevo EPP (equipo de protección personal).

- Compra de toallas y utensilios de aseo personal
- Dotación de utensilios para la limpieza de cada sector (escobas, cepillos, mata moscas, detergentes, etc.)
- Compra y ubicación de filtros de agua
- Adquisición y puesta de Sarán (material de cerramiento)
- Recopilar información para las placas de rotulación (letreros)
- Elaboración y colocación de letreros para identificación de cada área, prohibiciones, etc.
- Acondicionamiento de recipientes con tapa para colocar la basura con su respectiva identificación.
- Compra de químicos para fumigar exteriores de la planta y con esto eliminar la maleza.
- Solicitud de arreglo para la vía principal de acceso a la planta (200 metros de la panamericana sur).
- Cerramiento de pequeños agujeros que son entradas de aves al interior de la industria.
- Compra de tanques grandes con tapa apta para colocar la basura
- Auditorias quincenales a los operarios encargados de la limpieza y mantenimiento de áreas destinadas.

La calificación se efectúa según el cuadro 9.

Cuadro 9. CALIFICACIÓN QUE OBTENDRA CADA AREA DESPUES DE LA AUDITORIA QUINCENAL.

Porcentaje de Certeza (%)	Calificación
0-50	Regular
51- 80	Bueno
81- 90	Muy bueno
91-100	Excelente

Fuente: EL AUTOR (2007).

5. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

a. Prevenir contaminación cruzada

(1) Requisitos de conformidad con la FDA

Prevención de la contaminación cruzada desde objetos contaminados al alimento, el material de empaque y otras superficies de contacto con el alimento, incluyendo utensilios y prendas exteriores.

(2) Condiciones existentes

- La planta esta ubicada en una zona que no presenta contaminación y las áreas están perfectamente distribuidas lo que no presenta riesgos potenciales de posible contaminación para el producto.
- El diseño de la planta facilita operaciones higiénicas desde la recepción de materias primas hasta el despacho de producto terminado, de modo que se mantiene en zonas separadas: materias primas, productos en proceso y producto terminado.

(3) Procedimiento de la empresa

- El control de calidad de la materia prima se lo realiza en el área de recepción, haciendo las principales pruebas (densidad, acidez y alcohol) para la respectiva aceptación o rechazo de la misma, El área de recepción, de procesamiento y laboratorio están debidamente separadas de esta manera se previene contaminación.
- Se respeta y se hace respetar la función a la que a sido destinada determinada área lo que nos permite que el producto no se contamine por medio cruzado (protocolo 1).
- Con respecto al ingreso de visitas:
 - El gerente u operario asignado, solicitara identificación del o los visitantes .para ver si se aprueba o rechaza la visita, si se aprueba la visita el gerente u operario asignado, deberá registrar nombre y firma del visitante.

Protocolo 1. PREVENIR CONTAMIANCION CRUZADA BPM 1



Empresa Procesadora de lácteos
“ACALOSA”

**Prevenir
contaminación
cruzada**

Código: CCA – BPM 1

Emisión: 1

Fecha de Emisión: 15 de agosto del 2007



Fuente: EL AUTOR (2007).

- El encargado debe informar de las normas generales que este tiene que cumplir en las instalaciones de las plantas, como desinfectar su calzado antes de ingresar a la planta, el uso de mandil, cofia, botas de caucho, etc.
- Y advertencias como: no fumar, no comer, colocar la basura en su sitio, respetar áreas restringidas
- Terminada la visita el encargado deberá devolver los documentos personales, pedidos al ingreso (protocolo 2).

Protocolo 2. INGRESO DE VISITAS BPM 2



Empresa Procesadora de lácteos
“ACALOSA”

**Ingreso de
visitas**

Código: CCA – BPM 2

Emisión: 1

Fecha de Emisión: 17 de agosto del 2007



Fuente: EL AUTOR (2007).

(4) Monitoreo y control en la planta

- El responsable de realizar el control de calidad de la materia prima en el momento de la recepción informara al gerente si la materia prima llega en buenas condiciones de calidad o fuera de los parámetros permitidos.

- La contaminación generada por deficiente limpieza de la planta y por contaminación cruzada desde la recepción de la materia prima hasta el producto terminado se evita mediante el cumplimiento del procedimiento CCA – BPM 1 "Prevenir contaminación cruzada"
- Las condiciones para el ingreso del personal visitante debe seguirse según lo indicado en el procedimiento CCA – BPM 2 "Ingreso de visitas".

(5) Acciones correctivas

- Si las condiciones organolépticas y los análisis físicos químicos de la leche están fuera de las especificaciones establecidas, el producto es rechazado, según la notificación de rechazo.
- Si los operarios no cumplen con lo estipulado por las BPM se capacita al personal, concientizando a los operarios de su rol en la planta y las influencias que tienen sus actos desordenados con el producto.
- Si el o los visitantes infringen con las indicaciones de calidad, en contra de la contaminación, se le llamara la atención y de acuerdo a la gravedad de la infracción se le pedirá su pronto retiro de las instalaciones.

(6) Registros

Los resultados de las pruebas microbiológicas se mantendrán archivados en los registros de la planta, el gerente será el encargado de establecer la frecuencia con la que deben realizarse los análisis.

b. Higiene y comportamiento del personal BPM

(1) Requisitos de conformidad con la FDA

Mantenimiento de las operaciones de lavado/sanitizado de las manos y de los baños.

(2) Condiciones existentes

- Las instalaciones (sanitarios, duchas, lavamanos y camerinos) y las herramientas (jabón, desinfectante, utensilios de aseo personal y equipo de

protección personal) para que el operario cumpla con las normas de higiene, existen y se encuentran en las mejores condiciones.

- Se estableció una esmerada capacitación al personal con el fin de concienciar el papel que ellos juegan dentro de la industria para entregar al mercado un producto terminado en las mejores condiciones de calidad e higiene.

(3) Procedimientos de la empresa

- Se verifica que el personal inicie sus labores con su respectivo EPP (Equipo de protección personal) limpio. Controlando además que los operarios no ingresen al área de procesamiento con chicles, porten alimentos, cigarrillos, bebidas, etc.
- Se pone énfasis en la salud de los operarios que todos estén en condiciones óptimas de laborar sin ningún impedimento o lesionado físico.
- El lavado de las manos debe ser riguroso y estricto, siguiendo el siguiente concepto:

Cuando?: al ingresar al área de trabajo y después de utilizar los servicios sanitarios, después de tocar elementos ajenos al trabajo que se esta realizando

Como?: Con abundante agua y jabón, utilizando cepillos para uñas, y secándose con toallas descartables y desinfectándolas.

- Para el lavado de manos, colocar abundante jabón cepillar los dedos por la parte interna y externa, sin olvidar los pliegues, cepillar además uñas así como el antebrazo, el lavado general se lo realiza desde las puntas de los dedos hasta los codos.
- El cepillo debe colocarse en una solución desinfectante de cloro luego de ser utilizado, cambiando constantemente dicha solución.
- El secado de las manos se lo realeza con toallas descartables y luego de haber realizado esta acción desinfectar con “alcohol gel” reposar por unos dos minutos y regresar al área de trabajo.
- El rostro debe mantenerse siempre libre de vellosidades (barba o bigote) en el caso de varones y en el caso de mujeres libre de maquillaje.
- El cabello, siempre cubierto con cofia, para evitar con esto que algún cabello pueda ser portador de contaminación.
- La mascarilla, al igual que el mandil u overol debe cambiarse todos los días, y utilizar de manera que cubra las fosas nasales y boca en su totalidad.

- Los guantes deben estar limpios y debidamente desinfectados.

(4) Hábitos higiénicos

- Los operarios que trabajan en la planta procesadora de lácteos “ACALOSA”, deben obligatoriamente cuidar su aseo personal, y el aseo en la industria antes, en el proceso y después de elaborar el producto.
- El equipo de protección personal que lo conforma: overol, delantal impermeable, botas de caucho, guantes de caucho, mascarilla y cofia deben convertirse en la principal herramienta de trabajo personal.
- Dentro de los hábitos obligatorios que el operario no debe olvidar son: NO escupir, NO comer, NO fumar, NO arrojar basura en cualquier sitio; respetar los basureros, etc.
- Las técnicas nombradas anteriormente para el aseo de las manos debe cumplirse a cabalidad hasta convertirse en un hábito.
- Si se cumplen a cabalidad todos los hábitos de limpieza y desinfección personal, se garantiza un producto de calidad excelente (protocolo 3).

Protocolo 3. HIGIENE Y COMPORTAMIENTO DEL PERSONAL BPM 3



Higiene y comportamiento del personal

Empresa Procesadora de lácteos “ACALOSA”

Código: CCA – BPM 3

Emisión: 1

Fecha de Emisión: 21 de agosto del 2007



Fuente: EL AUTOR (2007).

(5) Monitoreo y control en la planta

- Toda persona operario o visitante no puede ingresar al área productiva, si no se ha despojado de objetos personales como: anillos, aretes, reloj, manillas, pulseras, u otros objetos.
- Las áreas que son restringidas para cierto personal debe ser respetada, en caso de justificar la entrada a personal ajeno este debe tener las protecciones

necesarias y tomar las protecciones higiénicas. Las protecciones, así como las normas que deben seguir las visitantes se especifican en el procedimiento CCA - BPM 2” ingreso de visitantes”.

- Todo el personal manipulador de alimentos se lava las manos diariamente con los materiales puestos a su disposición, siguiendo las indicaciones antes señaladas en el procedimiento CCA - BPM 3 “Higiene y comportamiento del personal”.
- El uso de guantes no excusa al personal de la obligación de lavarse las manos.

(6) Acciones correctivas

El operario que sea detectado incumpliendo con el procedimiento de aseo personal o con resultados que denoten falta de higiene o sanitización se le hará un llamado de atención y si no recapacita y enmienda errores se le pedirá citarse con el gerente.

(7) Registros

Los requisitos del manual de BPM y POES, son diseñados para la planta de lácteos “ACALOSA”, su permanencia y actualización será realizada de acuerdo a las políticas de la empresa.

El manual de BPM y POES describe todos los procedimientos de higiene del personal y la conservación, saneamiento, mantenimiento de la infraestructura, equipos e utensilios.

c. Control de químicos BPM

(1) Requisitos en conformidad con la FDA

Protección de los alimentos, los materiales de empaque y las superficies de contacto con el alimento de contaminación con combustibles, plaguicidas, agentes de limpieza, agentes de sanitización, producto de alguna condensación, y otros contaminantes químicos, físicos o biológicos.

(2) Condiciones existentes

- No existe bodega específica para el almacenamiento de químicos, por lo que se los almacena en un sector desocupado en la repisa del laboratorio.
- El área de almacenamiento de químicos es el laboratorio el cual se encuentra seco, libre de humedad.
- Los compuestos químicos se encuentran en un lugar seguro y se manejan siguiendo las instrucciones de las hojas de seguridad, cumpliendo con las indicaciones.
- Los detergentes, desinfectantes, cloro, entre otros no están en un lugar adecuado, claro que no están cerca del área de proceso pero se convierte en alternativa para una contaminación.
- El encargado de manipular los químicos y detergentes, entre otros es el técnico quien informa de la maniobra al personal destinado a hacer uso de los mismos y advirtiéndole que cuidados debe tener.

(3) Procedimientos de la empresa

- Los productos químicos almacenados que se utilizan para la preparación de alimentos se mantienen en repisas en el laboratorio, ya que este no está acondicionado aun para lo que fue diseñado, separado del área de proceso.
- El personal que ingresa a esta área está prohibido comer, fumar, entre otros; y luego de manipular químicos o detergentes debe seguir las normas de aseo para las manos.
- Los operarios respetan las instrucciones del manejo de químicos, detergentes y desinfectantes como indica la determinada hoja de seguridad según el químico manipulado.

(4) Monitoreo y control de la planta

- Seleccionar los productos químicos de acuerdo a su peligrosidad y toxicidad, identificando muy bien los envases.
- No se coloca cierto químico en el envase vacío de otro, peor si se mezcla químicos entre si.

- Los envases de químicos desocupados deben ser desechados de inmediato tomando las medidas preventivas que dice” cada envase de químicos vacío debe eliminarse bien tapado”.
- No agotar stock en los distintos químicos utilizados ya que estos juegan un papel muy importante en el completo desarrollo par la obtención de un producto terminado de calidad.

(5) Acciones correctivas

- No recibir productos químicos sin etiqueta, en recipiente deteriorado, mal sellado, cuyo contenido no corresponda a las especificaciones.
- Informar a gerencia, si algún químico no cumple con todas las especificaciones apta para su aceptación.
- En caso de derrame o fuga de algún químico, informarse bien en las recomendaciones detalladas en las hojas de seguridad, como se debe tratar y las condiciones de protección para su posterior limpieza.
- En caso de detectar falta de capacitación en el manejo de químicos se refuerza conocimientos.

(6) Registros

Todas las notas de compra de químicos, detergentes y desinfectantes, están ordenadamente archivados en los registros de planta, así como la copia del manual de uso y la hoja de seguridad de cada producto (protocolo 4).

Protocolo 4. CONTROL DE QUIMICOS BPM 4



**Control de
químicos**

Empresa Procesadora de lácteos

“ACALOSA”

Código: CCA – BPM 4

Emisión: 1

Fecha de Emisión: 26 de agosto del 2007



d. Salud del personal

(1) Requisitos en conformidad con la FDA

Control de las condiciones de salud de los empleados que puedan resultar en contaminación microbiológica de los alimentos, materiales de empaque y superficies de contacto con los alimentos.

(2) Condiciones existentes

El personal de la planta procesadora de lácteos ACALOSA no se hacen atender ni hay un control en ningún dispensario medico.

(3) Acciones correctivas

- Poner mas énfasis en la salud de los empleados y en su respectivo y constante chequeo medico; ya que de la salud de los operarios depende en gran parte la calidad óptima de los productos elaborados en su planta.
- No permitir el ingreso del o los operarios que se encuentren en malas condiciones de salud o que tenga alguna herida física infectada, para que se de esto la gerencia de ACALOSA debe tomar cartas en el asunto.

e. Control de plagas

(1) Condiciones existentes

- La planta se mantiene limpia siguiendo el procedimiento AC-POES 1 "Limpieza y desinfección - ACALOSA".
- Se realiza la inspección de insumos y materias primas para revisar que estos no estén contaminados con insectos y/o cualquier tipo de plagas.
- Se realiza mantenimiento de infraestructura e instalaciones, con reparaciones necesarias para impedir el acceso de las plagas y eliminar posible lugares de reproducción. Los agujeros, desagües, ventanas, y otros lugares que conformen posible entradas de plagas se mantienen cerradas.
- Esta prohibido el ingreso de animales domésticos, a las instalaciones de la planta.

- La planta cuenta con sitios designados exclusivamente para el depósito de basura manejándola correctamente como dice el procedimiento AC-BPM 4, “Manejo de la basura”.
- El sector donde se encuentra ubicada la planta se caracteriza por tener una gran fauna y flora, especialmente de aves de toda clase, lo que se ha convertido en un problema ya que estas ingresaban a la planta por las puertas o agujeros en el techo por lo que se procedió a cerrar todo tipo de posible entrada además de mantener las puertas cerradas.
- Las puertas de la industria se mantienen cerradas para evitar el ingreso de plagas o animales.
- El personal que está encargado de los plaguicidas, utiliza elementos de protección como: botas de caucho, guantes, mascarilla, etc., conforme indique el manejo de estos químicos.

(2) Monitoreo y medidas de control

- Los productos para el control de plagas se utilizan de acuerdo a la dosificación que se encuentra descrita en las hojas de seguridad de cada uno de los plaguicidas, tomando mayor énfasis aquellos productos considerados como tóxicos o perjudiciales para la salud.
- Constantemente se hace revisión de las instalaciones con el fin de detectar posible amenaza de plagas.

(4) Acciones correctivas

- En caso de infestación de roedores se usa varias porciones del plaguicida en algunos lugares, una vez que se vuelva a la normalidad, se los retira.
- Si hubiera infestación de aves, indagar las entradas y el modo como estas ingresan a la planta para tomar alguna medida.



f. Manejo de la basura

La basura es una fuente de contaminación de los alimentos y proliferación de fauna nociva, ya que atrae moscas, cucarachas, ratas, etc. por lo que es necesario saber manejarla adecuadamente.

(1) Condiciones existentes

- La planta cuenta con un recipiente de basura general.
- Cada área consta de un recipiente para basura, con su respectivo distintivo, dotado de funda y tapa.
- La basura es desechada finalizada la jornada de trabajo y se deja colocando su respectiva funda para laborar el día siguiente.
- El recolector de basura pasa por la industria una vez a la semana, coincidiendo con el llenado total de tanque general de basura (protocolo 5).

Protocolo 5. MANEJO DE LA BASURA BPM 5

 <p style="text-align: center;">Manejo de la basura</p>	<h2>Empresa Procesadora de lácteos</h2> <h3>“ACALOSA”</h3> <p>Código: CCA – BPM 5 Emisión: 1 Fecha de Emisión: 29 de agosto del 2007</p> 
--	---

Fuente: EL AUTOR (2007).

(2) Procedimiento.

- Evitar que los botes que se encuentran en el área de elaboración se sobrellenen, al grado de que no se puedan cerrar, o que haya basura a su alrededor, para evitar este inconveniente se debe sacar la basura con frecuencia al contenedor mayor.
- En cada basurero primeramente colocar una bolsa de plástico, de manera que facilite el manejo de la basura. Antes de que se llene, se debe amarrar la bolsa muy bien para que no se abra.
- Mantener siempre los botes tapados, de igual manera el contenedor mayor de basura que se encuentra en el exterior de la planta.
- Los depósitos de basura deberán estar alejados de las áreas de paso y procesamiento de alimentos, estos deben estar provistos de tapas herméticas, para un correcto sellado.

- Se debe mantener limpia el área donde se ubica el contenedor externo de basura de la planta, para evitar malos olores, contaminación y atraer fauna nociva (cucarachas, ratas, perros, etc.).
- Lavar diariamente los botes de basura en un área específica, que este separado del lugar donde se lavan los utensilios, alimentos o manos.

(3) Acciones correctivas

- En caso de infestación de roedores cerca del área del basurero general se usa varias porciones del plaguicida cerca del sector. Sin embargo, una vez que se vuelva a la normalidad, se los retira.

6. Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización (POES)

a. Inocuidad del Agua POES

(1) Requisito de conformidad con la FDA

Seguridad del agua que hace contacto con el producto o con superficies de contacto alimenticio o que se usa en la producción de hielo.

(2) Condiciones existente

- El agua de la empresa viene de un sistema de agua entubada, motivo por el cual se vio la necesidad de colocar filtros clarificadores en las principales entradas de agua, cabe recalcar que el agua no tiene ningún tratamiento purificador.
- El agua se la utiliza para el lavado de pisos, materiales, utensilios, pero para ser utilizada en el alimento el agua es pasteurizada.
- El agua es distribuida al interior de la planta por tuberías de PVC colocadas estratégicamente en los diferentes puntos de salida y/o tomas.
- Se han realizado las pruebas microbiológicas y de dureza y se encontró que le agua esta en buenas condiciones para ser utilizada para el aseo de la planta y usos secundarios.

(3) Procedimientos de la empresa

- Para asegurar la inocuidad de los alimentos, la empresa realiza un completo aseo del pasteurizador, y luego se pasteuriza agua, la misma que es utilizada para los procesos directo con el producto.
- Por provenir el agua de una quebrada y a través de tanques desarenadores, el agua llega muy bien a la planta pero hay ocasiones en las que llega un poco turbia, lo que dificulta el desempeño laboral normal, para evitarse esto la empresa constantemente pasa haciendo limpieza de estos.

(4) Registros

Los documentos relacionados con la inocuidad del agua se mantienen en los archivos de las instalaciones de la planta.

Los resultados microbiológicos del agua son bien conocidos por el gerente, que es el encargado de establecer la frecuencia de análisis.

b. Limpieza y saneamiento POES

(1) Requisito de conformidad con la FDA

La condición y la limpieza de las superficies de contacto y sin contacto con el alimento, incluyendo utensilios, guantes y prendas exteriores.

(2) Condiciones existentes

- La planta cuenta con las instalaciones y materiales necesarios para realizar el saneamiento de la superficie de contacto con los alimentos. El equipo de limpieza comprende utensilios, escobas, cepillos, esponjas, entre otros.
- Los pisos son de hormigón armado, pintados de color blanco inabsorbente, antideslizante, facilitando las operaciones de limpieza.
- Se utiliza los productos de limpieza aprobados por el gerente, aplicando las cantidades sugeridas por la casa comercial de cada químico.
- Se realiza la limpieza rigurosa de los equipos antes y después del procesamiento, enjuagando con abundante agua.

- Los operarios cambian de overol y mascarilla a diario, evitando con esto la contaminación del alimento.
- Los cepillos, escobas, estropajos entre otros son específicos para la limpieza de determinado área, equipo, material, utensilios, etc.

(3) Procedimiento de la empresa

- Procedimientos para la limpieza, saneamiento y enjuague de los equipos, materiales y utensilios.
- Procedimientos para la utilización de detergentes, desinfectantes, desengrasantes, etc. (protocolo 6).

Protocolo 6. LIMPIEZA Y SANIAMIENTO POES 1



Empresa Procesadora de lácteos “ACALOSA”

Limpieza y saneamiento

Código: CCA – POES 1

Emisión: 1

Fecha de Emisión: 20 de agosto del 2007

Realizado por: Cristhian Criollo

Aprobado por: Wilfrido Camacho



Fuente: EL AUTOR (2007).

c. Infraestructura

Los operarios de la planta procesadora de lácteos “ACALOSA”, deben poner todo su empeño para aplicar las normas de aseo e higiene para la limpieza de la planta siguiendo el presente procedimiento:

(1) Normas de seguridad

- Uso de overol, guantes, botas, delantal impermeable y cofia.
- No mezclar productos químicos.

(2) Productos de limpieza a utilizar:

- Agua
- Detergente en polvo (Spartex 19)
- Cloro al 70% de pureza (desinfectante)

(3) Procedimiento

Pisos

- Mojar con abundante agua
- Desengrasar utilizando agua con detergente en polvo
- Enjuagar con abundante agua
- Desinfectar aplicando agua con cloro y pasar por todo el piso.

Paredes

- Mojar con abundante agua
- Desengrasar utilizando agua con detergente en polvo y pasar con una esponja
- Enjuagar con abundante agua
- Desinfectar aplicando agua con cloro y pasar con una esponja, por todas las paredes.

Ventanas

- Mojar las ventanas con abundante agua
- Desengrasar utilizando agua con detergente en polvo y pasar con una esponja
- Enjuagar con abundante agua
- Desinfectar aplicando agua con cloro y pasar con una esponja, por todas las ventanas
- Secar con franela limpia.

d. POES para el pasteurizador**(1) Normas de seguridad**

- Uso de overol, guantes, botas, delantal impermeable y cofia

- No mezclar productos químicos

(2) Productos de limpieza a utilizar: (Pueden ser ácidos o básicos)

- Agua a 80°C
- Detergente líquido alcalino clorado (desengrasante)
- Ácido (High acid)
- Cloro al 70% de pureza (desinfectante)

(3) Procedimiento

Actividad diaria antes del proceso

- Recircular agua a 80°C/15 min. Por el pasteurizador
- Colocar en el tanque pulmón del pasteurizador 60 g de cloro al 70% de pureza, en 40 – 50 litros de agua recirculamos por 5 min.
- Pasamos la solución clorada por el sistema hasta el tanque silo de leche pasteurizada y lo eliminamos por la enfundadora.
- Pasar agua a 80°C/15 minutos, por el pasteurizador
- Procedemos a pasar la leche.

Actividad diaria después del proceso

- En el pasteurizador recircular agua a 65°C/15 min.
- Colocar en el tanque pulmón 400 ml. de detergente líquido alcalino clorado sin diluir en 40 litros de agua y recirculamos a 65°C por 15 min.
- Eliminar la solución alcalina del pasteurizador por completo,
- Enjuagar con abundante agua a 80°C/15 min.

(4) Observaciones

Cada 4 horas de uso del pasteurizador, utilizamos el removedor de piedra de calcio (High acid), a 65°C/15 min. (Este paso se lo realiza luego del punto 3 de la actividad diaria después del proceso).

e. POES para tanque silo

(1) Normas de seguridad

- Uso de overol, guantes, botas, delantal impermeable y cofia
- No mezclar productos químicos

(2) Productos de limpieza a utilizar

- Agua a 80°C
- Detergente en polvo (SPARTEX 19) en dilución 150 g cada 10 litros de agua
- Cloro al 70% de pureza (desinfectante)

(3) Procedimiento

Actividad diaria antes del proceso

- Vaporizar los tanques hasta llegar a 80-85°C, por 15 minutos como mínimo.
- Recircular del pasteurizador al silo la solución desinfectante a 65°C/15 min.
- Reposo hasta llegada de leche

Actividad diaria después del proceso

- Remover con abundante agua restos de leche
- Fregar la solución de detergente SPARTEX 19
- Enjuagar en su totalidad el silo interna y externamente

(4) Observaciones

Utilizar estropajos que no eliminen pelusas.

f. POES para yogurtera de acero inoxidable con tapa

(1) Normas de seguridad

- Uso de overol, guantes, botas, delantal impermeable y cofia

- No mezclar productos químicos

(2) Productos de limpieza a utilizar

- Agua a 80°C
- Detergente en polvo (SPARTEX 19) en dilución 150 g en 10 litros de agua

(3) Procedimiento

Actividad antes del proceso

- Mojar la yogurera interna y externamente con agua
- Fregar la solución de detergente SPARTEX 19
- Enjuagar con abundante agua
- Vaporizar a 80°C
- Reposo hasta llegada de leche

Actividad después del proceso

- Remover con abundante agua restos de yogur
- Fregar la solución de detergente SPARTEX 19
- Enjuagar en su totalidad la yogurera, interna y externamente.

(4) Observaciones

Utilizar estropajos que no eliminen pelusas, lavar minuciosamente las partes desmontables de la yogurera (llave de paso).

g. POES para ollas doble fondo para queso

(1) Normas de seguridad

- Uso de overol, guantes, botas, delantal impermeable y cofia
- No mezclar productos químicos

(2) Productos de limpieza a utilizar

- Agua
- Detergente en polvo (SPARTEX 19) en dilución 150 g en 10 litros de agua

(3) Procedimiento

Actividad antes del proceso

- Mojar la olla interna y externamente con agua
- Fregar la solución de detergente SPARTEX 19
- Enjuagar con abundante agua
- Vaporizar a 70°C
- Reposo hasta llegada de leche

Actividad después del proceso

- Remover con abundante agua restos de queso
- Fregar la solución de detergente SPARTEX 19
- Enjuagar en su totalidad la olla, interna y externamente.

(4) Observaciones

Identificar los estropajos y cepillos destinados para este fin y separarlos de los que se utilizan en otras actividades.

h. POES para pisos y paredes

(1) Normas de seguridad

- Uso de overol, guantes, botas, delantal impermeable y cofia
- No mezclar productos químicos

(2) Productos de limpieza a utilizar

- Agua a 80°C

- Detergente en polvo (SPARTEX 19) en dilución 150 g en 10 litros de agua
- Cloro con 70% de pureza, 2 ml. en 10 litros de agua.

(3) Procedimiento

Actividad después del proceso

Pisos:

- Con agua a presión mojar el piso
- Fregar con la escoba, la solución de detergente en polvo
- Enjuagar con abundante agua
- Aplicar por todo el piso la solución desinfectante y dejar hasta el siguiente día.

Paredes:

- Mover equipos y materiales que estén fijos al suelo y alejarlos,
- Con agua a presión mojar toda la pared
- Fregar con la escoba y cepillo, la solución de detergente en polvo
- Enjuagar con abundante agua

(4) Observaciones

Identificar los cepillos destinados para este fin y separarlos de los que se utilizan en otras actividades

i. POES para baldes, bidones, gavetas

(1) Normas de seguridad

- Uso de overol, guantes, botas, delantal impermeable y cofia
- No mezclar productos químicos

(2) Productos de limpieza a utilizar

- Agua
- Detergente en polvo (SPARTEX 19) en dilución 150 g en 10 litros de agua

- Vapor

(3) Procedimiento

Actividad antes y después de su uso

- Mojar el material a lavar
- Fregar con el estropajo, la solución de detergente en polvo
- Enjuagar con abundante agua
- Vaporizar.

(4) Observaciones

- Identificar los estropajos y cepillos destinados para este fin y separarlos de los que se utilizan en otras actividades
- Eliminar en su totalidad el agua de los recipientes y dejar tapando

j. POES para moldes, tacos, mallas, y paños

(1) Normas de seguridad

- Uso de overol, guantes, botas, delantal impermeable y cofia
- No mezclar productos químicos.

(2) Productos de limpieza a utilizar

- Agua
- Detergente en polvo (SPARTEX 19) en dilución 150 g en 10 litros de agua
- Vapor

(3) Procedimiento

Actividad antes de su uso

- Vaporizar Moldes
- Vaporizar Tacos

- Paños sumergir en agua a 85°C hasta el momento de su uso
- Mallas sumergir en agua a 85°C hasta el momento de su uso.

Actividad después de su uso

Moldes:

- Remover restos de queso
- Fregar con estropajo uno por uno la solución de detergente SPARTEX
- Enjuagamos con abundante agua
- Apilar para su respectivo escurrido.

Tacos:

- Aplicar el mismo procedimiento que en los moldes

Mallas:

- Remover con abundante agua residuos de queso
- Fregar con el cepillo uno por uno, eliminando restos de queso que aun queden
- Preparamos una solución de detergente con cloro en agua a 75°C /10 min. y los sumergimos
- Enjuagamos con abundante agua
- Escurrido.

Paños:

- Aplicar el mismo procedimiento que en los moldes

(4) Observaciones

Luego del escurrido moldes, tacos, mallas y paños regresan a su respectivo lugar en la percha.

k. POES para mesas de acero inoxidable

(1) Normas de seguridad

- Uso de overol, guantes, botas, delantal impermeable y cofia

- No mezclar productos químicos

(2) Productos de limpieza a utilizar

- Agua
- Detergente en polvo (SPARTEX 19) en dilución 150 g en 10 litros de agua
- Vapor

(3) Procedimiento

Actividad antes de su uso

- Mojar las mesas
- Fregar con el estropajo, la solución de detergente en polvo
- Enjuagar con abundante agua
- Vaporizar

Actividad después de su uso

- Eliminar restos de queso mediante agua a presión
- Fregar con el estropajo, la solución de detergente en polvo
- Enjuagar con abundante agua
- Vaporizar.

(4) Observaciones

Los moldes, tacos, mallas y paños para su escurrido quedan en las mesas, luego de este proceso de deja lavando la mesa.

I. POES para cámara frigorífica

(1) Normas de seguridad

- Uso de overol, guantes, botas, delantal impermeable, traje impermeable y cofia
- No mezclar productos químicos sin autorización

(2) Productos de limpieza a utilizar

- Agua
- Detergente en polvo (SPARTEX 19) en dilución 150 g en 10 litros de agua
- Cloro con 70% de pureza, 1g en 10 litros de agua

(3) Procedimiento

Actividad quincenal:

- Apagar la cámara de refrigeración
- Sacar de cámara perchas móviles y lavar (fregar con la disolución de detergente)
- con una franela empapada de detergente fregar las paredes y con una bayeta por el piso.
- Enjuagar con abundante agua
- Secar por completo el agua
- Pasar la bayeta empapada de disolución de cloro por todo el piso
- Introducir perchas a su respectivo lugar
- Encender la cámara de refrigeración.

(4) Observaciones

- El aseo de la cámara se lo realiza cada dos semanas, teniendo en cuenta el día que se produce en menor proporción y la producción en su totalidad sale al mercado, por lo general los sábados.
- Colocar las bayetas en un lugar apropiado para su posterior utilización,

m. POES para drenaje

(1) Normas de seguridad

- Uso de overol, guantes, botas, delantal impermeable, cofia y mascarilla
- No mezclar productos químicos sin autorización

(2) Productos de limpieza a utilizar

- Agua a 80°C
- Detergente líquido alcalino clorado (desengrasante)
- Ácido (High acid)
- Cloro con 70% de pureza (desinfectante)

(3) Procedimiento

Actividad diaria

- Retirar rejillas de los drenajes
- Eliminar con agua residuos de producto acumulado en las paredes de los drenajes.
- Con una escobilla fregar la solución de detergente en polvo y cloro
- Enjuagar
- El cloro que se obtiene al inicio de la jornada, tras el lavado del pasteurizador es recogido en gavetas y eliminado por los drenajes.
- Por la tarde la solución que se obtiene de lavar el pasteurizador (agua, detergente líquido alcalino y High acid) es recogido en gavetas y eliminado por los distintos puntos de drenaje como enjuague por la tubería.

(4) Observaciones

Identificar las escobillas destinados para este fin y separarlos de los que se utilizan en otras actividades.

7. Nivel de eficiencia tras la implementación de las BPM y POES

De acuerdo a los análisis microbiológicos realizados en el laboratorio de Microbiología Animal de la Facultad de Ciencias Pecuarias, podemos determinar el nivel de eficacia y disminución de contaminación en los productos lácteos ACALOSA, tras la implementación de las BPM y POES. Siendo así:

- En leche pasteurizada se obtuvo un porcentaje de eficiencia en aerobios mesófilos totales (AMT) de 54.69% y en coliformes totales (CT) 100%.

- En yogurt de fresa: AMT=14.08% y CT= 100%; En yogurt de mora: AMT=8.66% y CT= 100%; En yogurt de durazno: AMT=1.88% y CT= 100%.
- En el queso fresco: AMT=15.40% y CT= 97.19%.
- En la mantequilla: AMT= 0% y CT= 95.99%.

B. CONTROL DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS ANTES Y DESPUES DE IMPLEMENTAR EL PLAN BPM Y POES.

1. Análisis organoléptico de la leche pasteurizada antes y después de implementar el plan BPM y POES

a. Color

El color de la leche pasteurizada antes de implementar el plan de BPM y POES, presentó una valoración de 4.75 ± 0.46 puntos sobre 5 de referencia que equivale a una calificación de excelente.

Después de aplicar el plan, el color de la leche pasteurizada, alcanzó una calificación de 5 que es el puntaje mayor que equivale a excelente, estos parámetros indican que de forma indirecta se ha influenciado positivamente en los proveedores. No hubo influencia significativa de las BPM y POES sobre el color de la leche entre los tratamientos antes y después de aplicar el plan, debido a que los valores antes vs. después son similares (cuadro 10, gráfico 6).

b. Olor

El olor característico de la leche pasteurizada antes de implementar las BPM y POES, registró una valoración de 4.75 ± 0.46 puntos, la leche se veía afectada por un ligero olor a cloro, tras una limpieza incorrecta del pasteurizador pero luego tras tomar acciones correctivas logró un puntaje máximo de 5, no hubieron diferencias significativas entre los tratamientos antes y después de aplicar el plan, debido a que los valores fueron semejantes.

c. Sabor

El sabor de la leche pasteurizada esta íntimamente relacionado con el olor, al inicio alcanzó un valor de 4.5 ± 0.53 puntos, luego los resultados fueron excelentes.

Cuadro 10. ANALISIS ORGANOLEPTICO DE LOS PRODUCTOS "ORO LECHE" ANTES Y DESPUES DE IMPLEMENTAR EL PLAN BPM Y POES

PRODUCTO	COLOR			OLOR			SABOR			APARIENCIA			TEXTURA			Z cal.	
	Antes	Después	Signo	Antes	Después	Signo	Antes	Después	Signo	Antes	Después	Signo	Antes	Después	Signo		
LECHE PAST.	4,75 ± 0,46	5 ± 0	+	4,75 ± 0,46	5 ± 0	+	4,5 ± 0,53	5 ± 0	+	4,13±0,35	5 ± 0	+				1.5	NS
Q, FRESCO	4 ± 0	4 ± 0	0	3,5 ± 0,46	3,88±0,35	+	3,63 ± 0,52	4 ± 0	+	4 ± 0	4 ± 0	0	3,75 ± 0,46	4 ± 0	+	1.15	NS
MANTEQUILLA	4 ± 0	4 ± 0	0	4 ± 0	4 ± 0	0	3,88 ± 0,35	4 ± 0	+	4 ± 0	3,88±0,35	-	3,88 ± 0,35	4 ± 0	+	0	NS
Y. FRESA	4 ± 0	4 ± 0	0	4 ± 0	4 ± 0	0	3,88 ± 0,35	4 ± 0	+	4 ± 0	4 ± 0	0	3,75 ± 0,46	4 ± 0	+	0.70	NS
Y, DURAZNO	4 ± 0	4 ± 0	0	4 ± 0	4 ± 0	0	3,88 ± 0,35	4 ± 0	+	4 ± 0	4 ± 0	0	3,88 ± 0,35	4 ± 0	+	0.70	NS
Y, MORA	4 ± 0	4 ± 0	0	4 ± 0	4 ± 0	0	3,5 ± 0,53	4 ± 0	+	3,38 ± 0,52	3,63±0,52	+	3,88 ± 0,35	4 ± 0	+	1.15	NS

Z cal: valor calculado de significancia al 0.05 (Z tab.= 1.96)

NS: No significancia

Fuente: EL AUTOR (2007)

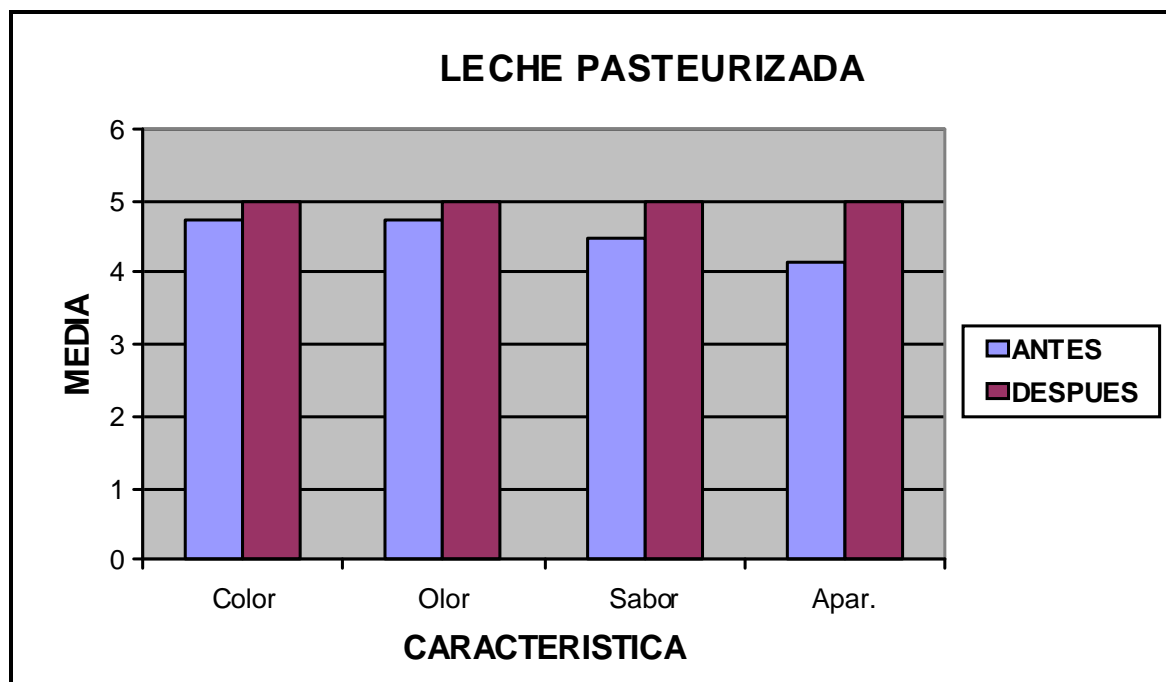


Gráfico 6. Análisis organoléptico de la leche pasteurizada antes y después de implementar el plan BPM y POES

obteniéndose una valoración de 5 que es la máxima calificación, similar al olor no presentó diferencias significativas entre tratamientos.

d. Apariencia

La apariencia de la leche pasteurizada al inicio expuso una valoración de 4.75 ± 0.46 puntos sobre 5 de referencia, dicho puntaje se dió a que el sellado no era eficiente por fallas en la enfundadora. Luego de aplicar el plan, la apariencia de la leche pasteurizada, alcanzó una calificación de 5, tras dar mantenimiento al equipo se obtuvo una leche limpia de impurezas. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos antes y después de aplicar el plan.

2. Análisis organoléptico del queso fresco, mantequilla, yogurt (fresa, durazno y mora) antes y después de aplicar el plan BPM Y POES

a. Color

El color en el queso fresco al igual que la mantequilla, yogurt (fresa, durazno y mora) antes y después de implementar el plan de BPM y POES, no presentaron ninguna anomalía por lo que presentaron una calificación de 4 puntos sobre un máximo de 4, dejando ver claramente que dichos productos tenían excelente coloración antes y después de implementar el plan, por ende las diferencias entre tratamientos no son significativas (gráfico 7, 8, 9, 10, 11).

b. Olor

El olor característico del queso fresco antes de implementar las BPM y POES registró una valoración de 3.5 ± 0.46 puntos, sobre 4 de referencia, calificación asignada debido a que este presentaba un olor desagradable, luego mediante la corrección de algunos aspectos se logró una evaluación de 3.88 ± 0.35 puntos, indicándonos con esto la eficiencia del seguimiento.

A diferencia de la mantequilla y el yogur (fresa, durazno y mora), que antes y después de implementar el plan alcanzaron una calificación excelente de 4 puntos, demostrándonos con esto que el producto tenía una muy buena característica de olor antes y después de aplicar las BPM y POES, no hubieron diferencias

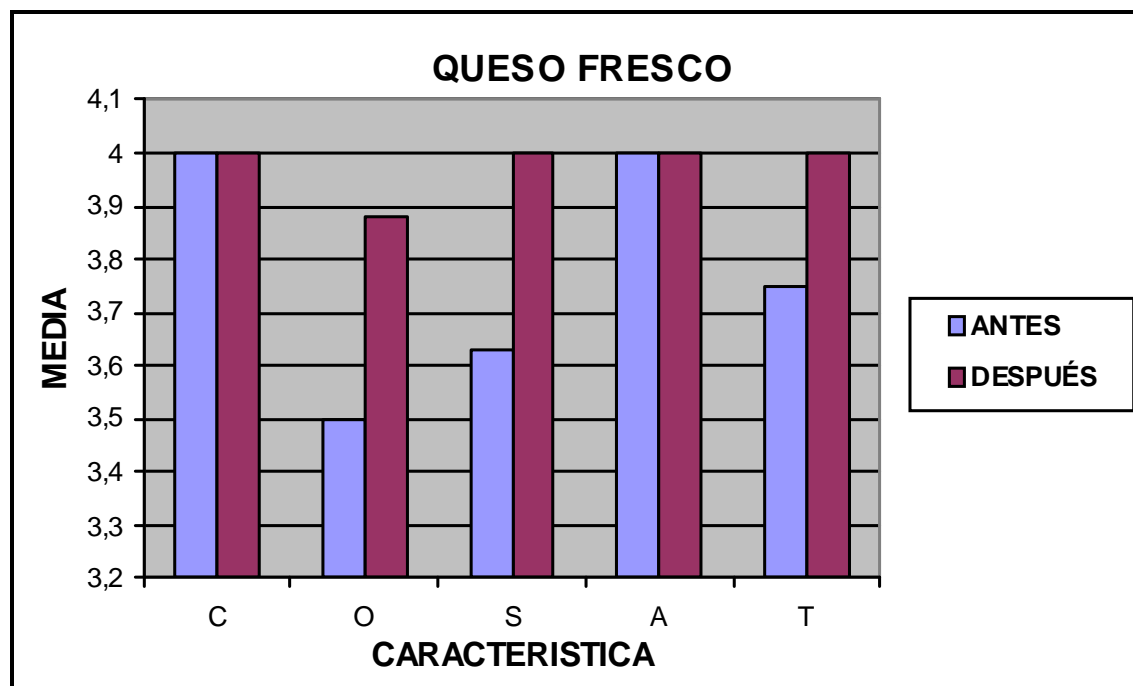


Gráfico 7. Análisis organoléptico del queso fresco antes y después de aplicar el plan BPM y POES

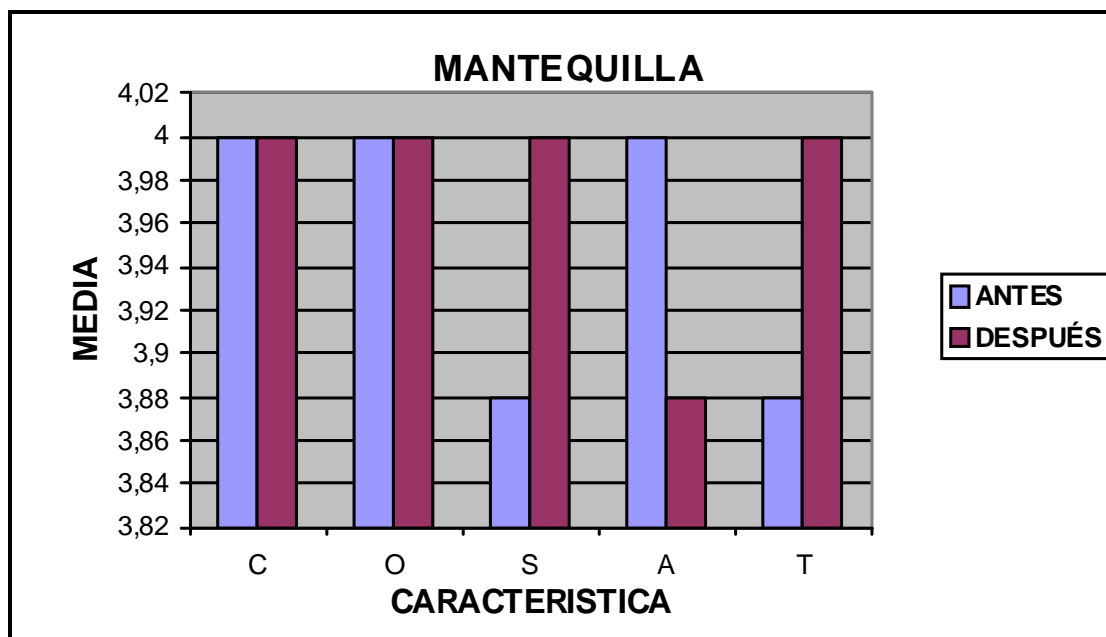


Gráfico 8. Análisis organoléptico de la mantequilla antes y después de aplicar el plan BPM y POES

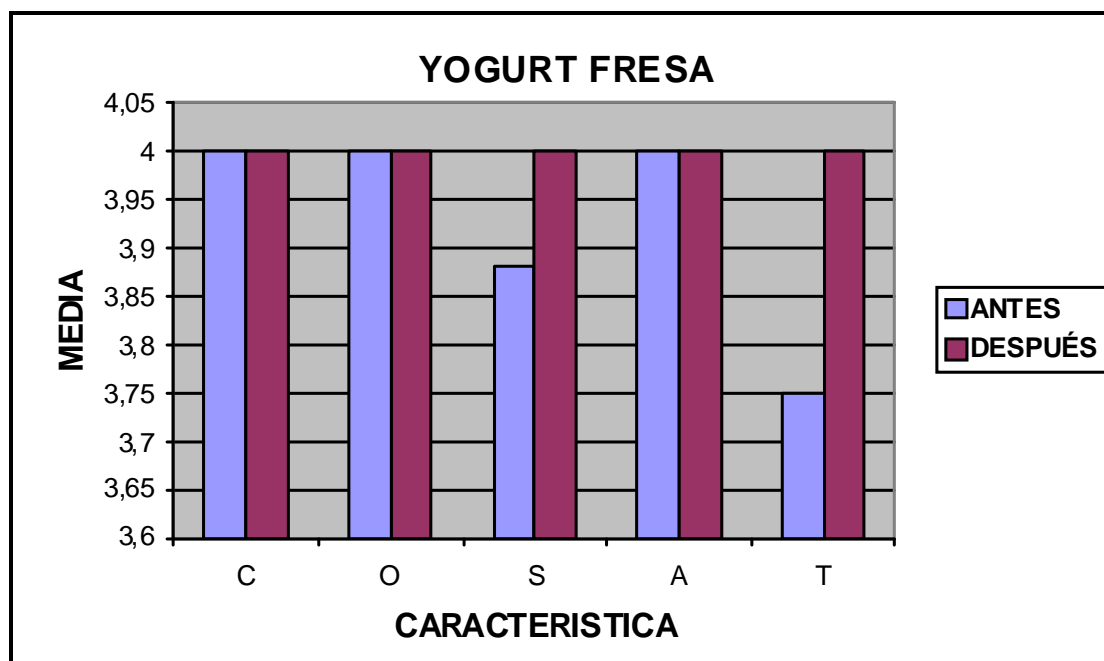


Gráfico 9. Análisis organoléptico del yogur fresa antes y después de aplicar el plan BPM y POES

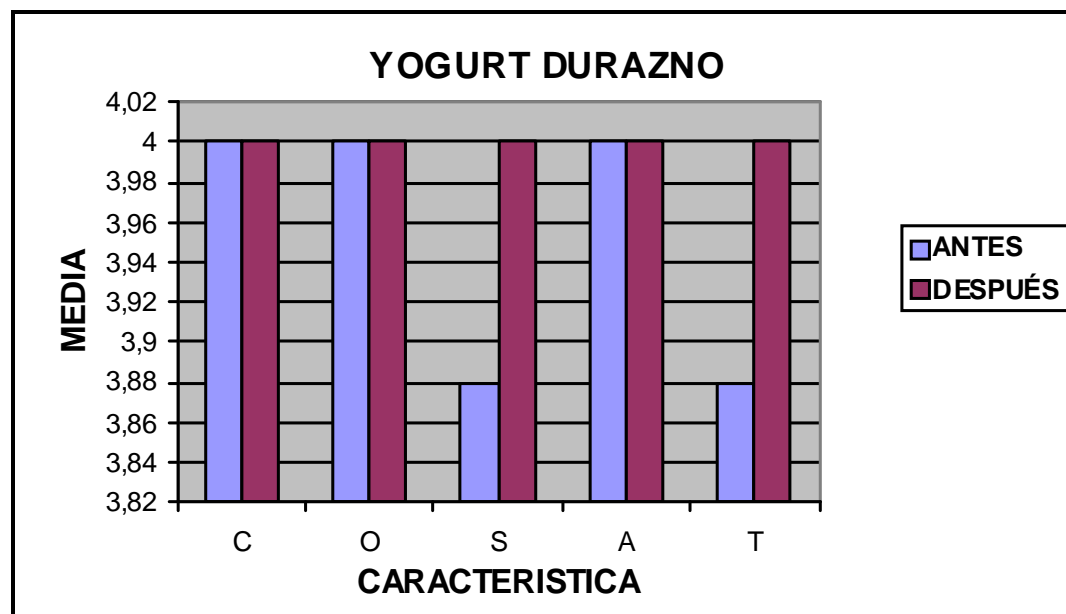


Gráfico 10. Análisis organoléptico del yogurt durazno antes y después de aplicar el plan BPM y POES

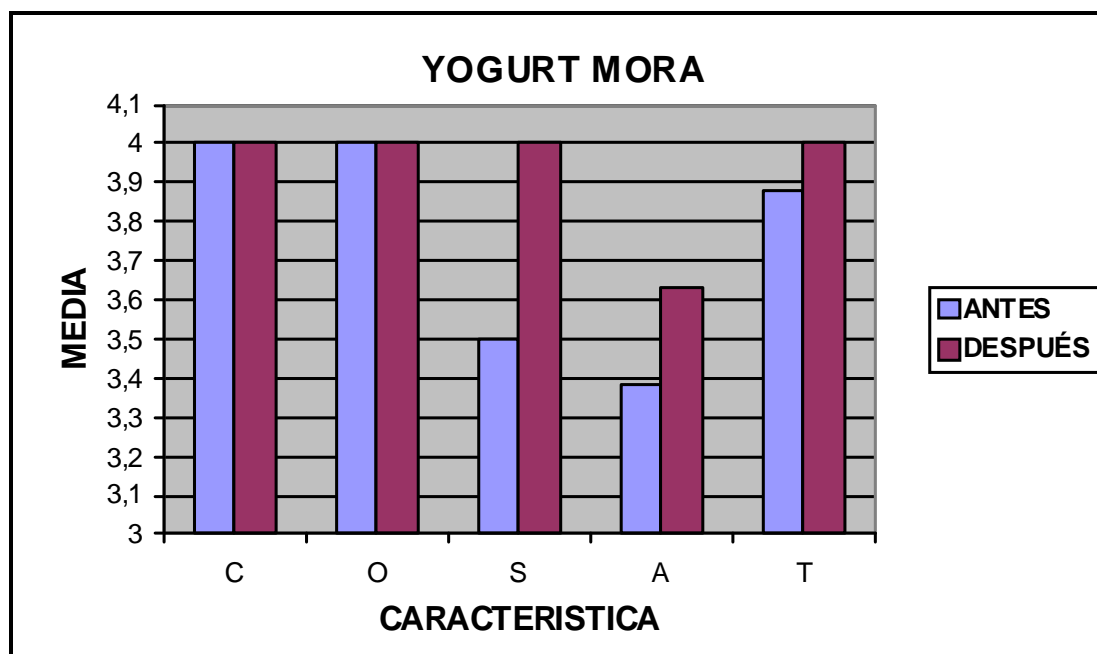


Gráfico 11. Análisis organoléptico del yogurt mora antes y después de aplicar el plan BPM y POES

significativas entre los tratamientos antes vs. después de aplicar el plan, debido a que los valores fueron iguales.

c. Sabor

El sabor en todos los productos fue una de las características que tuvo mayor relación de deficiencia, estos parámetros indican que de forma indirecta se ha influenciado positivamente en los proveedores, al entregar materia prima de mejor calidad.

- El queso fresco al inicio de la investigación presentó una valoración de 3.63 ± 0.52 puntos sobre un referente de 4 y luego logró una evaluación de 4, calificación excelente dejando ver el triunfo de la aplicación del plan (gráfico 7).
- Al inicio del plan la mantequilla presentó la valoración de 3.88 ± 0.35 puntos y luego alcanzó una calificación máxima de 4.
- El yogurt de fresa y durazno presentaron una misma calificación de 3.88 ± 0.35 puntos al inicio del proyecto y luego se logró una valoración de 4, mientras que en el yogurt de mora antes presentó un resultado de 3.5 ± 0.53 puntos y después alcanzó una calificación de 4, sobre 4 puntos como referente máximo, éxito logrado debido a mejor control en el procesamiento y en la manipulación de ingredientes adicionales en el yogur.
- No presentó significancia entre tratamientos antes relacionado al después de aplicar el plan BPM en el sabor de la productos mencionados ya que los valores fueron equivalentes.

d. Apariencia

- La apariencia del queso fresco al inicio y al final de aplicar las BPM y POES fue excelente ya que presentó una calificación de 4, sobre 4 puntos de referencia, concluyendo que el producto tenía una excelente apariencia antes y después de la implementación del plan
- La mantequilla alcanzó una valoración de 4 al inicio del proyecto y luego una calificación de 3.88 ± 0.35 puntos, no esperada debido a que se hizo cambios en el proceso de elaboración

- El yogurt de fresa y durazno antes y después de aplicar el plan presentaron una calificación de 4, mientras que en el yogurt de mora al inicio presentó un resultado de 3.38 ± 0.52 puntos, sobre 4 de referencia y al final registró una valoración de 3.63 ± 0.52 puntos, no se alcanzó la calificación máxima de aceptación debido a la mala calidad de mermelada añadida al mismo.
- No demostró diferencia significativa entre tratamientos antes relacionado al después de aplicar el plan BPM en la apariencia de la productos mencionados ya que los valores obtenidos en la calificación fueron similares.

e. Textura

- En el queso fresco la textura al inicio del plan presentó una calificación de 3.75 ± 0.46 puntos, debido a la presencia de poros y luego de un estricto mantenimiento del área, limpieza eficaz en equipos y materiales, finalmente se registró un puntaje de 4, calificación excelente dejando ver la eficiencia tras la aplicación del plan.
- La textura en la mantequilla antes de implementar el plan presentó una valoración de 3.88 ± 0.35 puntos, calificación obtenida por presencia de cámaras de aire e inmediatamente corregido este inconveniente registró un puntaje máximo de 4.
- Al inicio de la investigación el yogurt de fresa tuvo 3.75 ± 0.35 puntos, sobre un puntaje máximo de 4 por razones de mala calidad de mermeladas, finalizado el plan alcanzó la calificación de 4, mientras que en el yogurt de durazno y mora la evaluación al inicio fue de 3.88 ± 0.35 puntos, teniendo al final una calificación de 4.

3. Análisis físico-químico de los productos en diferentes puntos del proceso de elaboración antes y después de aplicar el plan BPM Y POES

a. Leche pasteurizada

(1) Acidez

Según la Norma INEN 9 la leche debe presentar una acidez de 0.13 – 0.16 unidades, expresada de ácido láctico, antes de implementar las BPM y POES en

el proceso de recepción, la leche cruda y la leche del pasteurizador registraron una acidez de 0.17 unidades de ácido láctico; la leche del tanque de almacenamiento obtuvo una acidez de 0.20; y la leche pasteurizada lista para la venta se mantuvo en 0.20 unidades de ácido láctico, el aumento drástico de acidez en el paso del proceso, se debió principalmente a la falta de higiene de los equipos.

Después de implementar el plan, la leche cruda presentó una acidez de 0.18 unidades de ácido láctico, conservándose la misma acidez en la leche del pasteurizador así como la leche en el tanque de almacenamiento; mientras que la leche pasteurizada alcanzó una acidez de 0.19 unidades de ácido láctico.

Conocido esto, se indica que los resultados obtenidos se encuentran fuera del parámetro significativo, cabe recalcar que la leche es transportada desde lugares muy distanciados a la planta, llegando en la mañana a partir de las 9:00, la instrucción a proveedores fue clave, ya que se obtuvo leche de calidad, aumentó en cierto grado la acidez pero mejoró la densidad. No hubo influencia significativa entre tratamientos, mediante la implementación de BPM y POES debido a los aspectos antes mencionados (ver cuadro 11).

(2) Densidad

Inicialmente la leche cruda presentó una densidad de $1,026 \text{ g/cm}^3$; manteniéndose la misma densidad en el proceso de pasteurización; mientras que la leche del tanque de almacenamiento registró una densidad $1,025 \text{ g/cm}^3$, conservándose igual para la leche pasteurizada en funda. Según la Norma INEN

9 la leche debe presentar una densidad relativa de $1.029 - 1.033 \text{ g/cm}^3$, con esto se deduce que hay fraude en la calidad de la materia prima.

Después de implementar las BPM y POES la densidad obtenida en leche cruda y en leche del pasteurizador fue de $1,031 \pm 0,0007 \text{ g/cm}^3$; mientras que la leche del tanque de almacenamiento alcanzó una densidad de $1,030 \pm 0,0007 \text{ g/cm}^3$; y finalmente la valoración en la leche pasteurizada lista para la venta fue de $1,029 \text{ g/cm}^3$ recalcando con esto la adecuada capacitación a los proveedores, ya

Cuadro 11. ANALISIS FISICO QUIMICO DE LA LECHE PASTEURIZADA., QUESO FRESCO, MANTEQUILLA Y YOGURT, ANTES Y DESPUES DE APLICAR EL PLAN BPM Y POES

PRODUCTO	Muestra	ACIDEZ (expresada en ác. Láctico)				DENSIDAD (g/ml)				ALCOHOL		
		Antes	Después	Signo	Z cal.	Antes	Después	Signo	Z cal.	Antes	Después	Signo
LECHE PASTEURIZADA	L. CRUDA	0,17 ± 0	0,18 ± 0	+	0.5 NS	1,026 ± 0	1,031 ± 0.0007	+	1.5 NS	(+)	(+)	+
	L. DEL PASTEURIZADOR	0,17 ± 0	0,18 ± 0	+	0.5 NS	1,026 ± 0	1,031 ± 0.0007	+	1.5 NS	(+)	(+)	+
	L. DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	0,20 ± 0	0,18 ± 0	-	0.5 NS	1,025 ± 0	1,030 ± 0.0007	+	1.5 NS	(+)	(+)	+
	LECHE PASTEURIZADA	0,20 ± 0	0,19 ± 0	-	0.5 NS	1,025 ± 0	1,029 ± 0	+	1.5 NS	(+)	(+)	+
QUESO FRESCO	L. CRUDA	0,17 ± 0	0,18 ± 0	+	1 NS	1,025 ± 0	1,031 ± 0.0007	+	1.15 NS	(+)	(+)	+
	L. PASTEURIZADA PARA QUESO	0,18 ± 0.007	0,18 ± 0	0	1 NS	1,026 ± 0	1,029 ± 0.001	+	1.15 NS	(+)	(+)	+
	L. ENFRIADA ANTES DE CUAJAR	0,19 ± 0.007	0,19 ± 0.007	0	1 NS	1,026 ± 0	1,029 ± 0.0007	+	1.15 NS	(+)	(+)	+
MANTEQUILLA	CREMA CRUDA	0,19 ± 0.007	0,18 ± 0.007	-	0 NS					(+)	(+)	+
	CREMA PASTEURIZADA	0,19 ± 0	0,19 ± 0	0	0 NS					(+)	(+)	+
YOGUR	L. CRUDA	0,17 ± 0	0,18 ± 0	+	1.23 NS	1,026 ± 0	1,031 ± 0.0007	+	1.15 NS	(+)	(+)	+
	L. PASTEURIZADA PARA YOGURT	0,18 ± 0	0,18 ± 0	0	1.23 NS	1,026 ± 0.0007	1,030 ± 0.0007	+	1.15 NS	(+)	(+)	+
	L. ANTES DE INCUBAR	0,18 ± 0	0,19 ± 0	+	1.23 NS	1,026 ± 0	1,029 ± 0	+	1.15 NS	(+)	(+)	+
	YOGUR BLANCO	0,55 ± 0	0,50 ± 0	-	1.23 NS							
	YOGUR FRESA	0,65 ± 0	0,60 ± 0	-	1.23 NS							
	YOGUR DURAZNO	0,60 ± 0	0,63 ± 0.035	+	1.23 NS							
	YOGUR MORA	0,65 ± 0	0,68 ± 0.035	+	1.23 NS							
SEGÚN INEN 9	LECHE:	0.13 – 0.16 % (m/v)				1.028-1.032 g/m						
SEGÚN INEN 2395	YOGURT:	0.60 – 1.50 %										

Fuente: EL AUTOR (2007).

que la calidad de la materia prima mejoró considerablemente y dando énfasis al éxito mediante el plan aplicado.

(3) Alcohol

La prueba del alcohol, se le aplica a la leche en el proceso de recepción principalmente, como parámetro para la aceptación de la materia prima, pero además se la puede realizar como método de seguridad en otros puntos del proceso, podemos indicar que antes y después de la implementación del plan, los resultados fueron positivos, no se presentaron leches con resultados negativos en ninguna de las muestras.

b. Queso fresco

(1) Acidez

La prueba de acidez en la leche cruda para la elaboración de queso fresco antes de implementar las BPM y POES, fue de 0.17, en el proceso de pasteurización alcanzó la acidez de $0.18 \pm 0,007$ unidades de ácido láctico; luego la leche lista para la coagulación presentó una acidez de 0.19 ± 0.007 unidades expresada en ácido láctico.

Luego de aplicar el plan, la leche cruda tuvo una acidez de 0.18; manteniéndose la misma acidez en el proceso de pasteurización; mientras que en la leche enfriada en condiciones para cuajar la acidez se elevó un punto teniendo $0.19 \pm 0,007$ unidades de ácido láctico, alcanzándose dicha acidez debido al tiempo de reposo en el enfriado luego de la pasteurización.

Los resultados obtenidos en las dos etapas se encuentran fuera del parámetro según la INEN NTE 9 ($0.13 - 0.16$ m/v expresado en ácido láctico); debido a similares aspectos antes mencionados para leche pasteurizada, ya que la leche utilizada para la elaboración de todos los productos fue la misma. No hubo diferencias significativas entre tratamientos antes y después de aplicar el plan, debido a que los valores fueron semejantes.

(2) Densidad

La leche es utilizada Antes de implementar el plan la densidad en leche cruda fue de $1,025 \text{ g/cm}^3$; en el proceso de pasteurización, leche pasteurizada tuvo una densidad de $1,026 \text{ g/cm}^3$; luego la leche enfriada lista para cuajar se mantuvo en $1,026 \text{ g/cm}^3$.

Después de implementar las BPM y POES, en recepción, la leche cruda presentó una densidad de $1,031 \pm 0,0007 \text{ g/cm}^3$; en pasteurización la leche tuvo una densidad de $1,029 \pm 0,001 \text{ g/cm}^3$; y la leche enfriada lista para cuajar fue de $1,029 \pm 0,0007 \text{ g/cm}^3$.

Comparando los datos con los parámetros de aceptación en la norma INEN NTE 9 ($1,028 - 1,032 \text{ g/cm}^3$), se indica que la leche tiene una densidad aceptable, debido a que las acciones correctivas aplicadas por los proveedores están siguiendo el curso correcto para la mejora de la materia prima. No presentaron diferencias significativas entre tratamientos antes y después de aplicar el plan.

(3) Alcohol

La prueba del alcohol realizada como parámetro de aceptación de la materia prima, en recepción presentó resultados positivos antes y después de la implementación del plan, cabe recalcar que en ninguna muestra de leche los resultados fueron negativos.

c. Mantequilla

(1) Acidez

La acidez de la crema cruda antes de las BPM y POES fue de $0.19 \pm 0,007$ unidades de ácido láctico; manteniéndose la misma acidez en la crema pasteurizada, ya que minutos después de obtenida la crema se pasteuriza. Después de aplicar el plan y mediante acciones correctivas tomadas por los proveedores de leche logró obtener crema cruda con acidez de $0.18 \pm 0,007$ unidades de ácido láctico y la crema pasteurizada subió un punto con acidez de 0.19 , el alza en el porcentaje de acidez se debe a que la muestra de crema

pasteurizada se la tomó en frío. Observados los resultados se deduce que no hubo influencia significativa entre tratamientos antes vs después de aplicar el plan, debido a la poca divergencia entre valores.

(2) Alcohol

Se realizó la prueba del alcohol, en crema cruda y pasteurizada como parámetro de seguridad para la elaboración la mantequilla, concluyendo que antes y después de la implementación del plan no se presentaron resultados negativos.

d. Yogurt

(1) Acidez

Según la Norma INEN 9 la leche en excelente estado debe presentar una acidez de 0.13 – 0.16 unidades, la leche cruda destinada a la elaboración de yogurt antes de implementar las BPM y POES fue de 0.17 unidades de ácido láctico; en el proceso de pasteurización y en la leche lista para la incubación por fermento directo la acidez fue de 0.18. Ya elaborado el yogurt blanco (sin mermelada, saborizante ni colorante) presentó una acidez de 0.55, según la Norma INEN 2395 establece que el yogurt debe presentar la acidez de 0.60 – 1.5 m/v expresado en ácido láctico, relacionando resultados se indica que el yogurt se encuentra en el rango de acidez presentado por el INEN, cabe mencionar que el fermento utilizado para la elaboración es de post fermentación, mientras que en los yogures saborizados: de fresa presentó una acidez de 0.65, durazno 0.60 y mora 0.65 unidades expresadas en ácido láctico, acidez aceptada y excelente según el INEN 2395.

Después de implementar el plan la acidez en la leche cruda fue de 0.18 unidades de ácido láctico, manteniéndose igual acidez en el proceso de pasteurización; luego la leche lista para la incubación por fermento directo registró la acidez de 0.19 unidades de ácido láctico. El yogurt blanco presentó una acidez de 0.50, mientras que en los yogures saborizados de: fresa, una acidez de 0.60, durazno 0.63 y mora una acidez de 0.68 unidades de ácido láctico.

Conociendo esto podemos indicar que es muy satisfactorio saber que después de la implementación del plan existe un parámetro positivo en la disminución de la acidez del yogurt, esto nos permite garantizar las propiedades físico-químicas del producto. Observados los resultados se deduce que no hubo influencia significativa entre tratamientos antes vs después de aplicar el plan, debido a la semejanza entre valores.

(2) Densidad

Al inicio de la implementación del plan, la leche cruda para la elaboración de yogurt presentó una valoración de 1.026 g/cm^3 ; en el proceso de pasteurización, la leche pasteurizada presentó una densidad de $1.026 \pm 0,0007 \text{ g/cm}^3$; y la leche enfriada lista para incubar tuvo una valoración de 1.026 g/cm^3 .

Al finalizar el plan, la leche cruda registró una densidad de $1.031 \pm 0,0007 \text{ g/cm}^3$; la leche pasteurizada antes de incubar presentó una valoración de $1.030 \pm 0,0007 \text{ g/cm}^3$ y la densidad de la leche enfriada para incubar fue de $1,029 \text{ g/cm}^3$. Los resultados obtenidos después de aplicar el plan se encuentran dentro de los parámetros de la norma INEN NTE 9 ($1.028 - 1.032 \text{ g/cm}^3$), No hubo diferencias significativas entre tratamientos antes vs después de la investigación.

(3) Alcohol

La prueba del alcohol, realizada antes y después de la implementación del plan BPM y POES presentó resultados positivos.

4. Análisis microbiológico de los productos antes y después de aplicar BPM y POES

a. Leche pasteurizada

(1) Aerobios mesófilos totales

Los resultados de la leche cruda tanto en aerobios mesófilos totales como en coliformes totales, utilizada para la elaboración de todos los productos es la misma.

La norma INEN 10 establece una contaminación máximo (AMT: $3,0 \times 10^4$ UFC/cm³), antes de implementar el plan de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los Procedimientos Estandarizados de Sanitización (POES), la presencia de aeróbios mesófilos totales (AMT), en la leche cruda fue de $1.05 \times 10^7 \pm 7.07106 \times 10^5$ UFC/cm³, en la leche del pasteurizador la carga microbiana en AMT de $5.5 \times 10^6 \pm 7.07106 \times 10^5$ UFC/cm³; En la leche del tanque de almacenamiento la contaminación en AMT fue de $17.3 \times 10^4 \pm 4.242 \times 10^3$ UFC/cm³; y la leche pasteurizada en funda registró una carga de $3.1 \times 10^4 \pm 1.414 \times 10^3$ UFC/cm³ (cuadro 12, gráfico 12).

Después de implementar el plan BPM y POES, la leche cruda obtuvo presentó una carga microbiana en AMT de $8.25 \times 10^6 \pm 3.53553 \times 10^5$ UFC/cm³ la leche en el proceso de pasteurización tuvo $2.8 \times 10^6 \pm 2.82842 \times 10^5$ UFC/cm³ de AMT y la leche pasteurizada en el tanque de almacenamiento tuvo una carga microbiana en AMT de $1.4 \times 10^4 \pm 1.414 \times 10^3$ UFC/cm³ mientras que la leche pasteurizada en funda lista para la venta presentó una contaminación de $1.4 \times 10^4 \pm 1.414 \times 10^3$ UFC/cm³.

Comparando los resultados obtenidos en las dos etapas se indica la fuerte contaminación que hubo al principio y que después de la implementación del plan los resultados se encuentran dentro del parámetro según la norma INEN NTE 10, presentando disminución del grado de contaminación en AMT del inicio con respecto al final, denotando el alcance del plan aplicado.

Hubo influencia significativa entre tratamientos antes vs después, con el 99.3 % de certeza y 0.7% de error en la aplicación de BPM y POES sobre la calidad de la leche por la disminución de microorganismos.

(2) Coliformes totales

Según la norma INEN 10 la contaminación por coliformes totales (CT) debe ser máximo $5,0 \times 10^0$ UFC/cm³. La contaminación en leche cruda antes de implementar

Cuadro 12. ANALISIS MICROBIOLOGICO EN LECHE PASTEURIZADA, QUESO FRESCO, MANTEQUILLA Y YOGURT ANTES Y DESPUES DE APLICAR EL PLAN BPM Y POES

PRODUCTOS	Aerobios Mesófilos Totales (UFC g/ml)			Coliformes Totales (UFC g/ml)			
	ANTES	DESPUES	t cal (P<t)	ANTES	DESPUES	t cal (P<t)	
LECHE PAST.	Leche Cruda	$1.05 \times 10^7 \pm 7.07 \times 10^5$	$8.25 \times 10^6 \pm 3.54 \times 10^5$	12.02 (P<.007)	$8.75 \times 10^6 \pm 3.54 \times 10^5$	$6.7 \times 10^6 \pm 4.24 \times 10^5$	65535 (P< 0)
	Leche del Pasteurizador	$5.5 \times 10^6 \pm 7.07 \times 10^5$	$2.8 \times 10^6 \pm 2.83 \times 10^5$		$2.6 \times 10^5 \pm 1.41 \times 10^4$	$2.1 \times 10^5 \pm 1.41 \times 10^4$	
	Leche del Tanque de almacenamiento	$17.3 \times 10^4 \pm 4.2 \times 10^3$	$1.4 \times 10^4 \pm 1.41 \times 10^3$		$3.58 \times 10^4 \pm 1.41 \times 10^3$	0	
	Leche Pasteurizada	$3.1 \times 10^4 \pm 1.4 \times 10^3$	$1.4 \times 10^4 \pm 1.41 \times 10^3$		1.3×10^4	0	
QUESO F.	Leche Cruda	$1.05 \times 10^7 \pm 7.07 \times 10^5$	$8.25 \times 10^6 \pm 3.53 \times 10^5$	1.2 (P<.35)	$8.75 \times 10^6 \pm 3.54 \times 10^5$	$6.7 \times 10^6 \pm 4.24 \times 10^5$	58.21 (P<.0003)
	Leche Pasteurizada para Queso	$8.55 \times 10^4 \pm 1.91 \times 10^4$	$2.95 \times 10^4 \pm 1.34 \times 10^4$		$3.95 \times 10^3 \pm 8.34 \times 10^2$	0	
	Cuajada	$5.73 \times 10^5 \pm 4.94 \times 10^4$	$3.5 \times 10^5 \pm 1.41 \times 10^5$		$7.75 \times 10^3 \pm 1.06 \times 10^3$	$3.17 \times 10^2 \pm 9.89 \times 10^0$	
	Queso fresco	$5.55 \times 10^6 \pm 6.15 \times 10^6$	8.7×10^5		$1.2 \times 10^4 \pm 2.82 \times 10^2$	$3.37 \times 10^2 \pm 16.97 \times 10^0$	
MANTEQUILLA	Crema Cruda	10.3×10^6	$9.5 \times 10^6 \pm 7.07 \times 10^5$	65535 (P< 0)	$1.63 \times 10^3 \pm 1.06 \times 10^2$	$1.33 \times 10^3 \pm 35.36 \times 10^0$	10.21 (P<.009)
	Crema pasteurizada	$1.95 \times 10^3 \pm 2.12 \times 10^2$	1.2×10^3		$1.4 \times 10^2 \pm 14.14 \times 10^0$	5×10^0	
	Mantequilla	1×10^5	1×10^5		$3.20 \times 10^2 \pm 42.43 \times 10^0$	$12.5 \times 10^0 \pm 3.5 \times 10^0$	
YOGURT	Leche Cruda	$1.05 \times 10^7 \pm 7.07 \times 10^5$	$8.25 \times 10^6 \pm 3.54 \times 10^5$	3.13 (P<.09)	$8.75 \times 10^6 \pm 3.54 \times 10^5$	$6.7 \times 10^6 \pm 4.24 \times 10^5$	13.5 (P<.005)
	Leche Pasteurizada para Yogurt	$4.95 \times 10^4 \pm 2.12 \times 10^3$	$9 \times 10^3 \pm 1.41 \times 10^3$		$3 \times 10^3 \pm 1.41 \times 10^2$	0	
	Leche Pasteurizada antes de incubar yog.	$8.33 \times 10^4 \pm 6.86 \times 10^3$	$1.5 \times 10^4 \pm 1.41 \times 10^3$		$3.6 \times 10^3 \pm 1.41 \times 10^2$	0	
	Yogurt blanco	$9.5 \times 10^5 \pm 7.07 \times 10^4$	$7.75 \times 10^5 \pm 3.53 \times 10^4$		$5.4 \times 10^3 \pm 5.65 \times 10^2$	0	
	Yogurt de fresa	$9.9 \times 10^5 \pm 1.41 \times 10^4$	$8.5 \times 10^5 \pm 7.07 \times 10^4$		$7.05 \times 10^3 \pm 2.12 \times 10^3$	0	
	Yogurt de mora	1.04×10^6	$9.5 \times 10^5 \pm 7.07 \times 10^4$		8.5×10^3	0	
Yogurt de durazno	$1.07 \times 10^6 \pm 7.07 \times 10^4$	$1.05 \times 10^6 \pm 7.07 \times 10^4$	$7.2 \times 10^3 \pm 9.89 \times 10^2$	0			

LEHE PAST...NTE INEN 10: AMT $3,0 \times 10^4$ UFC/cm³; CT: $5,0 \times 10^0$ UFC/cm³
 Q. FRESCO... NTE INEN 1529: E. coli100/g - 500/g; S. aureus 100 UFC/g - 1000 UFC/g.
 CREMA CRUDA... INEN 712: CT: 5 gérmenes/g
 MANTEQUILLA...INEN 712: CT: 10 gérmenes/g
 YOGURT... NTE INEN 170; CT: Neg.

Fuente: EL AUTOR (2008).

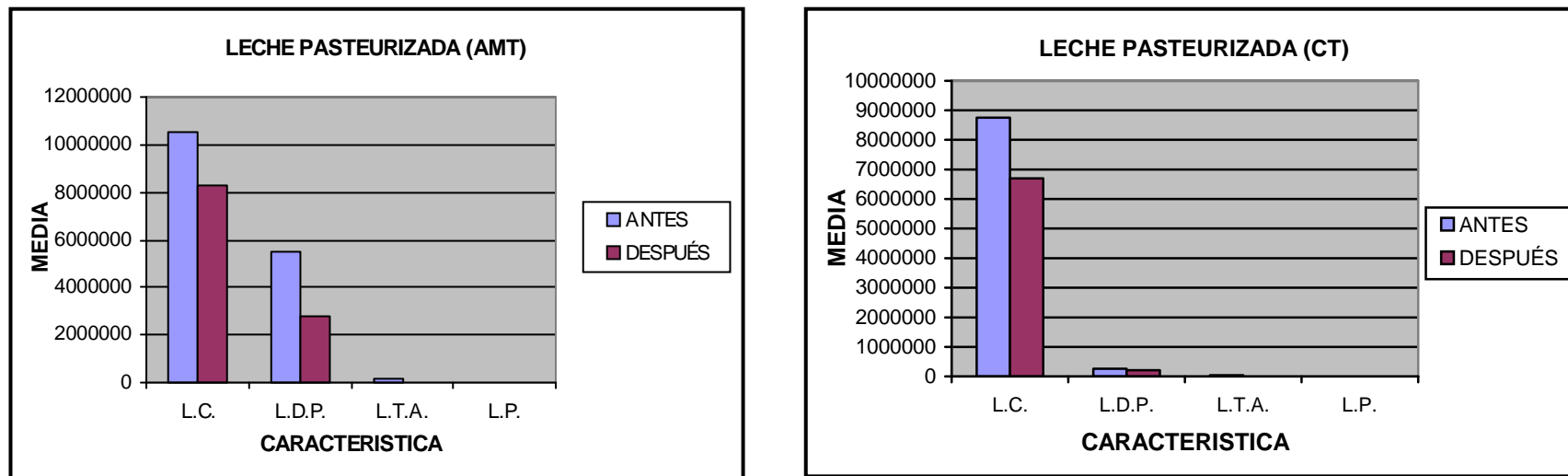


Gráfico 12. Análisis microbiológico de la leche pasteurizada antes y después de aplicar BPM Y POES

el plan fue de $8.75 \times 10^6 \pm 3.53553 \times 10^5$ UFC/cm³, en el proceso de pasteurización, leche del pasteurizador se obtuvo $2.6 \times 10^5 \pm 1.4142 \times 10^4$ UFC/cm³, en la leche del tanque de almacenamiento la carga de contaminación fue de $3.58 \times 10^4 \pm 1.414 \times 10^3$ UFC/cm³ y la leche pasteurizada como producto final presentó una contaminación en CT de 1.3×10^4 UFC/cm³.

Al finalizar el plan BPM y POES, la contaminación por CT en leche cruda fue de $6.7 \times 10^6 \pm 4.24264 \times 10^5$ UFC/cm³, la leche del pasteurizador presentó una carga microbiana de $2.1 \times 10^5 \pm 1.4142 \times 10^4$ UFC/cm³, mientras que la leche del tanque de almacenamiento y la leche pasteurizada lista para la venta presentó una carga microbiana de 0 UFC/cm³.

Relacionando resultados alcanzados antes vs después en las dos fases, según la norma INEN NTE 10, se aprecia la disminución del grado de contaminación tomando en cuenta que en la materia prima y en el proceso de pasteurización todavía no se logra estar dentro de la norma, motivo por el cual se debe poner más atención a la higiene de equipos, materiales y personal que se encuentra en la cadena productiva, enfatizando además el mínimo control de la materia prima, e insumos.

La influencia de BPM y POES fue significativa y determinante en el control de coliformes totales ya que se logró cortar al 100 % la contaminación, dejando ver que la implementación del plan, en la planta de lácteos ACALOSA tuvo el éxito esperado, al mejorar la calidad de sus productos.

b. Queso fresco

(1) Aerobios mesófilos totales

La contaminación por AMT antes de implementar el plan, en la leche pasteurizada para la elaboración de queso fresco presentó una valoración de $8.55 \times 10^4 \pm 1.9091 \times 10^4$ UFC/cm³; el análisis realizado a la cuajada alcanzó una contaminación de $5.725 \times 10^5 \pm 4.9356 \times 10^4$ UFC/g, mientras que el queso

fresco listo para la comercialización alcanzó una carga microbiana de $5.55 \times 10^6 \pm 6.151828 \times 10^6$ UFC/g.

Luego de implementar el plan BPM y POES, la leche pasteurizada destinada para queso fresco obtuvo una valoración en AMT de $2.95 \times 10^4 \pm 1.3435 \times 10^4$ UFC/cm³, el análisis microbiológico realizado a la cuajada dejó como resultado una contaminación por AMT de $3.5 \times 10^5 \pm 1.41421 \times 10^5$ UFC/g; mientras que el queso fresco tuvo una carga microbiana de 8.7×10^5 UFC/g.

Según la norma INEN 1528 la contaminación por AMT debe ser máximo 1000 UFC/g, relacionando datos obtenidos en las dos etapas, es satisfactorio mencionar que hay una disminución sorprendente de contaminación pero aún no se logra estar dentro de la norma, motivo por el cual el queso es un producto que tiene mayor tiempo de contacto directo con el ambiente, por esta razón se debe poner más atención en el control en la contaminación del aire interno y externo de la planta.

Hubo influencia significativa entre tratamientos antes vs después, con el 64.7 % de certeza y 35.3% de error en la aplicación de BPM y POES sobre la calidad del queso fresco por la disminución de microorganismos (gráfico 13).

(2) Coliformes totales

Previo al inicio de la investigación la leche pasteurizada destinada para la elaboración de queso fresco obtuvo una valoración en CT de $3.95 \times 10^3 \pm 8.34 \times 10^2$ UFC/cm³; el análisis de la cuajada alcanzó una carga de $7.75 \times 10^3 \pm 1.060 \times 10^3$ UFC/g y la presencia de CT en el queso fresco fue de $1.2 \times 10^4 \pm 2.82 \times 10^2$ UFC/g.

Luego de implementar las BPM y POES, la carga microbiana de CT en la leche pasteurizada para la elaboración de queso fresco fue de 0 UFC/cm³, el análisis microbiológico realizado a la cuajada fue de $3.17 \times 10^2 \pm 9.89 \times 10^0$ UFC/g y la muestra analizada de queso fresco presentó una contaminación de 3.37×10

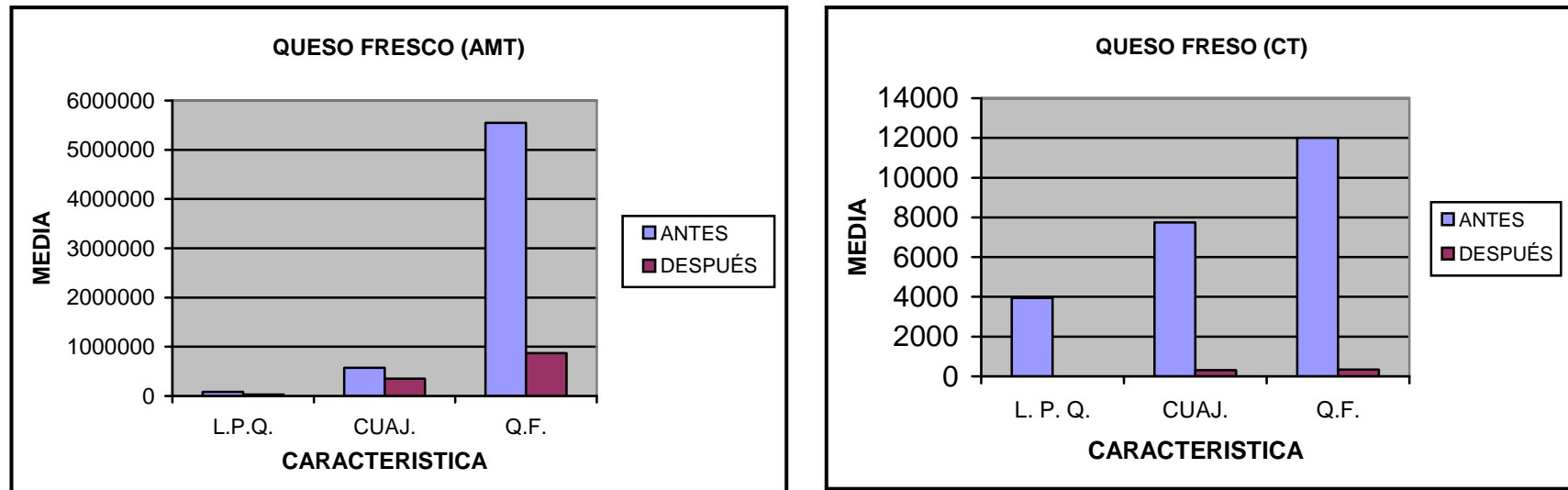


Gráfico 13. Análisis microbiológico del queso fresco antes y después de aplicar BPM Y POES

16.97×10^0 UFC/g. La norma INEN 1528 detalla que la contaminación por coliformes totales (CT) en queso fresco debe ser máximo 500 UFC/g, comparando los resultados obtenidos en las dos etapas se indica la fuerte contaminación que hubo al principio y que después de la implementación del plan los resultados se encuentran dentro del parámetro según la norma INEN NTE 1528, presentando disminución del grado de contaminación en CT del inicio con respecto al final, denotando el alcance del plan aplicado.

La influencia fue altamente significativa entre tratamientos antes vs después, con el 99.97 % de certeza y 0.03% de error en la aplicación de BPM y POES sobre la calidad del queso por la disminución de coliformes totales.

c. Mantequilla

(1) Aerobios mesófilos totales

La presencia de microorganismos aerobios mesófilos totales antes de implementar el plan de BPM y POES, en la crema cruda fue de 10.3×10^6 UFC/cm³, el análisis a la crema pasteurizada obtuvo una valoración de $1.95 \times 10^3 \pm 2.12 \times 10^2$ UFC/cm³ y los resultados de analizar la mantequilla fue de 1×10^5 UFC/g.

Después de aplicado el plan, la crema cruda destinada a la elaboración de mantequilla registró una carga microbiana de $9.5 \times 10^6 \pm 7.07106 \times 10^5$ UFC/cm³, la crema pasteurizada alcanzó una contaminación por AMT de 1.2×10^3 UFC/cm³, mientras que en la mantequilla fue de 1×10^5 UFC/g.

Relacionando resultados logrados antes vs después en las dos etapas, se aprecia la disminución satisfactoria de la carga microbiana pero aún no se logra arrancar de raíz por motivos similares a los nombrados en la contaminación del queso.

Fue determinante al 100 % la influencia significativa de las BPM y POES en el control de carga microbiana por AMT en la mantequilla, dejando ver que la implementación del plan, en la planta de lácteos ACALOSA mejoró la calidad del producto (gráfico 14).

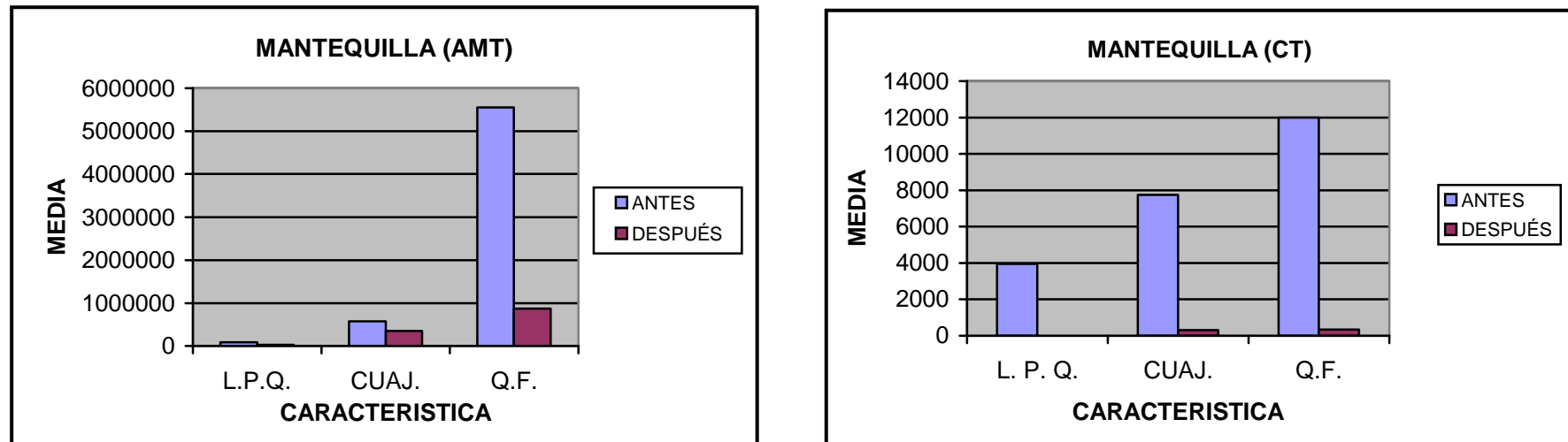


Gráfico 14. Análisis microbiológico de la mantequilla antes y después de aplicar BPM Y POES

(2) Coliformes totales

La contaminación por coliformes totales inicialmente tras implementar el plan de BPM y POES, en la crema cruda fue de $1.625 \times 10^3 \pm 1.06 \times 10^2$ UFC/cm³, la crema pasteurizada alcanzó una carga microbiana de $1.4 \times 10^2 \pm 14.14 \times 10^0$ UFC/cm³, y la presencia de microorganismos CT en la mantequilla fue de $3.20 \times 10^2 \pm 42.43 \times 10^0$ UFC/g.

Finalmente luego de aplicar las BPM y POES, la carga microbiana de CT en la crema cruda fue de $1.325 \times 10^3 \pm 35.36 \times 10^0$ UFC/cm³, la crema pasteurizada alcanzó una contaminación de 5×10^0 UFC/cm³, y la mantequilla lista para la comercialización presentó una carga contaminada en CT de $12.5 \times 10^0 \pm 3,5 \times 10^0$ UFC/g.

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN 712), la crema pasteurizada en CT debe presentar una carga microbiana máximo de 5 gérmenes/g y en la mantequilla 10 gérmenes/g, la relación de los resultados obtenidos con las normas establecidas hace notar que se está aplicando adecuadamente el sistema térmico a la crema pasteurizada como materia prima para la elaboración del mantequilla, junto con una eficiente limpieza y mantenimiento del equipo y con una preparación del personal que garantiza la salud del consumidor final.

La influencia fue altamente significativa entre tratamientos antes vs después, con el 99.1 % de certeza y 0.9 % de error en la aplicación de BPM y POES sobre la calidad de la mantequilla por la disminución de coliformes totales.

d. Yogurt

(1) Aerobios mesófilos totales

Previo a implementar las BPM y POES, la contaminación por AMT en la leche pasteurizada destinada para la elaboración de yogurt fue de $4.95 \times 10^4 \pm 2.121 \times 10^3$ UFC/cm³, el análisis realizado a la leche minutos antes de incubar a 42°C presentó una contaminación por AMT de $8.325 \times 10^4 \pm 6.858 \times 10^3$ UFC/cm³ y la

muestra de yogurt blanco (sin adición de mermelada, colorante ni saborizante) mes totales (gráfico 15).

registró una carga microbiana de $9.5 \times 10^5 \pm 7.071 \times 10^4$ UFC/cm³, el yogur de fresa presentó una contaminación por AMT de $9.9 \times 10^5 \pm 1.4142 \times 10^4$ UFC/cm³, el yogur de mora alcanzó una carga microbiana de 1.04×10^6 UFC/cm³ y el yogur de durazno tuvo una valoración por contaminación de $1.07 \times 10^6 \pm 7.071 \times 10^4$ UFC/cm³.

Después de implementar el plan, la leche pasteurizada para yogurt presentó una contaminación $9 \times 10^3 \pm 1.414 \times 10^3$ UFC/cm³, la leche pasteurizada para incubar a 42°C alcanzó una carga microbiana de $1.5 \times 10^4 \pm 1.414 \times 10^3$ UFC/cm³, el yogurt blanco presentó una contaminación por AMT de $7.75 \times 10^5 \pm 3.5355 \times 10^4$ UFC/cm³, mientras que el yogur de fresa tuvo $8.5 \times 10^5 \pm 7.071 \times 10^4$ UFC/cm³, el yogur de mora $9.5 \times 10^5 \pm 7.071 \times 10^4$ UFC/cm³ y el yogur de durazno alcanzó una contaminación por AMT de $1.05 \times 10^6 \pm 7.071 \times 10^4$ UFC/cm³.

De acuerdo a los resultados logrados antes vs después en las dos etapas, se aprecia la disminución satisfactoria de la carga microbiana pero aún no se logra controlar a raíz, debido a la alta contaminación del ambiente en el que se labora.

La implementación del plan BPM y POES en la planta de lácteos ACALOSA, mejoró significativamente la calidad del producto yogurt por la disminución de microorganismos con el 8.9 % de error (gráfico 15).

(2) Coliformes totales

Antes de implementar las BPM y POES, la leche pasteurizada para la elaboración de yogurt obtuvo una carga microbiana por CT de $3 \times 10^3 \pm 1.41 \times 10^2$ UFC/cm³, la leche pasteurizada antes de incubar presentó $3.6 \times 10^3 \pm 1.41 \times 10^2$ UFC/cm³, el yogurt blanco $5.4 \times 10^3 \pm 5.65 \times 10^2$ UFC/cm³, el yogur de fresa $7.05 \times 10^3 \pm$

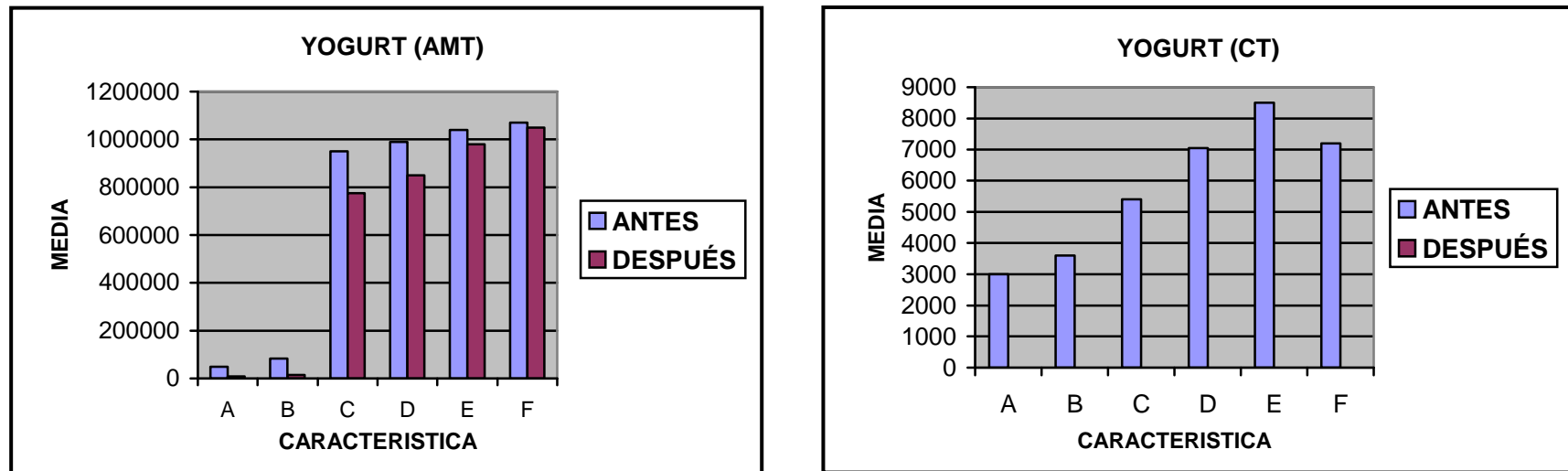


Gráfico 15. Análisis microbiológico del yogurt antes y después de aplicar BPM Y POES

2.12×10^3 UFC/cm³, el yogur de mora 8.5×10^3 UFC/cm³ y el yogur de durazno $7.2 \times 10^3 \pm 9.89 \times 10^2$ UFC/cm³.

Antes de implementar las BPM y POES, la leche pasteurizada para la elaboración de yogurt obtuvo una carga microbiana por CT de $3 \times 10^3 \pm 1.41 \times 10^2$ UFC/cm³, la leche pasteurizada antes de incubar presentó $3.6 \times 10^3 \pm 1.41 \times 10^2$ UFC/cm³, el yogurt blanco $5.4 \times 10^3 \pm 5.65 \times 10^2$ UFC/cm³, el yogur de fresa $7.05 \times 10^3 \pm 2.12 \times 10^3$ UFC/cm³, el yogur de mora 8.5×10^3 UFC/cm³ y el yogur de durazno $7.2 \times 10^3 \pm 9.89 \times 10^2$ UFC/cm³.

Luego de implementar el plan BPM y POES, la leche pasteurizada destinada para la elaboración de yogurt, la leche antes de incubar, el yogurt blanco, yogurt de fresa, yogur de mora y el yogur de durazno presentaron una contaminación por coliformes totales de 0 UFC/cm³.

De acuerdo al INEN 170 la contaminación por coliformes totales en el yogurt es NEGATIVO (0 UFC/cm³), relacionando resultados alcanzados antes vs después en las dos fases, se evalúa la disminución del grado de contaminación a tal punto de controlar a fondo la elevada contaminación que se había venido dando, realizando con estos resultados la eficacia de la investigación.

La implementación del plan BPM y POES en la planta de lácteos ACALOSA, mejoró significativamente la calidad del producto yogurt por la disminución de microorganismos CT con 0.5 % de error.

C. EVALUACION TRAS LA APLICACION DE AUDITORIAS QUINCENALES PARA CADA AREA ANTES Y DEPUES DE APLICAR BPM Y POES

1. Las áreas que se tomaron en cuenta para la aplicación de las auditorias tras la implementación del plan BPM y POES fueron: Área de pasteurización, Área de enfundado de leche pasteurizada, Área de yogurt, Área de comercialización, Área de quesos y evaluación general de toda la planta incluyendo laboratorio, bodega, cuarto frío, área de máquinas, exteriores, camerinos y baños.

2. El control se la realizó quincenalmente, ACALOSA cuenta con tres operarios incluido el jefe de planta y las áreas que están dentro del control de las auditorias son seis, por lo que se dividió dos áreas por persona para mantener la limpieza y poder hacer un control más minucioso de cada área.
3. La evaluación del área de pasteurización, antes de implementar las BPM y POES, fue de 84.83 ± 13.65 % sobre un referente de 100 % y después registró una valoración de 93.45 ± 10.04 %, notándose el mejoramiento con calificación considerada como muy buena a excelente, debiéndose tomar más en cuenta la utilización adecuada de los materiales de limpieza químicos.
4. El área de enfundado de leche pasteurizada, antes de implementar el plan presentó una calificación de 82.75 ± 12.29 % sobre 100 y después indica una valoración de 94.35 ± 10.06 %, relacionando los resultados con la tabla de evaluación (cuadro 9) se deduce la mejora exitosa que se alcanzó con la aplicación de las BPM y POES, no logrando el máximo puntaje debido a la ausencia en la utilización apropiada de químicos para la limpieza.
5. La calificación del área de yogur, antes de implementar las BPM y POES, fue de 88.90 ± 13.49 % sobre 100 que equivale al puntaje máximo de perfección y después de cumplir con el plan la evaluación fue de 95.01 ± 10.25 %, habiendo deficiencia en el material de limpieza así como también en la conservación física (pisos y paredes).
6. Tras la evaluación del área de comercialización, antes de implementar el plan de BPM y POES, la calificación fue 88.21 ± 14.24 % y al finalizar la investigación alcanzó 93.45 ± 10.32 %, deduciendo que la capacitación al personal y demás acciones correctivas han tenido resultados satisfactorios, debiendo poner mas énfasis de aseo estricto en la limpieza de pisos y organización adecuada de los materiales.
7. Los resultados obtenidos tras la evaluación del área de quesos, antes de implementar el plan BPM y POES, fue de 86.12 ± 12.76 % sobre 100 como máximo de calificación y después al culminar la investigación los resultados fueron 94.14 ± 10.01 %, relacionando datos obtenidos, se concluye que el progreso que se alcanzó con la aplicación de las BPM y POES fue significativo.
8. En la evaluación general de toda la planta, antes de implementar el plan, se alcanzó mejorar el área en 79.03 ± 19.95 % tomando como referente el puntaje de 100 y aplicado el plan la valoración fue de 92.39 ± 13.21 %, exigiéndose

poner el interés oportuno en el mantenimiento de máquinas así como también el acondicionamiento del laboratorio.

9. De acuerdo a los resultados obtenidos posteriormente aplicadas las auditorias se deduce que en ningún área se llegó a obtener la calificación máxima del 100% (cuadro 13), debido a diferentes problemas, uno de los principales fue la deficiencia de productos de limpieza y desinfección no adecuados. Pero es satisfactorio mencionar que la influencia tras la implementación del plan fue muy significativa, ya que se alcanzó mejorar el aspecto físico de toda la planta, asegurando con esto un área en excelentes condiciones para el procesamiento de alimentos, cabe recalcar la influencia positiva que la capacitación al personal y la colaboración de los mismos, tuvo para lograr con éxito este fin (cuadro 13).

Cuadro 13. PRUEBA DEL SIGNO A TRAVES DE LAS AUDITORIAS A LAS AREAS DE LA PLANTA ANTES Y DESPUES DE APLICAR BPM Y POES

AREA	ANTES	DESPUES	SIGNO	n	Media	Desv.est.	Limite inferior	Z cal.	Z tab.	S/NS*
PASTEURIZACION	84.83 ± 13.65	93.45 ± 10.04	+							
ENFUNDADO DE LECHE PASTEURIZADA	82.75 ± 12.29	94.35 ± 10.06	+							
YOGURT	88.90 ± 13.49	95.01 ± 10.25	+	6	3	1.2	5.5	2.08	1.96	S
COMERCIALIZACION	88.21 ± 14.24	93.45 ± 10.32	+							
QUESOS	86.12 ± 12.76	94.14 ± 10.01	+							
EVALUACION GENERAL DE TODA LA PLANTA	79.03 ± 19.95	92.39 ± 13.21	+							

Z cal: valor calculado de significancia

Z tab: valor tabulado de significancia

* S: Significancia, NS: No Significancia

Fuente: EL AUTOR (2008)

V. CONCLUSIONES

1. La implementación del plan de BPM y POES en la empresa de lácteos ACALOSA, fue una excelente alternativa para mejorar las condiciones higiénicas y de producción, garantizando un producto de calidad.
2. La calidad de la materia prima y de los productos terminados después de la implementación del plan se mantienen dentro de los parámetros normales que exigen las respectivas normas INEN; mejoró exitosamente sus condiciones organolépticas, físico-químicas y microbiológicas mediante la disminución significativa de aerobios mesófilos y eliminación absoluta de coliformes totales.
3. El nivel de eficiencia tras la aplicación del plan BPM y POES, se evaluó a través de la carga microbiana, siendo en leche pasteurizada la mayor eficacia alcanzada, en el control de AMT (54.69 %) y en CT todos los productos redujeron la contaminación casi al 100 %.
4. La capacitación al personal operativo, fue clave, con respuestas positivas tras la aplicación de auditorias, especialmente en el área de enfundado de leche cuyos resultados fueron: al inicio una valoración de 82.75% y al final 94.35%, así mismo en el control general de la planta con 64.14% previo a la investigación y al finalizar 93.88%.
5. La planta de lácteos ACALOSA no cuenta con los suficientes recursos económicos para dar solución a todos los problemas observados tras el diagnóstico del check list, como es el tratamiento del agua, entre otros.
6. La implementación del plan BPM y POES en la planta de lácteos ACALOSA, influyó significativamente tras mejorar la calidad del producto disminuyéndose pérdidas por devolución y quejas del consumidor.

VI. RECOMENDACIONES

1. Desarrollar talleres de capacitación en la industria ACALOSA dirigida a operarios, administrativos, proveedores y distribuidores en número y frecuencia suficiente con el fin de que se involucren del plan BPM e influyan en la calidad de los productos, sin confiarse que aquellos ya saben o ya deben saber.
2. Hacer el seguimiento del plan BPM y POES, verificando que se realice un estricto cumplimiento de las acciones dictadas por el plan; para seguir inyectando al mercado productos "ORO LECHE" en excelentes condiciones de calidad e higiene.
3. Instalar un sistema de alcantarillado adecuado y completo para el tratamiento de desechos y no hacia un pozo séptico que a más de ser un contaminante potencial del ambiente, contamina la flora y fauna del sector.
4. Continuar con la implementación de nuevos programas de aseguramiento de la calidad como son el HACCP, TQM, ISO.

VII. LITERATURA CITADA

1. ALAIS, CH. 1984. Ciencia de la Leche. 5a ed. México DF, México. Edit. Continental. pp. 574-576.
2. COENDERS, A. 1996. Química culinaria. Estudio de lo que les sucede a los alimentos antes, durante y después de cocinados. sn. Zaragoza, España. Edit. Acribia S. A. pp. 12,15,45.
3. ECUADOR, MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. 2002. Decreto ejecutivo 3253. Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos procesados. Ecuador.
4. ECUADOR, INEN INT 9. 2003. Norma técnica Ecuatoriana. Leche cruda. Requisitos.
5. ECUADOR, INEN INT 10. 2003. Norma técnica Ecuatoriana. Leche pasteurizada. Requisitos.
6. ECUADOR, INEN INT 161. 2006. Norma técnica Ecuatoriana. Mantequilla. Requisitos.
7. ECUADOR, INEN INT 710. 2003. Norma técnica Ecuatoriana. Yogurt. Requisitos.
8. ECUADOR, INEN INT 712. 2003. Norma técnica Ecuatoriana. Crema cruda. Requisitos.
9. ECUADOR, INEN INT 1528. 1996. Norma técnica Ecuatoriana. Queso fresco. Requisitos.
10. FAO. 2001. "Codex Alimentarius", Volumen 10. Edit. Secretaria FAO. Roma, Italia.
11. <http://www.monografias.com>. 2007. Implementación de Buenas Practicas de Manufactura y Procedimientos Operativos Estándar de sanitización.
12. <http://www.bpm.gov.ar>. 2007. Manual de Buenas Practicas de Manufactura.
13. <http://www.becfoods.com>. 2007. Sanidad en la elaboración de alimentos
14. LÓPEZ, J. 2001. Informe de buenas practicas de manufactura. 1a ed. Riobamba, Ecuador. Edit. Continental.
15. LUNA, O. 1993. Elaboración de productos lácteos. sn. México, México. Edit. Trillas pp. 45, 53,56.
16. REVILLA, A. 1996. Tecnología de la leche. 2a ed. Honduras, Honduras. Edit. Misión Zamorano pp. 23-37.

17. SUAREZ, O. 2005. Diseño e implementación del sistema APPCC para leche pasteurizada, lácteos Politécnicos de la ESPOCH. Riobamba, Ecuador. Tesis de grado pp. 73 -78.
18. WITTIG, E. 1981. Evaluación sensorial. Una metodología actual para tecnología de alimentos. 1a ed. Santiago, Chile. Edit. Talleres gráficos USACH pp. 8-14.

ANEXOS