

## **I. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad y con más intensidad en las próximas décadas, la higiene y protección de los alimentos para el consumo humano, será el tema de mayor importancia en la comercialización doméstica o internacional de productos agropecuarios.

A medida que avanzan y mejoran sus sistemas de salud pública y se incrementa la atención del público sobre la calidad higiénica de los que llegan al consumidor, los gobiernos de los países establecen medidas de inocuidad de alimentos más estrictas, tanto para los que son producidos y procesados internamente, como para los que proceden de otros países.

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) se implementaron por primera vez en 1969 en los Estados Unidos y recomendadas luego por el Codex Alimentarius, así como también hoy en día el Reglamento de Registro y Control Sanitario del estado ha establecido como requisito legal la Certificación de Operación de las Plantas Procesadoras de Alimentos sobre la utilización de las Buenas Prácticas de Manufactura.

Las BPM son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación. Hoy son un elemento primordial para asegurar la calidad y constituyen el prerrequisito junto con los Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (POES) para la implementación del Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP), así como son el punto de partida para aplicar las normas ISO o de Gestión Total de Calidad (TQM).

La utilización de las BPM y POES 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, de todos los potenciales consumidores.

Las BPM y POES garantizan que las operaciones se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta obtener el producto terminado.

Por tanto, todas aquellas empresas y personas que están involucradas en una cadena agroalimentaria, no pueden, ni deben ser ajenas a la implementación de estas.

La empresa de lácteos “ECOLAC” se encuentra empezando recientemente con el proceso de industrialización, y que mejor manera de dar sus primeros pasos con la implementación de estos programas que permiten el aseguramiento de la calidad de sus productos, satisfaciendo las expectativas exigentes del consumidor actual.

Por lo anotado en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos

- Diseñar e implementar un plan de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y de Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (POES) de acuerdo al Reglamento de Registro y Control Sanitario.
- Establecer las bases para la implementación posterior de un sistema de aseguramiento de la calidad como (HACCP, TQM, ISO)
- Mitigar las pérdidas y devoluciones actuales de producto.
- Capacitar al personal operativo de la planta para la implementación exitosa de BPM y POES.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### A. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)

#### 1. Definición

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002), las Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.) son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

#### 2. Ámbito de operación

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002), las disposiciones contenidas en el presente reglamento son aplicables a los establecimientos donde se procesen, envasen, y distribuyan alimentos.

- Los 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 regirán a otra normativa.
- Todas las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envasado, empaquetado, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.
- Los productos utilizados como materias primas e insumos en la fabricación, procesamiento, preparación, envasado, empaquetado de alimentos de consumo humano y los materiales con que está diseñada la infraestructura de la planta.
- El transporte de materia prima y producto terminado debe ser adecuado reunir las condiciones adecuadas.

## **B. CONCEPTOS GENERALES**

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002), para efectos del presente Sistema se tomarán en cuenta las definiciones contempladas en el Código de Salud y en el Reglamento de Alimentos, así como las siguientes definiciones que se establecen en este Reglamento.

### **1. Alimento de alto riesgo epidemiológico**

Alimento que, en razón a sus características de composición especialmente en sus contenidos de nutrientes, actividad de agua y PH de acuerdo a normas internacionalmente conocidas, favorecen el crecimiento microbiano y por consiguiente, cualquier deficiencia en su proceso, manipulación, conservación, transporte, distribución y comercialización puede ocasionar trastornos a la salud del consumidor.

### **2. Ambiente**

Cualquier área interna o externa delimitada físicamente que forma parte del establecimiento destinado a la fabricación, al procesamiento, a la preparación, al envase, almacenamiento y expendio de alimentos.

### **3. Acta de Inspección**

Formulario único que se expide con el fin de testificar el cumplimiento o no de los requisitos técnicos, sanitarios y legales en los establecimientos en donde se procesan, envasan, almacenan, distribuyen y comercializan alimentos destinados al consumo humano.

### **4. Buenas Prácticas de Manufactura (B.P.M.)**

Son los principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado y almacenamiento de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los alimentos se fabriquen en

condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

#### **5. Certificado de Buenas Prácticas de Manufactura**

Documento expedido por la autoridad de salud competente, al establecimiento que cumple con todas las disposiciones establecidas en el presente reglamento.

#### **6. Desinfección — Descontaminación**

Es el tratamiento físico, químico o biológico, aplicado a las superficies limpias en contacto con el alimento con el fin de eliminar los microorganismos indeseables, sin que dicho tratamiento afecte adversamente a la calidad e inocuidad del alimento.

#### **7. Diseño Sanitario**

Es el conjunto de características que deben reunir las edificaciones, equipos, utensilios e instalaciones de los establecimientos dedicados a la fabricación de alimentos.

#### **8. Entidad de Inspección**

Entes naturales o jurídicos acreditados por el Sistema Ecuatoriano de Metrología, Normalización, Acreditación y Certificación de acuerdo a su composición técnica para la evaluación de la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura en todas las empresas que se requiera realizar las respectivas inspecciones; estas inspecciones se realizan a todas las instalaciones y personal de la empresa.

#### **Higiene de los Alimentos**

Son el conjunto de medidas preventivas necesarias para garantizar la inocuidad y calidad de los alimentos en cualquier etapa de su manejo, incluida su distribución, transporte y comercialización.

### **Inocuidad**

Condición de un alimento que no hace daño a la salud del consumidor cuando es ingerido de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

### **Limpieza**

Es el proceso o la operación de eliminación de residuos de alimentos u otras materias extrañas o indeseables.

### **MNAC**

Sistema Ecuatoriano de Metrología, Normalización, Acreditación y Certificación

### **13. Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (POES)**

Descripción detallada escrita y accesible a los operarios responsables, de la manera como se realiza cada operación en el diagrama de proceso, así como de los procedimientos de limpieza y mantenimiento.

En las Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura decimos que debería hacerse. En los Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento, decimos cómo se llevan a la práctica, durante la elaboración de los productos, de tal manera que se detalla absolutamente todo el proceso de limpieza y desinfección, tomando en cuenta la cantidad, el tipo de desinfectante, la temperatura, y la frecuencia con que debe realizarse la limpieza y desinfección.

## **C. REQUISITOS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA**

### **1. De las Instalaciones**

#### **a. Condiciones Mínimas Básicas**

- 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 será 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 u alimentos.
- Brinde facilidades para una adecuada higiene del personal tanto de las áreas de producción como de las áreas de administración y almacenamiento
- 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. Estructuras Internas y Accesorios**

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002), estas deben 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 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 desinfectación 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 limpieza, en buen estado y de uso exclusivo para estos alimentos, se debe tomar muy en cuenta la etiqueta de seguridad del producto a utilizarse.

### **b. Pisos, Paredes, Techos y Drenajes**

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (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, de la misma manera deben mantener la temperatura estable.
- 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 diseñadas y construidas de manera que se evite la acumulación de suciedad, la condensación. la formación de mohos, el desprendimiento superficial y además que facilite la limpieza y mantenimiento.

### **c. Ventanas, Puertas y Otras Aberturas**

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

- 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 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.
- 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 sistemas de protección a prueba de insectos y roedores, de manera que garantice la calidad del producto.

- 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 debe 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, gradas y plataformas).**

- 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 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**

- 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, de acuerdo a las normas INEN correspondientes y se colocarán rótulos con los símbolos respectivos en sitios visibles.

#### **f. Iluminación**

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.**

- 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.
- Las aberturas para circulación de aire deben estar protegidas con malla de material no corrosivo si es posible de acero inoxidable y deben ser fácilmente removibles para su limpieza y desinfección, y deben ser remplazadas periódicamente.

- 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**

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002), Deben existir mecanismos para controlar la temperatura y humedad del ambiente, cuando esta sea necesaria para asegurar la inocuidad del alimento. Estos mecanismos deben ser utilizados exclusivamente para este fin, y deben ser adquiridos con su respectivo manual y etiqueta de seguridad, de tal manera que se garantice la calidad del producto.

#### **i. Instalaciones Sanitarias**

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002), señala que deben existir instalaciones o facilidades higiénicas que aseguren la higiene del personal para evitar la contaminación de los alimentos. Estas 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.
- 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 clasificadores 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.
- Se debe tomar muy en cuenta el procedimiento que corresponde a la higiene personal, principalmente la limpieza de manos.

### **3. Servicios de Planta — Facilidades**

#### **a. Suministro de Agua**

- Se dispondrá de un abastecimiento y sistema de distribución adecuado de agua potable así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control.
- El suministro de agua dispondrá de mecanismos para garantizar la temperatura, presión requerida en el proceso, la limpieza y desinfección.
- 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, de esta manera se garantiza que el agua utilizada en la producción y uso exclusivo del personal esta siendo correctamente aprovechado.

## **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**

Las plantas procesadoras de alimentos deben tener, individual o colectivamente, instalaciones o sistemas adecuados para la disposición final de aguas negras, efluentes industriales y el 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.

- 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.

## **4. Requisitos higiénicos de fabricación**

- 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.
- 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.

- 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).

## **5. Materias primas e insumos**

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.

- 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.

### **a. Agua como materia prima**

Solo se podrá utilizar agua potabilizada de acuerdo a las normas nacionales e 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, o 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 re utilizada, siempre y cuando no se contamine en el proceso de recuperación y se demuestre su aptitud de uso.

## **6. Operaciones de producción**

- 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.
- Las sustancias susceptibles de cambio, peligrosas o tóxicas deben ser manipuladas tomando precauciones particulares de fabricación, sin omitir ningún paso en su utilización.



- 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.
- 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 ( $A_w$ ), 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 requiera 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, para esto se debe verificar la hoja de seguridad correspondiente a cada producto y utilizar de acuerdo a las especificaciones establecidas por el fabricante sin omitir ningún procedimiento.

- El llenado o envasado de un producto debe efectuarse rápidamente, a fin de evitar deterioros o contaminaciones que afecten su calidad.
- Se debe verificar que los recipientes donde se va a envasar estén completamente esterilizados y aptos para su utilización.

## **7. Envasado. Etiquetado y Empaquetado**

- 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 para cada producto.
- 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, debe 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 que perjudiquen la calidad del producto.

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002), indica que, antes de comenzar las operaciones de envasado y empaçado deben verificarse y registrarse:

- La limpieza e higiene del área a ser utilizada para este fin.
- Que los alimentos a empaçar, 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 colocados 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.

## **8. Almacenamiento, Distribución, Transporte y Comercialización**

- Los almacenes o bodegas para almacenar los alimentos terminados deben mantenerse en condiciones higiénicas y ambientales apropiadas para evitar la descomposición o contaminación posterior de los alimentos envasados y empaquetados, de acuerdo a las especificaciones de cada uno tanto para su almacenamiento como para su distribución.

- 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.
- Los alimentos y materias primas deben ser transportados manteniendo, cuando se requiera, las condiciones higiénico-sanitarias y de temperatura establecidas para garantizar la calidad.
- El área del vehículo que almacena y transporta alimentos debe ser de material de fácil limpieza, y deberá evitar contaminaciones o alteraciones del alimento.
- 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, este debe estar diseñado de tal manera que garantice la calidad del producto.

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002), indica 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 y ubicación del producto.
- 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, de igual manera para una distribución adecuada del producto, esta se debe diseñar de tal manera que no presente conflictos que puedan contaminar al producto.

- 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.

## **9. Garantía de calidad**

### **a. Del Aseguramiento y Control de Calidad**

Todas las operaciones de fabricación, procesamiento, envasado, almacenado 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 variarán, 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.

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002), 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.

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.

También se deben registrar las inspecciones de verificación después de la limpieza y desinfección así como la validación de estos procedimientos.

#### **b. Utilización de las BPM**

En la actualidad y con más intensidad en las próximas décadas, la higiene y protección de los alimentos para el consumo humano, será el tema de mayor importancia en la comercialización doméstica o internacional de productos agropecuarios.

A medida que avanzan y mejoran sus sistemas de salud pública y se incrementa la atención del público sobre la calidad higiénica de los que llegan al consumidor, los gobiernos de los países establecen medidas de inocuidad de alimentos más estrictas, tanto para los que son producidos y procesados internamente, como para los que proceden de otros países (<http://www.inha.sld.cu/vicedirecciones/>, 2004)

Las BPM son útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación. Hoy son un elemento primordial para asegurar la calidad y constituyen el prerrequisito junto con los Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (POES) para la implementación del Análisis de Riesgo y Puntos Críticos de Control (HACCP), así como son el punto de partida para aplicar las normas ISO o de Gestión Total de Calidad (TQM) (<http://www.ocetif.org> , 2005).

La utilización de las BPM y POES 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 (<http://www.alimentosargentinos.gov.ar/> , 2006)

Las BPM y POES garantizan que las operaciones se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta obtener el producto terminado.

## **D. PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES ESTÁNDARES SANEAMIENTO (POES)**

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO (2001), nos indica que los Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (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. En las Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura decimos qué debería hacerse. En los Procedimientos Estándares de Saneamiento, decimos cómo se llevan a la práctica.

Un requisito de conformidad que debe tener cada industrializador debe tener e implementar un procedimiento escrito de POES 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 que deben ser monitoreadas. Cada proceso debe monitorear las condiciones y prácticas durante el procesamiento con suficiente frecuencia para asegurar, al mínimo cualquier anomalía.

### **2. Clasificación**

El Programa de Apoyo de la FAO (2001), clasifica a Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (POES) de la siguiente manera.

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

Los Programas Operativos Estándares de Saneamiento y Mantenimiento son sistemas eficaces para asegurar el mantenimiento y saneamiento (limpieza) adecuado y apropiado de 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 de la empresa.

## 2. 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 de optimización de tiempos, reducción de costos, etc.
- Difícil implementar un plan APPCC, si los procedimientos cambian.

## 3. Definición de los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento.

Para definir los Procedimientos Operacionales Estandarizados de Saneamiento se utilizarán los siguientes criterios:

- Descripción de lo que se busca controlar en el punto previamente definido.
- Descripción del control: tomando en cuenta los siguientes aspectos:
  - Los materiales y metodología de control: Se deben describir los medios con los que se realiza el control y la forma en que este se lleva a la práctica.
  - Los registros: Es la forma como y donde se anotan los resultados obtenidos en los controles que se han realizado.
  - Los niveles de aceptación y rechazo: Significa llegar a establecer los límites para aceptar o rechazar un producto.
  - Las acciones correctivas: Son los pasos a seguir en caso que se sobrepasen los



niveles de aceptación en todos aquellos procedimientos que se lleven a cabo en la planta.

#### **4. Control de las prácticas de higiene personal**

##### **a. Ropa de trabajo.**

Es la vestimenta que utilizan los operarios durante la ejecución de su trabajo. Esta debe estar descrita explícitamente para las diferentes secciones, así como en que momento y en que lugar se equipa el personal (vestuarios). Es importante considerar en este punto el lugar donde se realizará el lavado de la indumentaria de trabajo, así como también donde se guarda ésta, una vez concluida la faena.

##### **b. Prácticas de higiene personal.**

Se refiere a la presentación y comportamiento que debe tener el operario tanto al ingreso a la sala de trabajo, como cuando ya se encuentre manipulando alimentos.

#### **5. Normas de higiene.**

##### **a. Presentación personal.**

Se refiere a las exigencias de higiene y presentación personal que son exigidas por la empresa a los operarios, de acuerdo a la fase en que laboran.

##### **b. Implementos.**

Se refiere al modo en que se deben manejar los Implementos de trabajo (tinajas, bidones, gavetas, rejillas, etc.), como deben ser mantenidos higiénicamente.

La frecuencia de recambio, el uso de los esterilizados y el rectificado de los implementos. El uso de los desinfectantes para estos implementos deben ser utilizados de acuerdo a la etiqueta correspondiente a cada uno de ellos sin obviar ningún paso que se contemple en la misma.

### **c. Equipos de trabajo y elementos de protección para personal y visitas.**

Se refiere a la indumentaria completa (uniformes, cofia, botas, mascarillas, etc.) de los diferentes equipos de acuerdo al riesgo del área en que se desempeñan los operarios, supervisores, personal de mantenimiento y de aseo.

También se debe considerar la indumentaria obligatoria que deben vestir las personas ajenas a la planta que ingresan.

## **E. GENERALIDADES DE LA LECHE**

### **1. La Leche**

Según el Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN (2003), la leche es un producto íntegro sin adición ni sustracción alguna exento de calostro obtenido por el ordeño higiénico completo e ininterrumpido de vacas sanas y bien alimentadas.

Enciclopedia Agropecuaria (2001). La leche es una mezcla compleja de agua, materia grasa, compuestos nitrogenados, lactosa, minerales, enzimas, vitaminas y otras sustancias que incluyen trazas de lecitina, creatinina, urea, fluoruros, acetatos, tiocianatos, ácidos orgánicos y gases disueltos.

Según la Enciclopedia Agropecuaria (2001), el mejoramiento de la producción y calidad de la leche son los resultados de la interacción de muchos factores dentro de la vaca y del medio ambiente.

Entonces es importante la aplicación de los conocimientos técnicos relacionados con el manejo e higiene de la leche: principalmente sobre los siguientes aspectos: estructura de la ubre, manejo del ganado, aplicación de un método de ordeño eficiente, (manual o mecánico) equipos de ordeño en correcto funcionamiento y mantenimiento, limpieza y desinfección de los utensilios que requiere en lechería y enfriamiento de la leche. La leche más empleada para el consumo humano es la de rumiantes hembra como la vaca, la cabra y la oveja. También la llama, el reno y el búfalo son importantes productores de leche en muchos lugares del mundo.

### a. Composición química de la leche

Según Enciclopedia agropecuaria (2001) La composición de la leche presenta una gran variación, numerosas tablas reportan promedios diferentes de cada uno de los componentes de este alimento. Considerada la leche de diversas especies la cantidad de agua presente en ella abarca desde 68 a 89%, la materia grasa desde 1.60 a 14.8% la proteína desde 2 a 15.8% la lactosa desde 1.9 a 6.7% y las cenizas desde 0.3 a 2.5%.

Cuadro 1. COMPOSICION QUIMICA DE LA LECHE

ELEMENTO	PROMEDIO	RANGO
Agua	87.2	82.4 – 90.7
Grasa	3.7	2.5 – 6.0
Sólidos no grasos	9.1	2.5
Proteína	3.5	2.7 – 4.8
Caseína	2.8	2.3 – 4.0
Lacto albúminas	0.7	0.4 – 0.8
Lactosa	4.9	3.5 – 6.0
Minerales	0.7	0.6 - 0.8
Total Sólidos	12.8	9.3 – 17.6

FUENTE: Enciclopedia Agropecuaria (2001).

Según la Enciclopedia Agropecuaria (2001). Para determinar adulteraciones se utilizan constantes tales como:

### b. Características Físicoquímicas de la leche cruda

La leche cruda entera debe presentar características fisicoquímicas especiales y ciertas condiciones que garanticen su aptitud para el consumo.

La leche presenta un PH de 6.6 pero este oscila entre 6.4 - 6.7. Los bajos valores indican la acción de bacterias acidificantes que han fermentado la lactosa.

Los valores de PH mas altos que los normales son índice de leches con características anormales por lo general procedente de mastitis. Libre de sustancias tales como adulterantes conservantes o sustancias toxicas y residuos drogas o medicamentos.

La leche de vaca tiene una densidad media de 1,032 g/ml. Es una mezcla muy compleja y de tipo heterogénea.

#### Cuadro 2. CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DE LA LECHE

Densidad	1.030-1.033 g/cm <sup>3</sup>
Materia grasa mínima	3 % m/m
Extracto seco total	11.3 % m/m
Extracto seco desengrasado	8.3 % m/m
Acidez (acido láctico)	0.14 – 0.19 % m/v
Índice Crioscopico	- 053 % - 0.55 ° C
Índice lactometrito mínimo	8.4 ° L
Índice de refracción mínimo	N <sup>20</sup> D 1.3420

FUENTE: Enciclopedia Agropecuaria (2001)

#### **c. Factores que afecta la calidad higiénica de la leche**

##### **(1) Animales**

Los animales destinados a la producción de leche deben estar sanos libres de mastitis y demás enfermedades infectocontagiosas porque la leche es trasmisora de muchas enfermedades zoonóticas.

Es necesario que los hatos dedicados a la producción de leche tengan la asesoría de un medico veterinario que efectué chequeos de mastitis, la leche de animales sometidos a la administración de medicamentos que se eliminen la secreción mamaria solo puede destinarse al consumo humano 72 horas después de terminado el tratamiento.

## **(2) El ordeñador**

Según Enciclopedia Agropecuaria (2001) Quien realiza el ordeño puede infectar la leche con microorganismos causante de enfermedades humanas y deterioro de la calidad del producto Es necesario controlar funestado sanitario su vestimenta y sus hábitos de aseo.

## **(3) Establo Equipos y Utensilios**

Es mas cómodo ordeñar bajo techo si no se dispone de establo fijo un portátil es la solución siempre y cuando se mantengan limpios el local y sus alrededores. Debe estar construido sobre un terreno con excelente drenaje disponer de abundante agua potable o de fácil higienización y su piso debe ser de material no poroso ni absorbente. Se recomienda disponer secciones para el ordeño, enfriamiento, almacenamiento de la leche y de laboratorio para la práctica de pruebas de campo. Los equipos y utensilios que tengan contacto con la leche deben ser de material no poroso ni absorbente, que se puedan lavar y desinfectar con facilidad después de cada uso.

## **(4) Enfriamiento**

Aunque se tenga precauciones en la obtención de la leche, una vez esta sale de los alvéolos de la ubre muchos microorganismos llegan a ella y se multiplican rápidamente.

En el canal del pezón penetran bacterias que contaminan los primeros chorro de leche del ordeño; en su mayoría son lacto bacilos y estafilococos productores de ácido láctico. Inmediatamente después del ordeño la leche debe enfriarse por debajo de 4 °C .

## **(5) Acopio y Transporte**

Este proceso debe realizarse con equipos adecuados para no deteriorar las propiedades de la leche, evitando que caigan partículas extrañas al líquido.

#### **d. Bacterias más comunes en la leche**

El sabor ácido que generalmente se percibe en la leche es causado por bacterias que alteran su composición tales como:

##### **(1) Bacterias lácticas**

Toman los azúcares de los alimentos y transforman el ácido láctico, anhídrido carbónico. Ejemplo: *Streptococcus* (*thermophilus*, *lactis*, *cremoris*)

##### **(2) Bacterias coliformes**

Se desarrollan a 37°C transforman los azúcares en ácido láctico, anhídrido carbónico hidrógeno desprendiendo un sabor y olor desagradable. Ejemplo: El más común es *Escherichia coli*.

##### **(3) Bacterias acéticas**

Producen avinagramiento al transformar el etanol en ácido acético, fermentando el azúcar.

##### **(4) Bacterias causantes de la putrefacción**

Estas bacterias se encargan de descomponer las proteínas en amoníaco y las grasas en ácidos grasos.

## **2. Leche Pasteurizada**

Es la leche sometida a la acción del calor, a una temperatura de 70 - 75 °C durante 15 segundos, y después a un enfriado rápido y envasado. Se produce a la pasteurización calentando la leche uniformemente en flujo continuo. Se refrigera a no más de 4 °C y se envasa en recipientes limpios. De este modo se destruyen casi la totalidad de los microorganismos pero no sus esporos. Tiene una conservación de tres a cuatro días, conservada en frigorífico a 4 °C

Es la que llamamos "leche del día". Sus propiedades nutritivas y su sabor son prácticamente iguales al de la leche natural.

En todos los envases de leche pasteurizada debe figurar la fecha de caducidad, pasada la cual debe ser rechazada. Generalmente la leche pasteurizada es también homogenizada.

Esto significa que ha sido sometida a un proceso por el cual disminuyen el tamaño de los glóbulos de grasa, consiguiendo una emulsión más perfecta, para que no suban los glóbulos de grasa a la superficie.

### **3. Requisitos complementarios**

#### **Envasado.**

La leche debe acondicionarse en envases cuyo material sea resistente a la acción del producto y que este no altere las características organolépticas del mismo.

#### **Rotulado**

El rotulo de la etiqueta debe contener la siguiente información:

- Designación del producto y tipo
- Marca comercial
- Contenido neto de la unidad
- Identificación del lote
- Numero de registro sanitario
- Fecha del tiempo máximo de consumo
- Lista de ingredientes
- Precio de venta al público
- País de origen
- Forma de conservación
- Norma técnica del INEN de referencia
- Contenido Nutricional

## **F. GENERALIDADES DEL YOGUR**

### **1. Definición y Clasificación**

Según la FAO (2001) el Yogur es una leche coagulada obtenida por fermentación láctica ácida producidas por *Lactobacillus bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*, de la leche pasteurizada o concentrada con o adiciones (leche en polvo, azúcar, gelatina), los microorganismos del producto final deben ser variables y abundantes.

De acuerdo al Codex Alimentarius, el yogur es leche (usualmente de vaca) que ha sido fermentado con *Streptococcus 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 ácido. 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 2395 (2006), 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 pseudo lácticas. Según la Norma INEN 2 395 (2006), clasifica el yogur de acuerdo con:

Contenido de grasa

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

La NORMA INEN 2395 (2006), el yogur con frutas y 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 2395 (2006), el yogur elaborado con cualquiera de las tres clases de leche debe ser debidamente pasteurizadas o esterilizadas en condiciones sanitarias que permitan al mínimo su contaminación con microorganismos.

### **a. Ingredientes**

La NORMA INEN 2395 (2006), 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.

### **b. 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.

### **c. Defectos del yogur**

Enciclopedia Agropecuaria (2001), señala que los defectos del yogur en cuanto a sabor son corriente de la misma manera que lo son para cualquier producto lácteo, quizá la falla mas corriente sea la ausencia de sabor, y aroma característicos del yogur, otro motivo puede ser la mala calidad de la materia prima o insumos utilizados en el producto.

También se indica que el sabor es el factor más importante de la calidad desde el punto de vista de aceptación del consumidor. Los defectos causados por el material saborizante pueden considerarse como:

Mucho sabor debido a la dosificación excesiva del material saborizante o empleo de aromas de poca calidad.

La formación óptima del sabor se alcanza cuando la acidez llega alrededor de 85 grados pero la madurez muy por encima de los 95 da un producto demasiado ácido.

### **3. Requisitos microbiológicos del yogur**

Cuadro 3. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DEL YOGUR

Requisito	N	m	M	c	Método de En
Coliformes Totales UFC / g (30° C)	3	0	10	1	NTE INEN 1529-7
Coliformes Fecales (45 ° C)	3	0	0	0	NTE INEN 1529-8
Mohos y Levaduras UFC7g	3	0	10	1	NTE INEN 1529-10
Sthaphilococcus Aureus UFC/g	3	0	-	0	NTE INEN 1529-14

Fuente NTE INEN (2006)

En donde:

n=Número de muestras para analizar

m=criterio de aceptación

M=criterio de rechazo

c =número de unidades que pueden estar entre m y M

### **4. Condiciones sanitarias del yogurt**

El producto terminado debe ser manipulado y distribuido bajo estrictas condiciones sanitarias y lineamientos de Buenas Prácticas de Manufactura y deberá envasarse en recipientes adecuados, esterilizados y sellados herméticamente.

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

La presente investigación se desarrolló en la Planta de lácteos “ECOLAC” de la Comunidad San Martín Bajo; en el Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal “LABIMA” y en el Laboratorio de Microbiología de los Alimentos y Técnicas Industriales de la Facultad de Ciencias Pecuarias, localizada en el Km. 1 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> de la Panamericana Sur; el trabajo investigativo tuvo una duración de dieciséis semanas.

##### **1. Ubicación de la Planta de Lácteos.**

La Planta de Lácteos “ECOLAC”, está ubicada en la Comunidad de San Martín de la parroquia Columbe, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo, se sitúa a los 34 Km. de la capital provincial (Riobamba) Vía Cuenca.

##### **2. Vía de Acceso.**

A través de la Panamericana Sur Km 34, por un camino de segundo orden.

La Planta de Lácteos “ECOLAC” cuenta con materiales y equipos de alta calidad para la elaboración de productos lácteos; cuenta con pisos de cemento recubiertos de baldosa, paredes de bloques recubiertas en su interior con baldosa, puertas de hierro, además cuenta con una cámara frigorífica para almacenar cantidades grandes de producto.

Dispone de los servicios de energía eléctrica, agua de pozo entubada, vías de comunicación de 1er y 2do orden.

##### **3. Extensión.**

La Planta de Lácteos “ECOLAC” de la Comunidad de San Martín cuenta con una extensión de 2000 metros cuadrados de terreno.

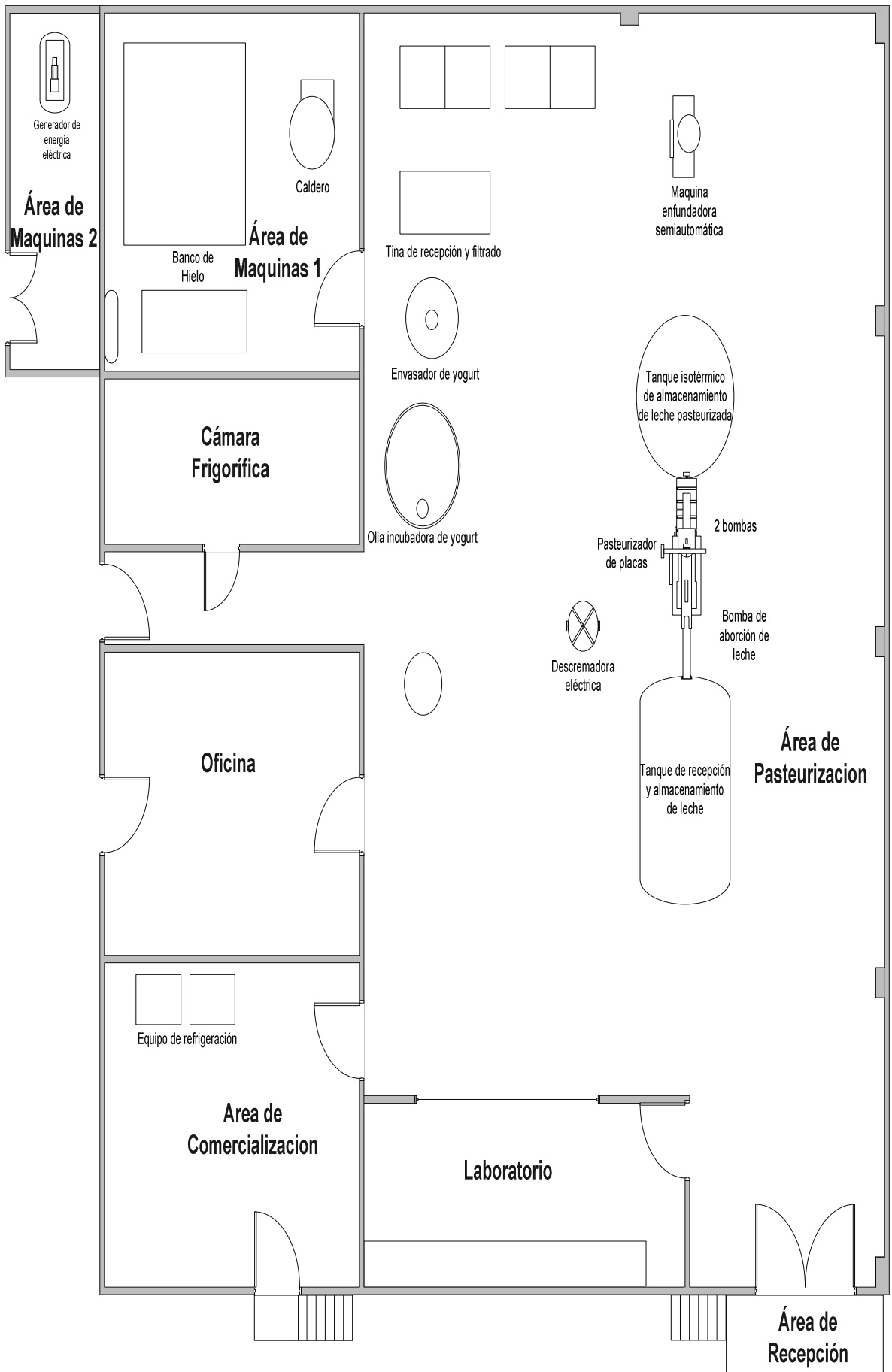


Gráfico 1. Plano de la Planta de Lácteos "ECOLAC"

## **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Para la presente investigación se consideraron como unidades experimentales a muestras de yogur y de leche, a las cuales se les realizaron pruebas organolépticas, físico-químicas y microbiológicas; antes y después de implementar las BPM y POES. Estas unidades experimentales consistieron en tomar 3 muestras de leche en la recepción de la materia prima, 3 muestras durante el proceso de pasteurización y 3 muestras en el producto terminado con 3 repeticiones para cada una; de igual manera para el yogurt se consideraron 3 muestras en el proceso de incubación, 3 muestras durante el proceso de envasado y 3 muestras en el producto terminado con 3 repeticiones para cada una.

## **C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES**

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en la presente investigación son:

### **1. Instalaciones**

- Planta de Lácteos “ECOLAC”
- Laboratorio de Biotecnología y Microbiología Animal “LABIMA” de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Laboratorio de Microbiología de los Alimentos y Técnicas Industriales de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

### **2. En el plan BPM y POES**

#### **a. Equipos**

- Computadora
- Cámara de fotos
- Infocus
- Impresora
- Ploter

**b. Materiales**

- Registros
- Material de oficina
- Material Bibliográfico
- Cinta doble faz
- Material de Auditorias BPM
- Material para iluminación
- Material para rotulación
- Material de limpieza
- Material de Control de Plagas

**c. Sanitizantes**

- Sosa Cáustica.
- Acido Nítrico
- Cloro

**d. Ropa de Trabajo.**

- Mandil
- Mascarilla
- Cofia
- Botas
- Guantes

**3. En el Laboratorio****a. Equipos y Material de Laboratorio**

- Vasos de precipitación de 50 y 100 ml.
- Pipeta de 10ml
- Varilla de agitación
- Pipetas de 1 y 10 ml
- Butirómetro
- Centrifuga

- Termolactodensímetro
- Acidómetro
- Probetas de 250ml
- Pipetas pasteur
- Placas petrifilm
- Tubos de ensayo
- Microscopio
- Cámara de Flujo Laminar
- Contador de colonias
- Congelador
- Agitador Magnético
- Mesa.
- Dosificador de alcohol amílico
- Dosificador de ácido sulfúrico

#### **b. Reactivos**

- Fenolftaleína
- Hidróxido de sodio
- Acido sulfúrico
- Alcohol isoamilico
- Agua destilada

#### **c. Médios de cultivo.**

- Placas Petri film (aeróbios)
- Placas Petri film (coliformes)

#### **d. Ropa de Trabajo.**

- Mandil
- Mascarilla
- Cofia

## **D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

En la presente investigación, no se utilizó un diseño experimental estricto, más bien se procedió primero a realizar el diagnóstico de la planta de lácteos “ECOLAC”, antes del diseño e implementación del plan de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (POES) se tomaron muestras desde la recepción de la materia prima hasta el producto final en la leche y desde la incubación hasta el producto final en el Yogurt, una vez conocido el diagnóstico y los resultados de los análisis se procedió a la realización y ejecución del plan, de tal manera que resultó implementado las BPM y los POES a nivel de toda la planta de lácteos “ECOLAC”, Finalmente se procedió a tomar muestras desde la recepción de la materia prima hasta el producto final en la leche y desde la incubación hasta el producto final en el Yogurt realizando los análisis para determinar el éxito del plan BPM y POES.

## **E. MEDICIONES EXPERIMENTALES**

Los parámetros experimentales que se consideraron en la presente investigación son los siguientes:

### **1. Diagnóstico de la situación actual de la planta**

Se determinó mediante la aplicación de un check list apropiado en el que se contemplan los siguientes aspectos:

- 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 Empacado.
- Requisitos Higiénicos del Almacenamiento, Distribución, Transporte y Comercialización.



- Requisitos sobre la Garantía de Calidad.

## **2. Evaluación del plan BPM y POES**

### **a. Análisis organoléptico de la leche y yogurt antes y después de implementar BPM y POES**

Se lo realizó mediante observación y constatación física así como pruebas de degustación.

- Apariencia, Máximo 5 puntos; Mínimo 1 punto
- Color, Máximo 5 puntos; Mínimo 1 punto
- Sabor, Máximo 5 puntos; Mínimo 1 punto
- Aroma, Máximo 5 puntos; Mínimo 1 punto

### **b. Análisis físico-químico de leche y yogurt antes y después de implementar BPM y POES**

- Determinación de acidez titulable
- Determinación de grasa, %
- Determinación de densidad (Leche)
- Determinación de ph.
- Determinación Prueba de alcohol (Leche)

### **c. Análisis microbiológico de leche y yogurt antes y después de implementar BPM y POES**

- Determinación de bacterias coliformes totales.
- Determinación de aerobios mesofilos totales.

## **3. Auditoria BPM y POES**

- Limpieza general.
- Conservación Física.

- Equipos.
- Utensilios.
- Organización General.
- Materiales de Limpieza.
- Basura
- Documentos.
- Higiene y Seguridad Personal.
- Puntualidad.

## **F. ANALISIS ESTADISTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA**

En la planta de Lácteos “ECOLAC” se implementó un plan de Buenas Practicas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (POES) a nivel de toda la planta; para la implementación del mencionado plan se utilizó estadística descriptiva: determinación de medias, valor mínimo, valor máximo, rango, e histogramas de frecuencias; de la misma manera se realizó análisis organolépticos, físico-químicos y microbiológicos en el producto leche y yogurt antes y después de la implementación del plan.

De esta manera se pudo evaluar al plan para que los procesos productivos de la empresa mejoren desde la recepción de la materia prima hasta el producto terminado.

## **G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

Para la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Principios Operacionales Estándares de Saneamiento (POES) se procedió de la siguiente manera:

### **1. Fase de Diagnóstico**

Se realizó un diagnóstico de toda la planta (instalaciones, equipos, materiales, personal, etc.) mediante un check list.

## **2. Fase de diseño e implementación del plan**

### **a. Objetivo del plan**

Implementar las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (POES), según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (2002).

### **b. Metodología o desarrollo**

Para el diseño y la implementación del plan BPM y POES, se procedió de la siguiente manera:

- Antes del diseño del plan BPM se procedió a realizar el diagnóstico de la situación de la planta.
- Una vez conocida la situación de la planta se procedió a realizar los análisis organolépticos, químicos y microbiológicos de leche y yogurt antes de la implementación BPM y POES.

### **c. Diseño del plan BPM y POES**

- Se inició realizando la presentación de los resultados del diagnóstico junto con el gerente de la planta y personal operativo.
- Una vez conocido el diagnóstico se procedió a contemplar las medidas que se debe tomar en cuenta para la implementación de las BPM y POES.

### **d. Medidas para la implementación BPM y POES**

- Capacitación BPM y POES al personal.
- Dotación de uniformes a los empleados de la empresa.
- Dotación de utensilios para la limpieza de cada sector.

- Elaboración y colocación de placas de rotulación para identificación de cada área.
- Solicitud de compra de materiales para el mejoramiento de las instalaciones sanitarias.
- Revisión y colocación de materiales de iluminación.
- Colocación de materiales de iluminación
- Elaboración e impresión de placas de rotulación BPM
- Colocación de nueva rotulación.
- Solicitud para la compra de malla para agujeros.
- Colocación de las mallas.
- Solicitud de compra de trampas de roedores adecuadas.
- Colocación de las trampas de roedores.
- Elaboración del Manual BPM y POES.
- Mantenimiento y mejora del Plan BPM y POES a través de las auditorias mensuales que se realiza y su calificación se efectúa según el siguiente cuadro:

Cuadro 4. CALIFICACIÓN QUE OBTENDRÁ CADA AREA DESPUÉS  
DE LA AUDITORIA MENSUAL.

PORCENTAJE % DE CERTEZA	CALIFICACIÓN
0-50	Regular
51-80	Bueno
81-90	Muy bueno
91-100	Excelente

Fuente: HERRERA B. (2007)

## **f. Buenas Prácticas de Manufactura**

### **1. Prevenir contaminación cruzada BPM**

#### **a. Requisito 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, prendas exteriores.

#### **b. Condiciones existentes**

- La planta está ubicada en una zona que no presenta riesgos potenciales 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.

#### **c. Procedimiento de la empresa**

El laboratorio de Control de Calidad se encarga de analizar las materias primas para su respectiva aprobación o rechazo. De esta manera se previene que el área de procesamiento de la planta no se contamine de microorganismos.

Existen letreros informativos para señalar las prácticas higiénicas permitidas y prohibidas en la planta, de la misma manera existe señalización para una adecuada circulación dentro de la planta.

#### **(1) Condiciones generales**

Durante su estadía la visita deberá cumplir las normas establecidas por la planta "ECOLAC"

## **(2) Ingreso de las visitas**

- El gerente u operario asignado solicitará al visitante una identificación que contenga su fotografía (cédula, licencia, pasaporte), y se comunicará con las personas visitantes para autorizar o rechazar su ingreso. De ser autorizado el ingreso de las personas visitantes, su identificación será retenida hasta la culminación de la visita.
- El gerente u operario asignado deberá registrar el nombre y la firma de la persona que ingresa a la planta y el nombre de la persona que autoriza el ingreso en el registro.
- El gerente u operario asignado deberá controlar que toda persona que ingrese a la Planta desinfecte su calzado y que se laven adecuadamente las manos.
- El gerente u operario asignado deberá estar pendiente de la llegada del visitante, una vez que lo reciba será el responsable de indicar al visitante las normas generales que éste tiene que cumplir en las instalaciones de la planta, las mismas que se indican a continuación:

## **(3) Normas a seguir en el interior de las instalaciones de la planta**

- Antes de ingresar las visitas a la planta "ECOLAC" deben haber recibido la respectiva capacitación por parte del gerente u operario asignado, acerca de las áreas, vías de acceso, equipos y demás políticas que maneja la planta.
- Los elementos obligatorios que deben contemplar la indumentaria de las visitas consisten en cofia, mascarilla, mandil y botas de caucho.
- No Fumar.
- No Ingerir alimentos o bebidas.
- Utilizar los basureros.
- El ingreso al laboratorio es restringido.
- Una vez terminada la visita en las instalaciones de la planta, el gerente u operario asignado se encargará de autorizar la salida de las personas, y se procederá a la devolución de la identificación que fue entregada en el momento del ingreso.



## Empresa Comunitaria de Lácteos “ECOLAC”

**Código:** AC – BPM101

**Emisión:** 1

**Página:**

**Fecha de Emisión:** 11 de Abril del 2007

### Ingreso de Visitantes

Fuente: HERRERA B. (2007)

#### d. 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 presenta acidez, densidad, ph fuera de los parámetros permitidos, o contaminación de cualquier índole. Registro: CMP – 101 “Control de Calidad de Materia Prima”
- Para que el plan BPM y POES se mantenga se realizará evaluaciones microbiológicas, realizando muestreos de materias primas, producto terminado, tuberías , superpies, etc.
- La contaminación generada por deficiente limpieza de la planta se evita mediante el cumplimiento del procedimiento AC – POES201 “Limpieza y Saneamiento”.
- La posible contaminación generada por falta de salud y/o higiene del personal de la planta se evita mediante el cumplimiento de los procedimientos: AC – BPM301 “Salud de los Empleados – ECOLAC” y AC – BPM201 “Higiene y Comportamiento del Personal ECOLAC”.
- Las condiciones para el ingreso del personal visitante a la planta se controlan o se llevan a cabo de acuerdo al siguiente procedimiento AC – BPM101 “Ingreso de Visitantes”, solamente el gerente o la persona encargada será el responsable de autorizar el ingreso o la salida de los visitantes.

#### e. Acciones Correctivas

- Si los resultados organolépticos y físico-químicos de los productos están fuera de las especificaciones estipuladas; al producto se lo trata como no conforme, Notificación de Rechazo LB – 101 “Productos no conformes”
- Si los empleados no cumplen con las Buenas Prácticas de Manufactura se refuerza la capacitación al personal para que tome conciencia de su rol y su responsabilidad en el control de la Inocuidad en la fabricación de los alimentos.
- En caso de que el visitante incumpla con los procedimientos establecidos para prevenir la contaminación, se le hará un llamado de atención y en caso de que reincida, se le pedirá abandone la planta de manera inmediata.

#### f. Registros

Los resultados de las pruebas microbiológicas se mantendrán exclusivamente en los archivos de la planta de lácteos “ECOLAC”, el gerente será el encargado de establecer la frecuencia con que debe realizarse dichos análisis, en caso de que lo considere necesario, de la misma manera se mantendrá el plan BPM y POES.

Cuadro 7. SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES BPM 1

Condición/Práctica	Frecuencia Recomendada De Inspección
Prevenición de contaminación cruzada de alimento con material contaminado, material de empaque y otras superficies de contacto con el alimento, incluyendo utensilios, guantes, y prendas exteriores.	Por lo menos cada 4 horas durante el procesamiento
a. Las manos de empleados, guantes, prendas exteriores, utensilios, y superficies de contacto con el alimento.	

Fuente: HERRERA B. (2007)

## 2. Higiene y comportamiento del Personal BPM



### **a. Requisitos de conformidad con la FDA**

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

### **b. Condiciones existentes**

- Existen las herramientas y medios físicos para que todo el personal pueda cumplir a cabalidad con las normas de higiene, esto incluye: baño, lavamanos, dispensadores de jabón, dotación de ropa de trabajo, equipos de protección personal y utensilios de aseo personal.
- Se estableció un programa de capacitación enfocado a normas de higiene y comportamiento del personal que garantiza la conscientización de todas las personas involucradas, garantizando de esta manera la calidad del producto.

### **c. Procedimientos de la Empresa**

Se verifica que el personal inicie sus labores con uniforme diario correspondiente y limpio. El comportamiento del personal está enfocado a las prohibiciones tales como no escupir, estornudar o toser sobre los alimentos, no fumar, ingerir alimentos, masticar chicle, o ingerir bebidas en sus áreas de trabajo de proceso productivo. Siendo las áreas destinadas para el consumo de alimentos dentro de la Planta, como es en el cuarto de Comercialización.

#### **(1) Normas de higiene**

La presentación de los operarios de la planta "ECOLAC" deberá consistir en lo siguiente:

- Antes del ingreso al área de producción los operarios deben tomar una ducha, procurando eliminar todas las impurezas presentes en el cuerpo.
- Posteriormente deberán lavar sus manos cuidadosamente como se describe a

continuación:

## **(2) Lavado de manos**

Existe una TÉCNICA especial que se viene empleando para lavarse las manos y se detalla a continuación:

¿Cuándo?

- Al ingresar al sector de trabajo y después de utilizar los servicios sanitarios.
- Después de tocar los elementos ajenos al trabajo que está realizando.

¿Cómo?

- Con agua caliente y jabón. Usando cepillos para uñas.
- Secándose con toallas descartables.

## **(3) Procedimiento**

- Haz espuma en las palmas de las manos con agua caliente, jabón y cepillo.
- Cepilla cada uno de los dedos por la parte interna y externa, sin olvidar los pliegues, después el dorso empezando siempre por la punta de los dedos (uñas) hacia la muñeca y todo el antebrazo. Es recomendable cepillar el dorso y palma con movimientos circulares que remuevan cualquier impureza. El lavado de manos es de arriba hacia abajo, esto es, empezando de la punta de los dedos hacia el codo.
- El cepillo debe colocarse en una solución desinfectante de cloro y yodo cuando no se este usando, y recuerda que es necesario cambiar la solución dos veces como mínimo durante cada turno.
- Después de enjuagarte, lava tu otra mano de la misma forma. De preferencia enjuágate también de arriba hacia abajo (empezando de la punta de los dedos y terminando en el codo). Para secarte las manos utiliza la secadora de aire, o bien toallas desechables de papel, pero asegúrate que queden bien secas, y evitar así secarte con el trapo o mandil.
- Si no se cuenta con cepillo, debes hacerte el lavado por lo menos 20 a 30

segundos, restregando bajo el chorro de agua caliente.

- El rostro debe estar libre de vellosidades, es decir sin barba.
- Los caballeros y las damas deben cubrir con la cofia todo su cabello de manera que no exista la posibilidad de que algún cabello contamine el producto.
- La mascarilla debe ajustarse correctamente de manera que cubran en su totalidad las fosas nasales y la boca.
- Los guantes deben estar obligatoriamente bien limpios sin presencia de impurezas en sus superficies.

#### **(4) Hábitos Higiénicos**

- Los operarios que trabajan en “ECOLAC” obligatoriamente deben cuidar de su aseo personal y de la limpieza de todo lo que contempla la planta antes, durante y después de elaborar el producto.
- Dentro de los hábitos higiénicos que el operario debe adquirir también se encuentra el NO escupir, NO estornudar, NO comer, NO fumar, y todo aquello que pueda producir contaminación.
- Es indispensable que se tome en cuenta la técnica del lavado de manos, y las políticas de ingreso y de salida de la planta, de la misma forma para almacenamiento y distribución del producto.
- Es primordial que se tomen muy en cuenta las especificaciones para cada producto.
- Solo adquiriendo buenos hábitos higiénicos y cumpliendo las respectivas políticas de la empresa podemos garantizar al consumidor que lo que se elabora es un producto de calidad, que no va afectar a la salud del consumidor final.

#### **(5) Elementos de trabajo y protección para el personal**

Personal.

Los elementos de trabajo obligatorios que deben tener todos los operarios de la planta "ECOLAC" consisten en lo siguiente:

- Cofia
- Mascarilla
- Mandil
- Botas de caucho
- Guantes de caucho
- Delantal impermeable.

Cuadro 8. HIGIENE Y COMPORTAMIENTO DEL PERSONAL BPM 2



**Higiene y Comportamiento  
del Personal**

**Empresa Comunitaria de Lácteos  
"ECOLAC"**

**Código:** AC – BPM201

**Emisión:** 1

**Página:**

**Fecha de Emisión:** 14 de Abril del 2007

Fuente: HERRERA B. (2007)

#### **d. Monitoreo y Control en la Planta**

- Toda persona que ingresa al área productiva, no lleva puesto ni introduce objetos personales tales como joyas, relojes, broches u otros objetos.
- Se restringe el acceso de los visitantes a la de Producción o Laboratorio. En el caso de que se justifique su ingreso, deben tener las protecciones necesarias y tomar las precauciones higiénicas. Las protecciones, así como las normas que siguen los visitantes se especifican en el Procedimiento AC – BPM101 "Ingreso de Visitantes."

- Todo el personal manipulador de alimentos se lava las manos con agua y jabón antes de comenzar el trabajo, cada vez que usa los servicios sanitarios, antes y después de ingerir alimentos y después de manipular cualquier materia u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para los alimentos siguiendo el procedimiento AC – BPM201 “Higiene y Comportamiento del Personal” Cumpliendo paso a paso el lavado efectivo de las manos.
- El uso de guantes no exime al personal de la obligación de lavarse las manos, además los guantes deben mantenerse en condiciones higiénicas pasando (cuando lo requiera) por un procedimiento correcto de lavado y conservación de los materiales.

#### **e. Acciones Correctivas**

- En caso de que un visitante incumpla con los procedimientos establecidos, se le hará un llamado la atención y si reincide se le solicitará que abandone la planta de manera inmediata.
- Todo personal que sea detectado incumpliendo con el procedimiento de lavado de manos y/o guantes; o con resultados microbiológicos que denoten falta de higiene o sanitización se le reforzará la capacitación y como acción inmediata se le hará volver a realizar el procedimiento de lavado de manos para regresar de nuevo a la producción.

#### **f. Registros**

Los registros del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (POES) son diseñados para la planta de lácteos “ECOLAC” su permanencia y actualización se realizará de acuerdo a las políticas de la empresa.

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

Cuadro 9. SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES BPM 2

Condición / Práctica	Frecuencia Recomendada De Inspección
Mantenimiento de las instalaciones para lavado de manos y los baños.	
a. Las instalaciones de lavar y sanitizar las manos deben estar:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicadas en todas las áreas de procesamiento en que las buenas practicas sanitarias requieren que los empleados laven y sanitizan las manos.</li> </ul>	Diariamente para asegurar su control.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las instalaciones deben estar equipadas con agentes efectivos de limpieza y sanitizacion.</li> </ul>	Diariamente a la llegada

Fuente: HERRERA B. (2007)

### **3. Control de Químicos BPM**

#### **a. Requisito de conformidad con la FDA**

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

#### **b. Condiciones existentes**

- Existen áreas de almacenamiento para todos los productos químicos usados en la planta en un lugar completamente separado de las áreas de proceso.
- Las áreas se encuentran secas y tienen suficiente ventilación.
- Los compuestos químicos se encuentran en un lugar seguro y se manejan siguiendo las instrucciones de las hojas de seguridad, cumpliendo con las indicaciones al pie de la letra sin omitir ningún paso.

### **c. Procedimientos de la Empresa**

Los productos químicos almacenados que se utilizan para la preparación de alimentos se mantienen en bodegas ordenadas y limpias, cumpliendo la frecuencia de limpieza establecida.

El personal que ingresa tiene prohibido comer, beber y fumar en estos sitios. Todos los empleados se deben lavar y sanitizar.

### **d. Monitoreo y Control en la Planta**

- Los productos salen de la bodega de acuerdo al sistema PEPS (Primero Entra y/o Expira - Primero Sale y/o consume).
- Envases vacíos de cualquier producto químico se encuentran almacenados en un área específica y bien identificada, tomando mayor interés por los envases de productos tóxicos.

### **e. Acciones Correctivas**

- No recibir productos químicos sin etiqueta, en recipiente dañado, mal sellado, no identificado, cuyo contenido no corresponda a las especificaciones. Avisar de inmediato al Gerente quien decide si ingresa o no a la planta.
- Si hay evidencia de fuertes olores en la bodega, permitir aireación y revisar las posibles señales de derrames o fugas. En caso de derrame grave de químicos, seguir las recomendaciones detalladas en las Hojas de Seguridad.
- En caso de detectar falta de capacitación en alguna persona en el manejo de químicos, se refuerza el programa de capacitación.

### **f. Registros**

Todos los registros relacionados con la compra y uso de químicos de la planta "ECOLAC"

#### **4. Salud de los empleados BPM**

##### **a. Requisito de 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.

##### **b. Condiciones existentes**

El personal de la planta "ECOLAC" se hace atender en el dispensario médico de la Comunidad de San Martín.

##### **c. Procedimiento de la Empresa**

Cuadro 10. SALUD DE LOS EMPLEADOS BPM 4



**Empresa Comunitaria de Lácteos  
"ECOLAC"**

**Código:** AC – BPM301

**Emisión:** 1

**Página:**

**Fecha de Emisión:** 18 de Abril del 2007

**Salud de los empleados**

Fuente: HERRERA B. (2007)

##### **(1) Ingreso del Personal**

Todo trabajador labora en la empresa con Autorización Médica, la misma que es extendida luego del Chequeo Médico efectuado en el Dispensario Medico de la Comunidad de San Martín. Los propósitos del chequeo médico se resumen en los siguientes literales:

- Examinar la presencia de enfermedades e identificar las limitaciones médicas.
- Evaluar el riesgo de problemas médicos futuros.
- Establecer las contraindicaciones de una actividad laboral.
- Valorar el riesgo que implica el trabajo y adaptarlo al estado del trabajador.



- Fomentar el estilo de vida sano.
- Actualizar el esquema de vacunación.
- El personal que ingresa a laborar por primera vez a la Planta de lácteos “ECOLAC” acude presentando los siguientes exámenes como son los de Biometría Hemática, Elemental y Microscópico de Orina (EMO), Coproparasitario y VIH.

#### **d. Medidas de control y monitoreo**

El Gerente de la planta “ECOLAC” ordenará para que el personal de la planta asista al Dispensario Médico con una semana de anticipación para la realización de Exámenes Anuales de Laboratorio. Se indica quiénes se realizan los exámenes, el tipo de examen a realizarse, la hora de toma de muestras, indicándoles la forma correcta de tomar la muestra y las condiciones en que deben acudir al Dispensario Médico.

Los exámenes a los que deben someterse los trabajadores de la Planta de lácteos “ECOLAC” de forma obligatoria previa la obtención del permiso de funcionamiento respectivo son los siguientes:

- Biometría Hemática,
- Elemental y microscópico de orina, (EMO)
- Coproparasitario,
- V.I.H

#### **e. Acciones Correctivas**

- No se permite el ingreso a laborar a ninguna persona que no haya realizado los análisis de laboratorio y que no haya obtenido la respectiva autorización.
- En el caso de detectar alguna persona con una enfermedad infecto-contagiosa que atente a la inocuidad del alimento (como es la tifoidea) o que tenga una herida abierta infectada, y que ha estado en contacto directo con el alimento, se

procederá a separar el producto y a eliminarlo y posteriormente se capacita al personal en temas de prevención y salud.

- Todos los empleados que se incorporan a sus actividades, luego de recuperarse de una enfermedad o de regresar de vacaciones, son sujetos a un nuevo chequeo médico el día de su reingreso, para lo cual se presentarán a primera hora de la mañana en el Dispensario Médico.

Cuadro 11. PATÓGENOS Y ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

<b>PATOGENOS</b>	<b>VIA DE TRANSMISION</b>
Virus de la Hepatitis A	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Salmonella Typhimurium	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Salmonella Enteritidis	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Listeria Monocitógenes	Por alimentos
Shigella spp	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Virus Norwalk y similares	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Staphylococcus aureus	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Streptococcus pyogenes	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Campylobacter jejuni	Principalmente por alimentos
Hentamoeba histolytica	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
E. coli enterohemorrágico	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Giardia lamblia	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Salmonella no tifoidal	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Rotavirus	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Taenia solium	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.

## **5. Control de Plagas BPM**

### **a. Condiciones Existentes**

- La planta se mantiene limpia siguiendo el Procedimiento AC-POES201 “Limpieza y saneamiento – ECOLAC”
- Se realiza la inspección de insumos y materias primas para revisar que éstos 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 posibles lugares de reproducción. Los agujeros, desagües, ventanas y otros lugares por los que puedan penetrar las plagas se mantienen cerrados.
- Se impide la entrada o 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 – BPM401 “Manejo de la Basura”
- Se mantiene la puerta cerrada de la bodega cuando no existan ingresos o despacho de productos.
- El personal que trabaja con plaguicidas utiliza elementos de protección tales como: casco, guantes y mascarilla, según aplique.

### **b. Monitoreo y Medidas de Control**

- Los productos para control de plagas se utiliza de acuerdo a la dosificación que se encuentra descrita en las hojas de seguridad de cada uno de los plaguicidas, tomando mayor en cuenta aquellos productos considerados como tóxicos o perjudiciales para la salud.

- Se monitorea las instalaciones de la planta para detectar la presencia de cualquier tipo de plaga.

## Cuadro 12. MANEJO DE LA BASURA



### Empresa Comunitaria de Lácteos "ECOLAC"

**Código:** AC – BPM401

**Emisión:** 1

**Página:**

**Fecha de Emisión:** 25 de Abril del 2007

#### Manejo de Basura

Fuente: HERRERA B. (2007)

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) 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.

### **c. Acciones correctivas**

- En caso de infestación de roedores se usa varias porciones del plaguicida en algunos lugares del interior de la bodega. Sin embargo, una vez que se vuelva a la normalidad, se los retira.
- Si hubiera infestación de roedores se revisa las trampas a diario.

### **g. Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento**

#### **1. Inocuidad del Agua POES**

##### **a. 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.

##### **b. Condiciones existentes**

- El agua de la empresa viene de un sistema de agua entubada, motivo por el cual se vio la necesidad de darle un tratamiento de manera que garantice la inocuidad de los alimentos.
- El agua es distribuida al interior de la planta por tuberías de acero inoxidable colocadas estratégicamente en los diferentes puntos de salida y/o tomas, se tiene bien diferenciado esto a dos tipos de agua, ya que solo de esta manera se esta garantizando la inocuidad de los alimentos.

### **c. Procedimientos de la Empresa**

- Para asegurar la inocuidad de los alimentos, la empresa realiza una dosificación directa de cloro diariamente al tanque de almacenamiento de agua, de manera que se garantiza su uso.
- En el caso de que ocurriera un problema en el tratamiento de agua, la empresa detendrá inmediatamente la producción, determinará cuando ocurrió la falta y retendrá el producto hasta que se conozca la naturaleza del problema y se investigue anomalías en los productos, siendo solamente los productos seguros los que serán despachados.

### **d. Monitoreo y Medidas de Control**

- La empresa realizará análisis microbiológicos del tanque de almacenamiento de agua una vez cada mes, y de las salidas o tomas de agua una vez cada dos meses “Cronograma Monitoreo Microbiológico en Tomas de Agua” y para el control del cloro presente en el agua se lo realiza utilizando el cloro-indicador sabiéndose que los parámetros establecidos son entre 0.3 y 1.5 ppm registro CIA-101 “Análisis de cloro en el agua”
- La dosificación del cloro en el agua del tanque de almacenamiento se realiza de acuerdo al siguiente cuadro:

Cloro	0.02 ml
Agua	1 galón

### **e. Registros**

Los documentos relacionados con la inocuidad del agua se mantendrán en las instalaciones de la planta dándole el seguimiento respectivo.

En caso de ser necesario realizar pruebas fuera del cronograma establecido, el gerente es el encargado de establecer la frecuencia hasta que se asegure la calidad del producto.

## **2. Limpieza y Saneamiento POES**

### **a. 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.

### **b. 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.
- Se cuenta con superficies lisas y resistentes a la corrosión, los pisos son lisos que facilitan las operaciones de limpieza.
- Sólo se pueden utilizar los productos de limpieza aprobados por el Gerente, los mismos que, junto a la dosis recomendada, método de preparación y áreas en las que se debe aplicar, de acuerdo a las especificaciones de los productos de Limpieza. Estos productos cuentan con su respectiva hoja de especificación técnica.
- Las máquinas y/o equipos deben permanecer apagados y desconectados durante su limpieza y desinfección. Sólo se deben accionar los mecanismos que sean necesarios para facilitar dichas tareas (válvulas, compuertas, entre otros).

### **c. Procedimiento de la empresa**

- Procedimientos para la limpieza, saneamiento y enjuague de infraestructura, equipos, materiales y utensilios.
- Procedimientos para la utilización de desinfectantes, desengrasantes, etc
- Identificación de áreas que necesitan particular atención.

Cuadro 13. LIMPIEZA Y SANEAMIENTO POES 2



## Empresa Comunitaria de Lácteos "ECOLAC"

**Código:** AC – POES201

**Emisión:** 1

**Página:**

**Fecha de Emisión:** 22 de Abril del 2007

### Limpieza y Saneamiento

Fuente: HERRERA B. (2007)

#### (1) Infraestructura

Los operarios de la planta "ECOLAC" deberán realizar la limpieza de paredes, pisos y ventanas como se describe a continuación:

Normas de Seguridad.

- Use mandil, guantes, botas de caucho y delantal impermeable.
- Use cofia y mascarilla
- No mezcle los productos químicos sin autorización.

Procedimiento.

Pisos.

- Enjuagar o baldear el piso con agua.
- Desengrasar utilizando agua con tìpol y pasar por todo el piso.
- Desinfectar utilizando agua con cloro y pasar por todo el piso.

Paredes.

- Enjuagar o remojar las paredes con agua.
- Desengrasar utilizando agua con tìpol y pasar con una esponja por todas las paredes.
- Desinfectar utilizando agua con cloro y pasar con una esponja por todas las paredes
- Esterilizar utilizando vapor a través de todas las paredes.



Ventanas.

- Enjuagar o remojar las ventanas con agua.
- Desengrasar utilizando agua con tipol y pasar con una esponja limpia por todas las ventanas.
- Desinfectar utilizando agua con cloro y pasar con una esponja limpia por todas las ventanas.
- Pasar una franela limpia y seca.

Cuadro 14. POES PARA INFRAESTRUCTURA

PROCEDIMIENTO	HIGIENIZANTE	DOSIFICACION	FRECUENCIA
Enjuague	Agua		Todos los días
Desengrasado	Agua con tipol	10 lts. de agua / 50 ml de tipol	Todos los días
Desinfección	Agua con cloro	10 gr. Cloro / 10 lts. Agua	Todos los días
Esterilización	Vapor a 120 ° C		Todos los días Antes – durante y después

Fuente: HERRERA B. (2007)

## (2) Equipos.

Pasteurizador en placas (Antes del proceso).

Para la limpieza y desinfección del equipo de pasteurización de la planta “ECOLAC” los operarios lo realizarán como se describe a continuación:

- Encender el pasteurizador, abrir la llaves y accionar la bomba que permite el ingreso de agua al interior del pasteurizador en placas para realizar el proceso de ablandado durante el lapso de 10 minutos.
- Para el lavado básico se debe verificar que el agua que esta circulando alcance una temperatura de 70° C, una vez que alcance esta temperatura se procede a insertar en el tanque balance el higienizante denominado Sosa Cáustica al 1% durante 20 minutos.

- Una vez que se ha insertado la Sosa Cáustica se procede a realizar el primer aclarado, que consiste en hacer pasar agua caliente por el lapso de 10 minutos.
- El día que corresponda la utilización del ácido nítrico al 1 %, esto se lo realizara después del primer aclarado.
- Para el segundo aclarado se debe utilizar agua a temperatura ambiente, por el lapso de 10 minutos.
- El aclarado final consiste en hacer pasar agua a una temperatura de 60 ° C por el lapso de 10 minutos.
- Una vez concluida la limpieza del equipo, se procede a cerrar las llaves de ingreso de agua y se abre las llaves del tanque de almacenamiento de leche, permitiendo el paso de la misma, para que la leche sea pasteurizada a 82° C, para después ser envasada.

Después del proceso.

- Terminado el proceso de pasteurización de la leche se procede a realizar un lavado básico que comprende en hacer pasar agua a una temperatura de 70° C por el lapso de 20 minutos utilizando Sosa Cáustica al 1%.
- Finalmente se realiza un aclarado que consiste en hacer pasar agua a una temperatura de 60 ° C por el lapso de 10 minutos, a través de las tuberías del pasteurizador, de manera que se esterilice todo el equipo, para iniciar la producción al día siguiente.
- Se debe verificar que todas las válvulas estén cerradas correctamente, de igual manera que el equipo este apagado adecuadamente.
- Al equipo se lo debe dar mantenimiento periódicamente o cada vez que el gerente considere necesario, tomando en cuenta las recomendaciones del fabricante del equipo.

Cuadro 15. POES PARA PASTEURIZADOR

PROCEDIMIENTO	HIGIENIZANTE Y DOSIFICACION	TEMPERATURA	TIEMPO
Ablandado	Agua	Ambiente	10 minutos
Lavado básico	Sosa al 1 %	70 – 75 ° C	20 – 25 minutos
Primer Aclarado	Agua	Agua Caliente	10 minutos
Lavado con Acido	Acido nítrico al 1 %	70 – 75 ° C	25 minutos
Segundo aclarado	Agua	Ambiente	10 minutos
Aclarado final	Agua	60 ° C	10 minutos

Fuente: HERRERA B. (2007)

Nota: Todos los procedimientos se realizarán todos los días, con excepción del lavado con ácido que este se efectuara una vez a la semana.

### (3) Envasadora.

Normas de Seguridad.

- Use mandil, guantes, botas de caucho y delantal impermeable.
- Use cofia y mascarilla
- No mezcle los productos químicos sin autorización.

Procedimiento.

- Enjuagar la envasadora internamente y exteriormente con agua limpia de la manguera.
- Cepillar con una mezcla de agua y tipol (jabón líquido), removiendo todas las impurezas.
- Enjuagar con agua a 60° C proveniente del pasteurizador, por toda la envasadora.
- Esterilizar utilizando vapor durante 3 minutos manteniendo la puerta cerrada de la envasadora, procurando que se esterilice todas las partes que intervienen en el envasado.

Cuadro 16. POES PARA ENVASADORA

PROCEDIMIENTO	HIGIENIZANTE	DOSIFICACION	FRECUENCIA
Enjuague	Agua		Todos los días
Desengrasado	Agua con tipol	10 lts. de agua / 50 ml de tipol	Todos los días
Enjuague	Agua 60° C		Todos los días
Esterilización	Vapor a 120° C		Todos los días Antes – durante y después

Fuente: HERRERA B. (2007)

#### (4) Yogurtera.

Para la limpieza de la yogurtera de la planta “ECOLAC” se lo realizara de la siguiente manera:

Normas de Seguridad.

- Use mandil, guantes, botas de caucho y delantal impermeable.
- Use cofia y mascarilla
- No mezcle los productos químicos sin autorización.

Procedimiento. (Después del proceso).

- Enjuagar la yogurtera y la tapa interior y exteriormente con agua limpia o esterilizada.
- Cepillar con una mezcla de 10 litros de agua con 50 ml de jabón líquido, procurando eliminar todas las impurezas.
- Enjuagar con agua a 60° C proveniente del pasteurizador por toda la yogurtera.
- Esterilizar con vapor durante 3 minutos manteniendo la tapa de la yogurtera cerrada.

Antes del proceso

- Enjuagar la yogurtera y la tapa interior y exteriormente con agua limpia.

Cuadro 17. POES PARA YOGUTERA

PROCEDIMIENTO	HIGIENIZANTE Y DOSIFICACION	TEMPERATURA	FRECUENCIA
Lavado	Agua	Ambiente	Todos los días
Lavado con Tipol	10 lts. de agua/ 5ml de tipol	Ambiente	Todos los días
Lavado final	Agua	60 ° C	Todos los días
Esterilización	Vapor	120 ° C	Todos los días

Fuente: HERRERA B. (2007)

### (5) Cámara de Refrigeración.

Normas de Seguridad.

- Use mandil, guantes, botas de caucho y delantal impermeable.
- Use cofia y mascarilla
- No mezcle los productos químicos sin autorización.

Procedimiento.

- Enjuagar o baldear el piso con agua.
- Desengrasar utilizando agua con tipol y pasar por todo el piso.
- Desinfectar utilizando agua con cloro y pasar por todo el piso.
- Pasar una franela limpia con agua y tipol a través de las paredes y puerta interna y externamente.
- Finalmente pasar una franela limpia y seca por paredes y puerta.

Cuadro 18. POES PARA CAMARA DE REFRIGERACION

PROCEDIMIENTO	HIGIENIZANTE Y DOSIFICACION	TEMPERATURA	FRECUENCIA
Lavado	Agua	Ambiente	Todos los días
Desengrasado	Agua con tipol	10 lts. Agua / 50 ml de tipol	Todos los días
Desinfección	Agua con cloro	10 gr. Cloro / 10 lts. Agua	Todos los días

Fuente: HERRERA B. (2007)

## (6) Implementos.

Los operarios de la planta “ECOLAC” para la manipulación de tinas, bidones, gavetas y demás utensilios deberán realizarlo como se describe a continuación:

Normas de Seguridad.

- Use mandil, guantes, botas de caucho y delantal impermeable.
- Use cofia y mascarilla.
- No mezcle los productos químicos sin autorización.
- Usar gafas protectoras.

Procedimiento.

- Enjuagar los implementos con agua limpia.
- Desengrasar cepillando los implementos utilizando agua con tipol (jabón líquido)
- Después se procede a desinfectar los implementos utilizando agua con cloro.
- Una vez al mes se sanitiza los implementos utilizando agua con amonio, para este procedimiento se debe utilizar gafas protectoras.
- Finalmente se esteriliza los implementos utilizando vapor y se los ubica en los respectivos lugares.

Cuadro 19. POES PARA IMPLEMENTOS

PROCEDIMIENTO	HIGIENIZANTE	DOSIFICACION	FRECUENCIA
Enjuague	Agua		Todos los días
Desengrasado	Agua con tipol	10 lts. de agua / 50 ml de tipol	Todos los días
Desinfección	Agua con cloro	10 gr. Cloro / 10 lts. Agua	Todos los días
Sanitización	Amonio	10 ml. / 10 lts. Agua	1 vez al mes
Esterilización	Vapor a 120 ° C		Todos los días

Fuente: HERRERA B. (2007)

### 3. Fase de Evaluación

La evaluación fue secuencial y cronológica desde la primera propuesta hasta la última para ello se utilizaron las técnicas de campo y laboratorio propuestas. Se evaluó parámetros como:

#### a. Análisis organolépticos (antes y después de aplicar BPM, POES).

Se evaluó la calidad de leche y yogurt, tomando en cuenta color, apariencia, aroma y sabor. Las cuantificaciones para evaluar la leche y yogurt son:

- Apariencia, Máximo 5 puntos; Mínimo 1 punto
- Color, Máximo 5 puntos; Mínimo 1 punto
- Sabor, Máximo 5 puntos; Mínimo 1 punto
- Aroma, Máximo 5 puntos; Mínimo 1 punto

Interpretación.

Leche cruda

- Apariencia: Con o sin reflejos amarillentos. Elevada fluidez.
- Color: blanco brillante.
- Sabor: netamente lácteos (nata, requesón).
- Aroma: olor lácteo nítido, ausencia de olor a cocido.

Leche pasteurizada.

- Apariencia: igual que la anterior
- Color: blanco brillante
- Sabor: presencia de sabores a cocidos o ausencia de ellos
- Aroma: con incipientes recuerdos a cocido.

#### b. Análisis Físico – Químico.

##### (1) Determinación de acidez (leche y yogurt, antes y después de implementar BPM y POES)

- Con la pipeta colocar 9 ml de muestra en un vaso de precipitación

- Llenar el acidometro con la solución de 0.1 N de NaOH
- Agregar de 3 a 4 gotas de solución de fenofaleina.
- Empezar a titular la muestra en el vaso añadiendo la solución de 0.1 N de NaOH
- Cuando la muestra toma el color rosado (durante 10 segundos) la titulación esta terminada.
- Realizar la lectura en el acidometro del volumen utilizado y se realiza la formula respectiva:

$$\text{Acidez} = [0,09 V (\text{solución}) \times N \times 100] / V (\text{muestra})$$

Interpretación.

Norma INEN 0.13 – 0.16 m/v (expresado en acido láctico)

## **(2) Determinación de densidad (leche, antes y después de implementar BPM y POES)**

Homogenizar la muestra y colocar 200 ml de leche en la probeta, 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 y realizar la lectura y aplicar la formula correspondiente.

$$\text{A } 15^{\circ} \text{ C: } D = d_l \pm (t_l - 15^{\circ} \text{C}) 0,2$$

$$\text{A } 20^{\circ} \text{ C: } D = d_l \pm (t_l - 20^{\circ} \text{C}) 0,2$$

Interpretación.

Valores referenciales

Leche Pura	1.028 – 1.032
Leche Aguada	<1.028
Leche Descremada	1.032 – 1.035

## **(3) Prueba del alcohol (leche, antes y después de implementar BPM y POES)**

- Transferir 5 ml de muestra a un tubo de ensayo.
- Agregar 5 ml de solución acuosa de alcohol etílico al 68% - 70%
- Tapar el tubo y agitarlo enérgicamente dos o tres veces.
- Observar la reacción.



Interpretación.

Si existe coágulos (corta) se reporta como positivo. Caso contrario como negativo.

#### **(4) Determinación del PH (leche y yogurt, antes y después de implementar BPM y POES)**

- Homogenizamos la muestra.
- Colocar el vaso de precipitación la muestra controlando que ocupe la mitad del contenido del vaso.
- La muestra debe estar a una temperatura ambiente.
- Lavamos los electrodos utilizando agua destilada
- Calibramos el peachímetro utilizando la solución Buffer 7
- Introducimos la base del peachímetro (electrodos) al recipiente que contiene la muestra.
- Procedemos a la lectura.

Interpretación.

- Leche: 6.6 - 6.8
- Yogurt: 4.7 – 5

#### **(5) Determinación de grasa (leche y yogurt, antes y después de implementar BPM y POES)**

- Tomar una muestra homogenizada
- Colocar en el butirómetro 10ml de ácido sulfúrico
- Con la pipeta añadimos 10ml de alcohol isoamílico
- Tapamos el butirómetro y agitamos unos segundos hasta que se mezcle bien el ácido la muestra y el alcohol
- Finalmente introducimos los butirómetros en la centrifuga y hacer girar 5 minutos.
- Retirar y realizar la lectura.

Interpretación.

Se evalúa en base a los siguientes valores referenciales:

- Leche buena mayor 3,2 de grasa
- Leche descremada menor de 3%
- Yogurt bueno mayor de 3 %
- Yogurt descremado menor de 3 %

### **c. Análisis Microbiológicos.**

#### **(1) Aerobios Mesófilos Totales.**

- Preparamos las placas Petrifilm (aerobios Mesofilos totales).
- En la Cámara de Flujo Laminar, con ayuda de una pipeta colocamos 9ml de muestra en la placa petrifilm.
- Cerramos la placa petrifilm y procedemos a colocar en la estufa a 32 ° C durante 24 horas.
- Concluido el tiempo utilizamos el aparato para realizar recuento de colonias e identificamos los microorganismos aerobios mesófilos.
- Finalmente procedemos a contar el numero de colonias desarrolladas en cada cultivo las mismas que se reportarán como UFC/ml

#### **(2) Coliformes Totales.**

- Preparamos las placas Petrifilm (Coliformes totales).
- En la Cámara de Flujo Laminar, con ayuda de una pipeta colocamos 9ml de muestra en la placa petrifilm.
- Cerramos la placa petrifilm y procedemos a colocar en la estufa a 32 ° C durante 24 horas.
- Concluido el tiempo utilizamos el aparato para realizar recuento de colonias e identificamos los microorganismos coniformes totales.
- Finalmente procedemos a contar el numero de colonias desarrolladas en cada cultivo las mismas que se reportarán como UFC/ml

## **f. Buenas Prácticas de Manufactura**

### **2. Prevenir contaminación cruzada BPM**

#### **a. Requisito 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, prendas exteriores.

#### **b. Condiciones existentes**

- La planta está ubicada en una zona que no presenta riesgos potenciales 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.

#### **c. Procedimiento de la empresa**

El laboratorio de Control de Calidad se encarga de analizar las materias primas para su respectiva aprobación o rechazo. De esta manera se previene que el área de procesamiento de la planta no se contamine de microorganismos.

Existen letreros informativos para señalar las prácticas higiénicas permitidas y prohibidas en la planta, de la misma manera existe señalización para una adecuada circulación dentro de la planta.

#### **(1) Condiciones generales**

Durante su estadía la visita deberá cumplir las normas establecidas por la planta "ECOLAC"

### **(3) Ingreso de las visitas**

- El gerente u operario asignado solicitará al visitante una identificación que contenga su fotografía (cédula, licencia, pasaporte), y se comunicará con las personas visitantes para autorizar o rechazar su ingreso. De ser autorizado el ingreso de las personas visitantes, su identificación será retenida hasta la culminación de la visita.
- El gerente u operario asignado deberá registrar el nombre y la firma de la persona que ingresa a la planta y el nombre de la persona que autoriza el ingreso en el registro.
- El gerente u operario asignado deberá controlar que toda persona que ingrese a la Planta desinfecte su calzado y que se laven adecuadamente las manos.
- El gerente u operario asignado deberá estar pendiente de la llegada del visitante, una vez que lo reciba será el responsable de indicar al visitante las normas generales que éste tiene que cumplir en las instalaciones de la planta, las mismas que se indican a continuación:

### **(5) Normas a seguir en el interior de las instalaciones de la planta**

- Antes de ingresar las visitas a la planta "ECOLAC" deben haber recibido la respectiva capacitación por parte del gerente u operario asignado, acerca de las áreas, vías de acceso, equipos y demás políticas que maneja la planta.
- Los elementos obligatorios que deben contemplar la indumentaria de las visitas consisten en cofia, mascarilla, mandil y botas de caucho.
- No Fumar.
- No Ingerir alimentos o bebidas.
- Utilizar los basureros.
- El ingreso al laboratorio es restringido.
- Una vez terminada la visita en las instalaciones de la planta, el gerente u operario asignado se encargará de autorizar la salida de las personas, y se procederá a la devolución de la identificación que fue entregada en el momento del ingreso.



## Empresa Comunitaria de Lácteos “ECOLAC”

**Código:** AC – BPM101

**Emisión:** 1

**Página:**

**Fecha de Emisión:** 11 de Abril del 2007

### Ingreso de Visitantes

Fuente: HERRERA B. (2007)

#### d. 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 presenta acidez, densidad, ph fuera de los parámetros permitidos, o contaminación de cualquier índole. Registro: CMP – 101 “Control de Calidad de Materia Prima”
- Para que el plan BPM y POES se mantenga se realizará evaluaciones microbiológicas, realizando muestreos de materias primas, producto terminado, tuberías , superpies, etc.
- La contaminación generada por deficiente limpieza de la planta se evita mediante el cumplimiento del procedimiento AC – POES201 “Limpieza y Saneamiento”.
- La posible contaminación generada por falta de salud y/o higiene del personal de la planta se evita mediante el cumplimiento de los procedimientos: AC – BPM301 “Salud de los Empleados – ECOLAC” y AC – BPM201 “Higiene y Comportamiento del Personal ECOLAC”.
- Las condiciones para el ingreso del personal visitante a la planta se controlan o se llevan a cabo de acuerdo al siguiente procedimiento AC – BPM101 “Ingreso de Visitantes”, solamente el gerente o la persona encargada será el responsable de autorizar el ingreso o la salida de los visitantes.

#### e. Acciones Correctivas

- Si los resultados organolépticos y físico-químicos de los productos están fuera de las especificaciones estipuladas; al producto se lo trata como no conforme, Notificación de Rechazo LB – 101 “Productos no conformes”
- Si los empleados no cumplen con las Buenas Prácticas de Manufactura se refuerza la capacitación al personal para que tome conciencia de su rol y su responsabilidad en el control de la Inocuidad en la fabricación de los alimentos.
- En caso de que el visitante incumpla con los procedimientos establecidos para prevenir la contaminación, se le hará un llamado de atención y en caso de que reincida, se le pedirá abandone la planta de manera inmediata.

#### f. Registros

Los resultados de las pruebas microbiológicas se mantendrán exclusivamente en los archivos de la planta de lácteos “ECOLAC”, el gerente será el encargado de establecer la frecuencia con que debe realizarse dichos análisis, en caso de que lo considere necesario, de la misma manera se mantendrá el plan BPM y POES.

Cuadro 7. SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES BPM 1

Condición/Práctica	Frecuencia Recomendada De Inspección
Prevenición de contaminación cruzada de alimento con material contaminado, material de empaque y otras superficies de contacto con el alimento, incluyendo utensilios, guantes, y prendas exteriores.	Por lo menos cada 4 horas durante el procesamiento
a. Las manos de empleados, guantes, prendas exteriores, utensilios, y superficies de contacto con el alimento.	

Fuente: HERRERA B. (2007)

## 2. Higiene y comportamiento del Personal BPM

### **a. Requisitos de conformidad con la FDA**

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

### **b. Condiciones existentes**

- Existen las herramientas y medios físicos para que todo el personal pueda cumplir a cabalidad con las normas de higiene, esto incluye: baño, lavamanos, dispensadores de jabón, dotación de ropa de trabajo, equipos de protección personal y utensilios de aseo personal.
- Se estableció un programa de capacitación enfocado a normas de higiene y comportamiento del personal que garantiza la conscientización de todas las personas involucradas, garantizando de esta manera la calidad del producto.

### **c. Procedimientos de la Empresa**

Se verifica que el personal inicie sus labores con uniforme diario correspondiente y limpio. El comportamiento del personal está enfocado a las prohibiciones tales como no escupir, estornudar o toser sobre los alimentos, no fumar, ingerir alimentos, masticar chicle, o ingerir bebidas en sus áreas de trabajo de proceso productivo. Siendo las áreas destinadas para el consumo de alimentos dentro de la Planta, como es en el cuarto de Comercialización.

#### **(1) Normas de higiene**

La presentación de los operarios de la planta "ECOLAC" deberá consistir en lo siguiente:

- Antes del ingreso al área de producción los operarios deben tomar una ducha, procurando eliminar todas las impurezas presentes en el cuerpo.
- Posteriormente deberán lavar sus manos cuidadosamente como se describe a

continuación:

### **(3) Lavado de manos**

Existe una TÉCNICA especial que se viene empleando para lavarse las manos y se detalla a continuación:

¿Cuándo?

- Al ingresar al sector de trabajo y después de utilizar los servicios sanitarios.
- Después de tocar los elementos ajenos al trabajo que está realizando.

¿Cómo?

- Con agua caliente y jabón. Usando cepillos para uñas.
- Secándose con toallas descartables.

### **(3) Procedimiento**

- Haz espuma en las palmas de las manos con agua caliente, jabón y cepillo.
- Cepilla cada uno de los dedos por la parte interna y externa, sin olvidar los pliegues, después el dorso empezando siempre por la punta de los dedos (uñas) hacia la muñeca y todo el antebrazo. Es recomendable cepillar el dorso y palma con movimientos circulares que remuevan cualquier impureza. El lavado de manos es de arriba hacia abajo, esto es, empezando de la punta de los dedos hacia el codo.
- El cepillo debe colocarse en una solución desinfectante de cloro y yodo cuando no se este usando, y recuerda que es necesario cambiar la solución dos veces como mínimo durante cada turno.
- Después de enjuagarte, lava tu otra mano de la misma forma. De preferencia enjuágate también de arriba hacia abajo (empezando de la punta de los dedos y terminando en el codo). Para secarte las manos utiliza la secadora de aire, o bien toallas desechables de papel, pero asegúrate que queden bien secas, y evitar así secarte con el trapo o mandil.
- Si no se cuenta con cepillo, debes hacerte el lavado por lo menos 20 a 30



segundos, restregando bajo el chorro de agua caliente.

- El rostro debe estar libre de vellosidades, es decir sin barba.
- Los caballeros y las damas deben cubrir con la cofia todo su cabello de manera que no exista la posibilidad de que algún cabello contamine el producto.
- La mascarilla debe ajustarse correctamente de manera que cubran en su totalidad las fosas nasales y la boca.
- Los guantes deben estar obligatoriamente bien limpios sin presencia de impurezas en sus superficies.

#### **(6) Hábitos Higiénicos**

- Los operarios que trabajan en “ECOLAC” obligatoriamente deben cuidar de su aseo personal y de la limpieza de todo lo que contempla la planta antes, durante y después de elaborar el producto.
- Dentro de los hábitos higiénicos que el operario debe adquirir también se encuentra el NO escupir, NO estornudar, NO comer, NO fumar, y todo aquello que pueda producir contaminación.
- Es indispensable que se tome en cuenta la técnica del lavado de manos, y las políticas de ingreso y de salida de la planta, de la misma forma para almacenamiento y distribución del producto.
- Es primordial que se tomen muy en cuenta las especificaciones para cada producto.
- Solo adquiriendo buenos hábitos higiénicos y cumpliendo las respectivas políticas de la empresa podemos garantizar al consumidor que lo que se elabora es un producto de calidad, que no va afectar a la salud del consumidor final.

#### **(5) Elementos de trabajo y protección para el personal**

Personal.

Los elementos de trabajo obligatorios que deben tener todos los operarios de la planta "ECOLAC" consisten en lo siguiente:

- Cofia
- Mascarilla
- Mandil
- Botas de caucho
- Guantes de caucho
- Delantal impermeable.

#### Cuadro 8. HIGIENE Y COMPORTAMIENTO DEL PERSONAL BPM 2



**Higiene y Comportamiento  
del Personal**

**Empresa Comunitaria de Lácteos  
"ECOLAC"**

**Código:** AC – BPM201

**Emisión:** 1

**Página:**

**Fecha de Emisión:** 14 de Abril del 2007

Fuente: HERRERA B. (2007)

#### **d. Monitoreo y Control en la Planta**

- Toda persona que ingresa al área productiva, no lleva puesto ni introduce objetos personales tales como joyas, relojes, broches u otros objetos.
- Se restringe el acceso de los visitantes a la de Producción o Laboratorio. En el caso de que se justifique su ingreso, deben tener las protecciones necesarias y tomar las precauciones higiénicas. Las protecciones, así como las normas que siguen los visitantes se especifican en el Procedimiento AC – BPM101 "Ingreso de Visitantes."

- Todo el personal manipulador de alimentos se lava las manos con agua y jabón antes de comenzar el trabajo, cada vez que usa los servicios sanitarios, antes y después de ingerir alimentos y después de manipular cualquier materia u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para los alimentos siguiendo el procedimiento AC – BPM201 “Higiene y Comportamiento del Personal” Cumpliendo paso a paso el lavado efectivo de las manos.
- El uso de guantes no exime al personal de la obligación de lavarse las manos, además los guantes deben mantenerse en condiciones higiénicas pasando (cuando lo requiera) por un procedimiento correcto de lavado y conservación de los materiales.

#### **e. Acciones Correctivas**

- En caso de que un visitante incumpla con los procedimientos establecidos, se le hará un llamado la atención y si reincide se le solicitará que abandone la planta de manera inmediata.
- Todo personal que sea detectado incumpliendo con el procedimiento de lavado de manos y/o guantes; o con resultados microbiológicos que denoten falta de higiene o sanitización se le reforzará la capacitación y como acción inmediata se le hará volver a realizar el procedimiento de lavado de manos para regresar de nuevo a la producción.

#### **f. Registros**

Los registros del Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento (POES) son diseñados para la planta de lácteos “ECOLAC” su permanencia y actualización se realizará de acuerdo a las políticas de la empresa.

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

Cuadro 9. SEGUIMIENTO DE ACTIVIDADES BPM 2

Condición / Práctica	Frecuencia Recomendada De Inspección
Mantenimiento de las instalaciones para lavado de manos y los baños.	
a. Las instalaciones de lavar y sanitizar las manos deben estar:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ubicadas en todas las áreas de procesamiento en que las buenas practicas sanitarias requieren que los empleados laven y sanitizan las manos.</li> </ul>	Diariamente para asegurar su control.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las instalaciones deben estar equipadas con agentes efectivos de limpieza y sanitizacion.</li> </ul>	Diariamente a la llegada

Fuente: HERRERA B. (2007)

### **3. Control de Químicos BPM**

#### **a. Requisito de conformidad con la FDA**

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

#### **b. Condiciones existentes**

- Existen áreas de almacenamiento para todos los productos químicos usados en la planta en un lugar completamente separado de las áreas de proceso.
- Las áreas se encuentran secas y tienen suficiente ventilación.
- Los compuestos químicos se encuentran en un lugar seguro y se manejan siguiendo las instrucciones de las hojas de seguridad, cumpliendo con las indicaciones al pie de la letra sin omitir ningún paso.

### **c. Procedimientos de la Empresa**

Los productos químicos almacenados que se utilizan para la preparación de alimentos se mantienen en bodegas ordenadas y limpias, cumpliendo la frecuencia de limpieza establecida.

El personal que ingresa tiene prohibido comer, beber y fumar en estos sitios. Todos los empleados se deben lavar y sanitizar.

### **d. Monitoreo y Control en la Planta**

- Los productos salen de la bodega de acuerdo al sistema PEPS (Primero Entra y/o Expira - Primero Sale y/o consume).
- Envases vacíos de cualquier producto químico se encuentran almacenados en un área específica y bien identificada, tomando mayor interés por los envases de productos tóxicos.

### **f. Acciones Correctivas**

- No recibir productos químicos sin etiqueta, en recipiente dañado, mal sellado, no identificado, cuyo contenido no corresponda a las especificaciones. Avisar de inmediato al Gerente quien decide si ingresa o no a la planta.
- Si hay evidencia de fuertes olores en la bodega, permitir aireación y revisar las posibles señales de derrames o fugas. En caso de derrame grave de químicos, seguir las recomendaciones detalladas en las Hojas de Seguridad.
- En caso de detectar falta de capacitación en alguna persona en el manejo de químicos, se refuerza el programa de capacitación.

### **f. Registros**

Todos los registros relacionados con la compra y uso de químicos de la planta "ECOLAC"

#### **4. Salud de los empleados BPM**

##### **a. Requisito de 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.

##### **b. Condiciones existentes**

El personal de la planta "ECOLAC" se hace atender en el dispensario médico de la Comunidad de San Martín.

##### **c. Procedimiento de la Empresa**

Cuadro 10. SALUD DE LOS EMPLEADOS BPM 4



**Empresa Comunitaria de Lácteos  
"ECOLAC"**

**Código:** AC – BPM301

**Emisión:** 1

**Página:**

**Fecha de Emisión:** 18 de Abril del 2007

**Salud de los empleados**

Fuente: HERRERA B. (2007)

##### **(1) Ingreso del Personal**

Todo trabajador labora en la empresa con Autorización Médica, la misma que es extendida luego del Chequeo Médico efectuado en el Dispensario Medico de la Comunidad de San Martín. Los propósitos del chequeo médico se resumen en los siguientes literales:

- Examinar la presencia de enfermedades e identificar las limitaciones médicas.
- Evaluar el riesgo de problemas médicos futuros.
- Establecer las contraindicaciones de una actividad laboral.
- Valorar el riesgo que implica el trabajo y adaptarlo al estado del trabajador.

- Fomentar el estilo de vida sano.
- Actualizar el esquema de vacunación.
- El personal que ingresa a laborar por primera vez a la Planta de lácteos “ECOLAC” acude presentando los siguientes exámenes como son los de Biometría Hemática, Elemental y Microscópico de Orina (EMO), Coproparasitario y VIH.

#### **d. Medidas de control y monitoreo**

El Gerente de la planta “ECOLAC” ordenará para que el personal de la planta asista al Dispensario Médico con una semana de anticipación para la realización de Exámenes Anuales de Laboratorio. Se indica quiénes se realizan los exámenes, el tipo de examen a realizarse, la hora de toma de muestras, indicándoles la forma correcta de tomar la muestra y las condiciones en que deben acudir al Dispensario Médico.

Los exámenes a los que deben someterse los trabajadores de la Planta de lácteos “ECOLAC” de forma obligatoria previa la obtención del permiso de funcionamiento respectivo son los siguientes:

- Biometría Hemática,
- Elemental y microscópico de orina, (EMO)
- Coproparasitario,
- V.I.H

#### **f. Acciones Correctivas**

- No se permite el ingreso a laborar a ninguna persona que no haya realizado los análisis de laboratorio y que no haya obtenido la respectiva autorización.
- En el caso de detectar alguna persona con una enfermedad infecto-contagiosa que atente a la inocuidad del alimento (como es la tifoidea) o que tenga una herida abierta infectada, y que ha estado en contacto directo con el alimento, se

procederá a separar el producto y a eliminarlo y posteriormente se capacita al personal en temas de prevención y salud.

- Todos los empleados que se incorporan a sus actividades, luego de recuperarse de una enfermedad o de regresar de vacaciones, son sujetos a un nuevo chequeo médico el día de su reingreso, para lo cual se presentarán a primera hora de la mañana en el Dispensario Médico.

Cuadro 11. PATÓGENOS Y ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

<b>PATOGENOS</b>	<b>VIA DE TRANSMISION</b>
Virus de la Hepatitis A	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Salmonella Typhimurium	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Salmonella Enteritidis	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Listeria Monocitógenes	Por alimentos
Shigella spp	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Virus Norwalk y similares	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Staphylococcus aureus	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Streptococcus pyogenes	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Campylobacter jejuni	Principalmente por alimentos
Hentamoeba histolytica	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
E. coli enterohemorrágico	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Giardia lamblia	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Salmonella no tifoidal	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Rotavirus	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.
Taenia solium	Alimentos, heces, excreciones nariz y boca.



## **5. Control de Plagas BPM**

### **a. Condiciones Existentes**

- La planta se mantiene limpia siguiendo el Procedimiento AC-POES201 “Limpieza y saneamiento – ECOLAC”
- Se realiza la inspección de insumos y materias primas para revisar que éstos 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 posibles lugares de reproducción. Los agujeros, desagües, ventanas y otros lugares por los que puedan penetrar las plagas se mantienen cerrados.
- Se impide la entrada o 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 – BPM401 “Manejo de la Basura”
- Se mantiene la puerta cerrada de la bodega cuando no existan ingresos o despacho de productos.
- El personal que trabaja con plaguicidas utiliza elementos de protección tales como: casco, guantes y mascarilla, según aplique.

### **b. Monitoreo y Medidas de Control**

- Los productos para control de plagas se utiliza de acuerdo a la dosificación que se encuentra descrita en las hojas de seguridad de cada uno de los plaguicidas, tomando mayor en cuenta aquellos productos considerados como tóxicos o perjudiciales para la salud.

- Se monitorea las instalaciones de la planta para detectar la presencia de cualquier tipo de plaga.

## Cuadro 12. MANEJO DE LA BASURA



### Empresa Comunitaria de Lácteos "ECOLAC"

**Código:** AC – BPM401

**Emisión:** 1

**Página:**

**Fecha de Emisión:** 25 de Abril del 2007

#### Manejo de Basura

Fuente: HERRERA B. (2007)

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) 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.

### **c. Acciones correctivas**

- En caso de infestación de roedores se usa varias porciones del plaguicida en algunos lugares del interior de la bodega. Sin embargo, una vez que se vuelva a la normalidad, se los retira.
- Si hubiera infestación de roedores se revisa las trampas a diario.

### **g. Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento**

#### **1. Inocuidad del Agua POES**

##### **a. 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.

##### **b. Condiciones existentes**

- El agua de la empresa viene de un sistema de agua entubada, motivo por el cual se vio la necesidad de darle un tratamiento de manera que garantice la inocuidad de los alimentos.
- El agua es distribuida al interior de la planta por tuberías de acero inoxidable colocadas estratégicamente en los diferentes puntos de salida y/o tomas, se tiene bien diferenciado esto a dos tipos de agua, ya que solo de esta manera se esta garantizando la inocuidad de los alimentos.

### **c. Procedimientos de la Empresa**

- Para asegurar la inocuidad de los alimentos, la empresa realiza una dosificación directa de cloro diariamente al tanque de almacenamiento de agua, de manera que se garantiza su uso.
- En el caso de que ocurriera un problema en el tratamiento de agua, la empresa detendrá inmediatamente la producción, determinará cuando ocurrió la falta y retendrá el producto hasta que se conozca la naturaleza del problema y se investigue anomalías en los productos, siendo solamente los productos seguros los que serán despachados.

### **d. Monitoreo y Medidas de Control**

- La empresa realizará análisis microbiológicos del tanque de almacenamiento de agua una vez cada mes, y de las salidas o tomas de agua una vez cada dos meses “Cronograma Monitoreo Microbiológico en Tomas de Agua” y para el control del cloro presente en el agua se lo realiza utilizando el cloro-indicador sabiéndose que los parámetros establecidos son entre 0.3 y 1.5 ppm registro CIA-101 “Análisis de cloro en el agua”
- La dosificación del cloro en el agua del tanque de almacenamiento se realiza de acuerdo al siguiente cuadro:

Cloro	0.02 ml
Agua	1 galón

### **e. Registros**

Los documentos relacionados con la inocuidad del agua se mantendrán en las instalaciones de la planta dándole el seguimiento respectivo.

En caso de ser necesario realizar pruebas fuera del cronograma establecido, el gerente es el encargado de establecer la frecuencia hasta que se asegure la calidad del producto.

## **2. Limpieza y Saneamiento POES**

### **a. 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.

### **b. 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.
- Se cuenta con superficies lisas y resistentes a la corrosión, los pisos son lisos que facilitan las operaciones de limpieza.
- Sólo se pueden utilizar los productos de limpieza aprobados por el Gerente, los mismos que, junto a la dosis recomendada, método de preparación y áreas en las que se debe aplicar, de acuerdo a las especificaciones de los productos de Limpieza. Estos productos cuentan con su respectiva hoja de especificación técnica.
- Las máquinas y/o equipos deben permanecer apagados y desconectados durante su limpieza y desinfección. Sólo se deben accionar los mecanismos que sean necesarios para facilitar dichas tareas (válvulas, compuertas, entre otros).

### **d. Procedimiento de la empresa**

- Procedimientos para la limpieza, saneamiento y enjuague de infraestructura, equipos, materiales y utensilios.
- Procedimientos para la utilización de desinfectantes, desengrasantes, etc
- Identificación de áreas que necesitan particular atención.

Cuadro 13. LIMPIEZA Y SANEAMIENTO POES 2



## Empresa Comunitaria de Lácteos "ECOLAC"

**Código:** AC – POES201

**Emisión:** 1

**Página:**

**Fecha de Emisión:** 22 de Abril del 2007

### Limpieza y Saneamiento

Fuente: HERRERA B. (2007)

#### (1) Infraestructura

Los operarios de la planta "ECOLAC" deberán realizar la limpieza de paredes, pisos y ventanas como se describe a continuación:

Normas de Seguridad.

- Use mandil, guantes, botas de caucho y delantal impermeable.
- Use cofia y mascarilla
- No mezcle los productos químicos sin autorización.

Procedimiento.

Pisos.

- Enjuagar o baldear el piso con agua.
- Desengrasar utilizando agua con tipol y pasar por todo el piso.
- Desinfectar utilizando agua con cloro y pasar por todo el piso.

Paredes.

- Enjuagar o remojar las paredes con agua.
- Desengrasar utilizando agua con tipol y pasar con una esponja por todas las paredes.
- Desinfectar utilizando agua con cloro y pasar con una esponja por todas las paredes
- Esterilizar utilizando vapor a través de todas las paredes.

Ventanas.

- Enjuagar o remojar las ventanas con agua.
- Desengrasar utilizando agua con tipol y pasar con una esponja limpia por todas las ventanas.
- Desinfectar utilizando agua con cloro y pasar con una esponja limpia por todas las ventanas.
- Pasar una franela limpia y seca.

Cuadro 14. POES PARA INFRAESTRUCTURA

PROCEDIMIENTO	HIGIENIZANTE	DOSIFICACION	FRECUENCIA
Enjuague	Agua		Todos los días
Desengrasado	Agua con tipol	10 lts. de agua / 50 ml de tipol	Todos los días
Desinfección	Agua con cloro	10 gr. Cloro / 10 lts. Agua	Todos los días
Esterilización	Vapor a 120 ° C		Todos los días Antes – durante y después

Fuente: HERRERA B. (2007)

## (2) Equipos.

Pasteurizador en placas (Antes del proceso).

Para la limpieza y desinfección del equipo de pasteurización de la planta “ECOLAC” los operarios lo realizarán como se describe a continuación:

- Encender el pasteurizador, abrir la llaves y accionar la bomba que permite el ingreso de agua al interior del pasteurizador en placas para realizar el proceso de ablandado durante el lapso de 10 minutos.
- Para el lavado básico se debe verificar que el agua que esta circulando alcance una temperatura de 70° C, una vez que alcance esta temperatura se procede a insertar en el tanque balance el higienizante denominado Sosa Cáustica al 1% durante 20 minutos.

- Una vez que se ha insertado la Sosa Cáustica se procede a realizar el primer aclarado, que consiste en hacer pasar agua caliente por el lapso de 10 minutos.
- El día que corresponda la utilización del ácido nítrico al 1 %, esto se lo realizará después del primer aclarado.
- Para el segundo aclarado se debe utilizar agua a temperatura ambiente, por el lapso de 10 minutos.
- El aclarado final consiste en hacer pasar agua a una temperatura de 60 ° C por el lapso de 10 minutos.
- Una vez concluida la limpieza del equipo, se procede a cerrar las llaves de ingreso de agua y se abren las llaves del tanque de almacenamiento de leche, permitiendo el paso de la misma, para que la leche sea pasteurizada a 82° C, para después ser envasada.

Después del proceso.

- Terminado el proceso de pasteurización de la leche se procede a realizar un lavado básico que comprende en hacer pasar agua a una temperatura de 70° C por el lapso de 20 minutos utilizando Sosa Cáustica al 1%.
- Finalmente se realiza un aclarado que consiste en hacer pasar agua a una temperatura de 60 ° C por el lapso de 10 minutos, a través de las tuberías del pasteurizador, de manera que se esterilice todo el equipo, para iniciar la producción al día siguiente.
- Se debe verificar que todas las válvulas estén cerradas correctamente, de igual manera que el equipo esté apagado adecuadamente.
- Al equipo se lo debe dar mantenimiento periódicamente o cada vez que el gerente considere necesario, tomando en cuenta las recomendaciones del fabricante del equipo.



Cuadro 15. POES PARA PASTEURIZADOR

PROCEDIMIENTO	HIGIENIZANTE Y DOSIFICACION	TEMPERATURA	TIEMPO
Ablandado	Agua	Ambiente	10 minutos
Lavado básico	Sosa al 1 %	70 – 75 ° C	20 – 25 minutos
Primer Aclarado	Agua	Agua Caliente	10 minutos
Lavado con Acido	Acido nítrico al 1 %	70 – 75 ° C	25 minutos
Segundo aclarado	Agua	Ambiente	10 minutos
Aclarado final	Agua	60 ° C	10 minutos

Fuente: HERRERA B. (2007)

Nota: Todos los procedimientos se realizarán todos los días, con excepción del lavado con ácido que este se efectuara una vez a la semana.

### (3) Envasadora.

Normas de Seguridad.

- Use mandil, guantes, botas de caucho y delantal impermeable.
- Use cofia y mascarilla
- No mezcle los productos químicos sin autorización.

Procedimiento.

- Enjuagar la envasadora internamente y exteriormente con agua limpia de la manguera.
- Cepillar con una mezcla de agua y tipol (jabón líquido), removiendo todas las impurezas.
- Enjuagar con agua a 60° C proveniente del pasteurizador, por toda la envasadora.
- Esterilizar utilizando vapor durante 3 minutos manteniendo la puerta cerrada de la envasadora, procurando que se esterilice todas las partes que intervienen en el envasado.

Cuadro 16. POES PARA ENVASADORA

PROCEDIMIENTO	HIGIENIZANTE	DOSIFICACION	FRECUENCIA
Enjuague	Agua		Todos los días
Desengrasado	Agua con tipol	10 lts. de agua / 50 ml de tipol	Todos los días
Enjuague	Agua 60° C		Todos los días
Esterilización	Vapor a 120° C		Todos los días Antes – durante y después

Fuente: HERRERA B. (2007)

#### (4) Yogutera.

Para la limpieza de la yogurtera de la planta “ECOLAC” se lo realizara de la siguiente manera:

Normas de Seguridad.

- Use mandil, guantes, botas de caucho y delantal impermeable.
- Use cofia y mascarilla
- No mezcle los productos químicos sin autorización.

Procedimiento. (Después del proceso).

- Enjuagar la yogutera y la tapa interior y exteriormente con agua limpia o esterilizada.
- Cepillar con una mezcla de 10 litros de agua con 50 ml de jabón líquido, procurando eliminar todas las impurezas.
- Enjuagar con agua a 60° C proveniente del pasteurizador por toda la yogutera.
- Esterilizar con vapor durante 3 minutos manteniendo la tapa de la yogutera cerrada.

Antes del proceso

- Enjuagar la yogutera y la tapa interior y exteriormente con agua limpia.

Cuadro 17. POES PARA YOGUTERA

PROCEDIMIENTO	HIGIENIZANTE Y DOSIFICACION	TEMPERATURA	FRECUENCIA
Lavado	Agua	Ambiente	Todos los días
Lavado con Tipol	10 lts. de agua/ 5ml de tipol	Ambiente	Todos los días
Lavado final	Agua	60 ° C	Todos los días
Esterilización	Vapor	120 ° C	Todos los días

Fuente: HERRERA B. (2007)

### (5) Cámara de Refrigeración.

Normas de Seguridad.

- Use mandil, guantes, botas de caucho y delantal impermeable.
- Use cofia y mascarilla
- No mezcle los productos químicos sin autorización.

Procedimiento.

- Enjuagar o baldear el piso con agua.
- Desengrasar utilizando agua con tipol y pasar por todo el piso.
- Desinfectar utilizando agua con cloro y pasar por todo el piso.
- Pasar una franela limpia con agua y tipol a través de las paredes y puerta interna y externamente.
- Finalmente pasar una franela limpia y seca por paredes y puerta.

Cuadro 18. POES PARA CAMARA DE REFRIGERACION

PROCEDIMIENTO	HIGIENIZANTE Y DOSIFICACION	TEMPERATURA	FRECUENCIA
Lavado	Agua	Ambiente	Todos los días
Desengrasado	Agua con tipol	10 lts. Agua / 50 ml de tipol	Todos los días
Desinfección	Agua con cloro	10 gr. Cloro / 10 lts. Agua	Todos los días

Fuente: HERRERA B. (2007)

## (6) Implementos.

Los operarios de la planta “ECOLAC” para la manipulación de tinas, bidones, gavetas y demás utensilios deberán realizarlo como se describe a continuación:

Normas de Seguridad.

- Use mandil, guantes, botas de caucho y delantal impermeable.
- Use cofia y mascarilla.
- No mezcle los productos químicos sin autorización.
- Usar gafas protectoras.

Procedimiento.

- Enjuagar los implementos con agua limpia.
- Desengrasar cepillando los implementos utilizando agua con tipol (jabón líquido)
- Después se procede a desinfectar los implementos utilizando agua con cloro.
- Una vez al mes se sanitiza los implementos utilizando agua con amonio, para este procedimiento se debe utilizar gafas protectoras.
- Finalmente se esteriliza los implementos utilizando vapor y se los ubica en los respectivos lugares.

Cuadro 19. POES PARA IMPLEMENTOS

PROCEDIMIENTO	HIGIENIZANTE	DOSIFICACION	FRECUENCIA
Enjuague	Agua		Todos los días
Desengrasado	Agua con tipol	10 lts. de agua / 50 ml de tipol	Todos los días
Desinfección	Agua con cloro	10 gr. Cloro / 10 lts. Agua	Todos los días
Sanitización	Amonio	10 ml. / 10 lts. Agua	1 vez al mes
Esterilización	Vapor a 120 ° C		Todos los días

Fuente: HERRERA B. (2007)

### 3. Fase de Evaluación

La evaluación fue secuencial y cronológica desde la primera propuesta hasta la última para ello se utilizaron las técnicas de campo y laboratorio propuestas. Se evaluó parámetros como:

#### c. Análisis organolépticos (antes y después de aplicar BPM, POES).

Se evaluó la calidad de leche y yogurt, tomando en cuenta color, apariencia, aroma y sabor. Las cuantificaciones para evaluar la leche y yogurt son:

- Apariencia, Máximo 5 puntos; Mínimo 1 punto
- Color, Máximo 5 puntos; Mínimo 1 punto
- Sabor, Máximo 5 puntos; Mínimo 1 punto
- Aroma, Máximo 5 puntos; Mínimo 1 punto

Interpretación.

Leche cruda

- Apariencia: Con o sin reflejos amarillentos. Elevada fluidez.
- Color: blanco brillante.
- Sabor: netamente lácteos (nata, requesón).
- Aroma: olor lácteo nítido, ausencia de olor a cocido.

Leche pasteurizada.

- Apariencia: igual que la anterior
- Color: blanco brillante
- Sabor: presencia de sabores a cocidos o ausencia de ellos
- Aroma: con incipientes recuerdos a cocido.

#### d. Análisis Físico – Químico.

##### (1) Determinación de acidez (leche y yogurt, antes y después de implementar BPM y POES)

- Con la pipeta colocar 9 ml de muestra en un vaso de precipitación

- Llenar el acidometro con la solución de 0.1 N de NaOH
- Agregar de 3 a 4 gotas de solución de fenofaleina.
- Empezar a titular la muestra en el vaso añadiendo la solución de 0.1 N de NaOH
- Cuando la muestra toma el color rosado (durante 10 segundos) la titulación esta terminada.
- Realizar la lectura en el acidometro del volumen utilizado y se realiza la formula respectiva:

$$\text{Acidez} = [0,09 V (\text{solución}) \times N \times 100] / V (\text{muestra})$$

Interpretación.

Norma INEN 0.13 – 0.16 m/v (expresado en acido láctico)

## **(2) Determinación de densidad (leche, antes y después de implementar BPM y POES)**

Homogenizar la muestra y colocar 200 ml de leche en la probeta, 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 y realizar la lectura y aplicar la formula correspondiente.

$$\text{A } 15^{\circ} \text{ C: } D = d_l \pm (t_l - 15^{\circ} \text{C}) 0,2$$

$$\text{A } 20^{\circ} \text{ C: } D = d_l \pm (t_l - 20^{\circ} \text{C}) 0,2$$

Interpretación.

Valores referenciales

Leche Pura	1.028 – 1.032
Leche Aguada	<1.028
Leche Descremada	1.032 – 1.035

## **(3) Prueba del alcohol (leche, antes y después de implementar BPM y POES)**

- Transferir 5 ml de muestra a un tubo de ensayo.
- Agregar 5 ml de solución acuosa de alcohol etílico al 68% - 70%
- Tapar el tubo y agitarlo enérgicamente dos o tres veces.
- Observar la reacción.

Interpretación.

Si existe coágulos (corta) se reporta como positivo. Caso contrario como negativo.

#### **(4) Determinación del PH (leche y yogurt, antes y después de implementar BPM y POES)**

- Homogenizamos la muestra.
- Colocar el vaso de precipitación la muestra controlando que ocupe la mitad del contenido del vaso.
- La muestra debe estar a una temperatura ambiente.
- Lavamos los electrodos utilizando agua destilada
- Calibramos el peachímetro utilizando la solución Buffer 7
- Introducimos la base del peachímetro (electrodos) al recipiente que contiene la muestra.
- Procedemos a la lectura.

Interpretación.

- Leche: 6.6 - 6.8
- Yogurt: 4.7 – 5

#### **(5) Determinación de grasa (leche y yogurt, antes y después de implementar BPM y POES)**

- Tomar una muestra homogenizada
- Colocar en el butirómetro 10ml de ácido sulfúrico
- Con la pipeta añadimos 10ml de alcohol isoamílico
- Tapamos el butirómetro y agitamos unos segundos hasta que se mezcle bien el ácido la muestra y el alcohol
- Finalmente introducimos los butirómetros en la centrifuga y hacer girar 5 minutos.
- Retirar y realizar la lectura.

Interpretación.

Se evalúa en base a los siguientes valores referenciales:

- Leche buena mayor 3,2 de grasa
- Leche descremada menor de 3%
- Yogurt bueno mayor de 3 %
- Yogurt descremado menor de 3 %

### **c. Análisis Microbiológicos.**

#### **(1) Aerobios Mesófilos Totales.**

- Preparamos las placas Petrifilm (aerobios Mesofilos totales).
- En la Cámara de Flujo Laminar, con ayuda de una pipeta colocamos 9ml de muestra en la placa petrifilm.
- Cerramos la placa petrifilm y procedemos a colocar en la estufa a 32 ° C durante 24 horas.
- Concluido el tiempo utilizamos el aparato para realizar recuento de colonias e identificamos los microorganismos aerobios mesófilos.
- Finalmente procedemos a contar el numero de colonias desarrolladas en cada cultivo las mismas que se reportarán como UFC/ml

#### **(2) Coliformes Totales.**

- Preparamos las placas Petrifilm (Coliformes totales).
- En la Cámara de Flujo Laminar, con ayuda de una pipeta colocamos 9ml de muestra en la placa petrifilm.
- Cerramos la placa petrifilm y procedemos a colocar en la estufa a 32 ° C durante 24 horas.
- Concluido el tiempo utilizamos el aparato para realizar recuento de colonias e identificamos los microorganismos coniformes totales.
- Finalmente procedemos a contar el numero de colonias desarrolladas en cada cultivo las mismas que se reportarán como UFC/ml



## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **A. DESARROLLO DEL PLAN BPM Y POES**

#### **1. Diagnóstico de la Planta de Lácteos “ECOLAC”**

##### **a. Objetivo**

- Conocer e identificar cada una de las áreas de la planta de lácteos “ECOLAC”; así como el proceso productivo de la misma.
- Establecer los lineamientos y medidas a tomar en cuenta para el desarrollo del plan BPM y POES.
- Detectar los posibles inconvenientes para hacer posible la implementación del plan BPM y POES.

##### **b. Aspectos generales de la planta**

###### **(1) Ubicación de la Planta de Lácteos**

La Planta de Lácteos “ECOLAC”, está ubicada en la Comunidad de San Martín de la parroquia Columbe, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo, se sitúa a los 34 Km. de la capital provincial (Riobamba) Vía Cuenca.

###### **(2) Vía de Acceso**

A través de la Panamericana Sur Km 34, por un camino de segundo orden.

La Planta de Lácteos “ECOLAC” cuenta con materiales y equipos de alta calidad para la elaboración de productos lácteos, con pisos de cemento recubiertos de baldosa, paredes de bloques, puertas de hierro, y con cámaras frigorífica.

Dispone de los servicios de energía eléctrica, agua de pozo entubada, vías de comunicación de 1er y 2do orden, también dispone de una cisterna en donde se conserva y se le da el tratamiento respectivo.

### **(3) Extensión Distribución**

La Planta de Lácteos “ECOLAC” de San Martín cuenta con una extensión de 2000 metros cuadrados las cuales están utilizadas en:

- Oficina y Bodega
- Laboratorio.
- Cámara Frigorífica.
- Área de Recepción.
- Área de Pasteurización.
- Área de Comercialización.
- Área de Maquinas 1.
- Área de Maquinas 2.

### **(4) Topografía y Recursos Hídricos**

La planta cuenta con una topografía ondulada, observándose que tiene buena pendiente para la evacuación de deyecciones y aguas negras, y tiene un suelo de textura franco arenoso, franco arcilloso que facilita este drenaje.

Para todas las actividades de limpieza y consumo de la planta cuenta con la fuente de agua del tanque reservorio.

### **(5) Horario de trabajo**

Se trabaja todos los días del año. El ingreso del personal es a las 7:00 AM en punto.

La recepción de materia prima empieza a las 7:30 AM, y termina aproximadamente a las 16:00 una vez que el producto final se encuentre almacenado en refrigeración.

Un día a la semana tiene libre cada operario, lo cual es rotativo para cada uno, según el cronograma establecido por el gerente.

## (6) Personal de Planta

El total de trabajadores de la planta es de cinco personas, un gerente y cuatro operarios, de los cuales el gerente y dos operarios principales realizan la actividad laboral diariamente, mientras que los otros dos operarios son suplentes, los cuales laboran periódicamente los días que los operarios principales están en su día de vacación, presentan alguna enfermedad o calamidad domestica.

## (7) Materia Prima

La planta de lácteos “ECOLAC” tiene como proveedor único de materia prima al sector ganadero de la comunidad San Martín, el mismo que se le da un constante seguimiento por parte de la Unidad de Asistencia Técnica Agropecuaria de la Fundación Minga para la Acción Rural y la Cooperación “M.AR.CO”.

## (8) Comercialización

Los productos elaborados en la planta se están comercializando una parte a tiendas y despensas del mercado de la ciudad de Riobamba, y la mayoría de la producción al cantón Guamote y al cantón Colta.

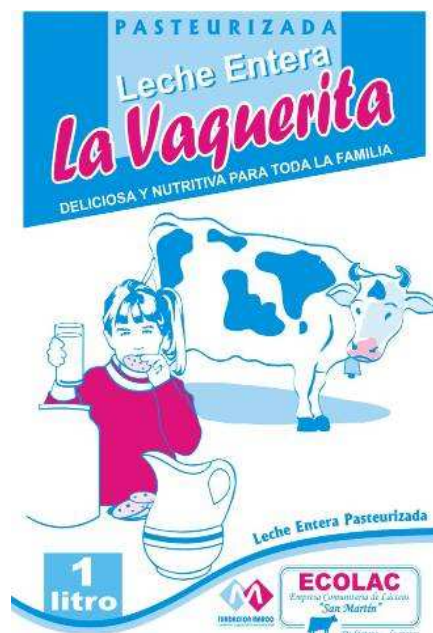


Gráfico 2. Diseño de la funda de leche Pasteurizada “ECOLAC”

## **(9) Apoyo Logístico**

La Fundación “M.A.R.CO”. A través de su experiencia en la producción, gestión y capacitación de empresas procesadoras de lácteos, en el manejo de pastos y en el tratamiento de ganado, asesora y acompaña los procesos productivos de la empresa consolidando la apropiación de habilidades, conocimientos y competencias hacia la comunidad.

La Unidad de Proyectos de la Fundación “M.A.R.CO”. es la responsable de operativizar toda la cadena productiva, buscando la eficiencia de la planta de lácteos “ECOLAC” para:

- Elaborar productos lácteos que cumplan con las normas requeridas para el consumo.
- Tecnificar la producción de lácteos para ser competitivos en el mercado.
- Emplear la materia prima que se produce en el sector, contribuyendo con el desarrollo de los sectores proveedores de materia prima.
- Desarrollar nuevos productos requeridos por el mercado.

## **B. CONTROL DE CALIDAD DE LECHE Y YOGURT ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR EL PLAN BPM Y POES**

### **1. Análisis organoléptico de la Leche, en los procesos de Recepción, Pasteurización y Almacenamiento antes y después de implementar el plan BPM y POES**

#### **a. Color**

Antes de Implementar el Plan BPM y POES en el producto leche, podemos indicar que en el proceso de Recepción, se obtuvo un valor de 3, mismo que equivale a buena; en el proceso de Pasteurización se obtuvo un valor de 4 que equivale a muy buena y finalmente en el proceso de Almacenamiento se obtuvo un valor de 4 que equivale a muy buena.

Después de la implementación del plan en el proceso de Recepción se obtuvo un valor de 4 que equivale a muy buena, en el proceso de Pasteurización se mantuvo un valor de 4. Finalmente en el proceso de Almacenamiento se obtuvo un parámetro de 4; esto parámetros nos indican que la capacitación acerca de Buenas Practicas Agrícolas “BPA” hacia los proveedores ha generado un parámetro de crecimiento y que el color blanco brillante característico de la leche pasteurizada se mantiene estable.

#### **b. Sabor**

Antes de Implementar el Plan, podemos indicar que en el proceso de Recepción, se obtuvo un valor de 4, mismo que equivale a buena; en el proceso de Pasteurización se obtuvo un valor de 3 que equivale a buena. Finalmente en el proceso de Almacenamiento se obtuvo un valor de 4 que equivale a muy buena, según el estándar establecido para la investigación.

Después de la implementación del plan en el proceso de Recepción se mantuvo el valor de 4 que equivale a muy buena, en el proceso de Pasteurización aumentó el valor a 4 que equivale a muy buena.

Finalmente en el proceso de Almacenamiento se mantuvo en una media de 4; estos parámetros nos indican que en las dos etapas se mantiene el sabor netamente a lácteos (nata, requesón); la leche pasteurizada enfundada presenta un sabor perceptiblemente a cocido.

### **c. Aroma**

Antes de Implementar el Plan, podemos indicar que en el proceso de Recepción, se obtuvo un valor de 3, mismo que equivale a buena; en el proceso de Pasteurización se obtuvo un valor de 4 que equivale a muy buena y finalmente en el proceso de Almacenamiento se obtuvo un valor de 4 que equivale a muy buena.

Después de la implementación del plan en el proceso de Recepción se incrementó el valor a 4 que equivale a muy buena, en el proceso de Pasteurización se mantuvo el parámetro de 4.

Finalmente en el proceso de Almacenamiento se mantuvo en una media de 4; esto nos indica que la capacitación acerca de BPA a los proveedores ha generado un parámetro de crecimiento, que nos permite evidenciar un aroma lácteo nítido, con ausencia de olor a cocido; en cuanto a la leche pasteurizada nos dio como resultado la reducción del aroma a incipientes recuerdos a cocido.

### **d. Apariencia**

Antes de Implementar el Plan, podemos indicar que en el proceso de Recepción, se obtuvo un valor de 3, mismo que equivale a buena; en el proceso de Pasteurización se obtuvo un valor de 4 que equivale a muy buena.

Finalmente en el proceso de Almacenamiento se obtuvo un valor de 4 que equivale a muy buena.

Después de la implementación del plan en el proceso de Recepción se mantuvo el valor a 3 que equivale a buena, en el proceso de Pasteurización se mantuvo el parámetro de 4.

Finalmente en el proceso de Almacenamiento se mantuvo el valor de 4; esto nos indica que en las dos etapas se mantiene la misma apariencia, debido a que todavía presenta la leche algunos reflejos amarillentos e intermedia fluidez, mientras que en la leche pasteurizada ya no existe la presencia de reflejos.

**Cuadro 21. ANALISIS ORGANOLÉPTICO DE LA LECHE ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR EL PLAN BPM Y POES**

PARTE DEL PROCESO

RECEPCIÓN	COLOR		SABOR		AROMA		APARIENCIA	
Nº Muestra	A	D	A	D	A	D	A	D
1	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0
2	2,0	3,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	3,0
3	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	3,0	3,0
Media	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0
Desviación Estándar	1,0	0,6	0,6	1,0	1,0	0,6	0,0	0,6
PASTEURIZACIÓN								
Nº Muestra	A	D	A	D	A	D	A	D
1	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
2	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	4,0	3,0	3,0
3	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	5,0	4,0	5,0
Media	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Desviación Estándar	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0
ALMACENAMIENTO								
Nº Muestra	A	D	A	D	A	D	A	D
1	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0
2	3,0	3,0	3,0	4,0	2,0	4,0	3,0	4,0
3	4,0	4,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Media	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0
Desviación Estándar	0,6	0,6	0,6	0,6	1,0	0,6	0,6	0,0

Cuantificación 1. Mala 2. Regular 3. Buena 4. Muy buena 5. Excelente

A: Antes de implementar el plan BPM POES

B: Después de implementar el plan BPM POES

Fuente: HERRERA B. (2007)

## **2. Análisis organoléptico del yogurt en los procesos de Incubación, Envasado y Almacenamiento antes y después de implementar el plan BPM y POES**

### **a. Color**

Antes de Implementar el Plan de Buenas Practicas de Manufactura BPM y Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento POES en el producto yogurt, podemos indicar que en el proceso de Incubación, se obtuvo un valor de 3, mismo que equivale a buena; en el proceso de Envasado se obtuvo un valor de 4 que equivale a muy buena.

En el proceso de Almacenamiento se obtuvo un valor de 4 que equivale a muy buena. Después de la implementación del plan en el proceso de incubación se mantuvo un valor de 3, en el proceso de Envasado se mantuvo una media de 4.

Finalmente en el proceso de Almacenamiento se consiguió un valor de 4; esto parámetros nos dan como resultado un color blanco ligeramente amarillento en el yogurt incubado y un color característico para cada presentación.

### **b. Sabor**

Antes de Implementar el Plan, podemos indicar que en el proceso de incubación, se obtuvo un valor de 3, mismo que equivale a buena; en el proceso de Envasado se obtuvo un valor de 3. Finalmente en el proceso de Almacenamiento se obtuvo un valor de 3.

Después de la implementación del plan en el proceso de incubación aumento el valor a 4 que equivale a muy buena, en el proceso de envasado de igual manera alcanzó a un valor de 4.

Finalmente en el proceso de almacenamiento también hubo una media de 4; estos parámetros nos indican que en esta última etapa obteniendo que el yogurt este



libre de sabor excesivamente ácido por sobre maduración, o un sabor amargo; en cuanto al yogurt envasado mantiene el sabor característico de cada presentación.

### **c. Aroma**

Antes de Implementar el Plan, podemos indicar que en el proceso de incubación, se obtuvo un valor de 3, mismo que equivale a buena; en el proceso de Pasteurización se obtuvo un valor de 4 que equivale a muy buena; finalmente en el proceso de Almacenamiento se obtuvo un valor de 4 que equivale a muy buena.

Después de la implementación del plan en el proceso de Recepción se incrementó el valor a 4 que equivale a muy buena, en el proceso de Pasteurización se mantuvo el parámetro de 4.

Finalmente en el proceso de Almacenamiento se mantuvo en una media de 4; esto nos indica que la capacitación acerca de BPA a los proveedores ha generado un parámetro de crecimiento, que nos permite evidenciar un aroma lácteo nítido, con ausencia de olor a cocido; en cuanto a la leche pasteurizada nos dio como resultado la reducción del aroma a incipientes recuerdos a cocido, característicos de la leche pasteurizada.

### **d. Apariencia**

Antes de Implementar el Plan, podemos indicar que en el proceso de Recepción, se obtuvo un valor de 3, mismo que equivale a buena; en el proceso de Pasteurización se obtuvo un valor de 4 que equivale a muy buena y finalmente en el proceso de Almacenamiento se obtuvo un valor de 4 que equivale a muy buena.

Después de la implementación del plan en el proceso de Recepción se mantuvo el valor a 3 que equivale a buena, en el proceso de Pasteurización se mantuvo el parámetro de 4.

Finalmente en el proceso de Almacenamiento se mantuvo el valor de 4; esto nos indica que en las dos etapas se mantiene la misma apariencia, debido a que todavía presenta la leche algunos reflejos amarillentos e intermedia fluidez,

mientras que en la leche pasteurizada ya no existe la presencia de reflejos pero todavía presenta una intermedia fluidez, que no se la considera de mucha importancia.

**Cuadro 22. ANALISIS ORGANOLÉPTICO DEL YOGURT ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR EL PLAN BPM Y POES**

PARTE DEL PROCESO

INCUBACIÓN									
	COLOR		SABOR		AROMA		APARIENCIA		
Nº Muestra	A	D	A	D	A	D	A	D	
1	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
2	3,0	3,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0
3	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0
Media	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0
Desviación Estándar	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,0	0,6	0,6	0,6
ENVASADO									
Nº Muestra	A	D	A	D	A	D	A	D	
1	3,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
2	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0
3	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Media	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Desviación Estándar	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
ALMACENAMIENTO									
Nº Muestra	A	D	A	D	A	D	A	D	
1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
2	4,0	4,0	3,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0
3	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0
Media	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0
Desviación Estándar	0,0	0,0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Cuantificación 1. Mala 2. Regular 3. Buena 4. Muy buena 5. Excelente

A: Antes de implementar el plan BPM POES

B: Después de implementar el plan BPM POES

Fuente: HERRERA B. (2007)

### **3. Análisis físico – químico de la Leche en los procesos de Recepción, Pasteurización y Almacenamiento antes y después de implementar el plan BPM y POES**

#### **a. Acidez**

Antes de Implementar el Plan BPM y POES, podemos indicar que en el proceso de Recepción, se obtuvo una media de 0,26 % m/v (expresada en ácido láctico), con una desviación estándar de 0,020; en el proceso de Pasteurización 0.17 % m/v (expresada en ácido láctico) con una desviación estándar de 0.015.

Finalmente en el proceso de Almacenamiento se obtuvo un valor de 0.18 m/v (expresada en ácido láctico) con una desviación estándar de 0.015

Después de la implementación del plan en el proceso de Recepción se obtuvo una media de 0, 18 m/v (expresada en ácido láctico), con una desviación estándar de 0,0; en el proceso de Pasteurización 0.17 m/v (expresada en ácido láctico) con una desviación estándar de 0.006, y en el proceso de Almacenamiento 0.18 m/v (expresada en ácido láctico) con una desviación estándar de 0.012.

Los resultados obtenidos en las dos etapas nos indican que todavía se encuentran fuera del parámetro que dice la Norma INEN NTE 9 establece (0.13 – 0.16 m/v expresado en ácido láctico); conociendo esto podemos indicar que es muy satisfactorio saber que después de la implementación del plan existe un parámetro significativo en la disminución de la acidez de la materia prima, obedeciendo esto a la capacitación a proveedores en lo que concierne a Buenas Practicas Agrícolas “BPA”. En cuanto a la leche pasteurizada podemos decir que los resultados pueden obedecer posiblemente a la falta de previsión en el proceso de recepción de la leche al no ser recibida en condiciones adecuadas de calidad por parte del personal.

#### **b. Densidad**

Antes de Implementar el Plan BPM y POES, podemos indicar que en el proceso de Recepción, se obtuvo una media de 1.028 (gr/ml) con una desviación estándar

de 0,002; en el proceso de Pasteurización una media de 1.028 (gr/ml) con una desviación estándar de 0.002, y en el proceso de Almacenamiento 1.027 (gr/ml) con una desviación estándar de 0.003

Después de la implementación del plan en el proceso de Recepción se obtuvo una media de 1.029 (gr/ml) con una desviación estándar de 0,0; en el proceso de Pasteurización 1.028 (gr/ml) con una desviación estándar de 0.001, y en el proceso de Almacenamiento 1.027 (gr/ml) con una desviación estándar de 0.0.

Los resultados obtenidos en las dos etapas nos indican que se encuentran dentro del parámetro que dice la Norma INEN NTE 9 establece (1.028 – 1.032 gr/ml); conociendo esto podemos indicar que es muy satisfactorio saber que estos parámetros obedecen a una adecuada capacitación realizada a los proveedores de la comunidad San Martín en lo que concierne a BPA y ética moral.

### **c. Grasa**

Antes de Implementar el Plan BPM y POES, podemos indicar que en el proceso de Recepción, se obtuvo una media de 3.3 % con una desviación estándar de 0,20; en el proceso de Pasteurización una media de 3.2 % con una desviación estándar de 0.10, y en el proceso de Almacenamiento 3 % con una desviación estándar de 0.15

Después de la implementación del plan en el proceso de Recepción se obtuvo una media de 3.2 % con una desviación estándar de 0,15; en el proceso de Pasteurización 3.2 % con una desviación estándar de 0.10, y en el proceso de Almacenamiento se obtuvo un valor de 3.0 % con una desviación estándar de 0.10.

Los resultados obtenidos en las dos etapas nos indican que se encuentran dentro del parámetro que dice la Norma INEN NTE 9 establece ( $> 3 \%$ ); conociendo esto podemos indicar que es muy satisfactorio saber que estos parámetros posiblemente obedecen a una adecuada alimentación y manejo del hato ganadero.

**Cuadro 23. ANALISIS FISICO-QUIMICO DE LA LECHE ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR EL PLAN BPM Y POES**

PARTE DEL PROCESO										
RECEPCION										
Nº Muestra	Acidez m/v		Densidad (gr/ml)		Grasa (%)		PH		Alcohol	
	A	D	A	D	A	D	A	D	A	D
1	0,24	0,17	1,030	1,030	3,1	3,4	6,4	6,4	+	-
2	0,28	0,18	1,026	1,028	3,3	3,1	6,2	6,2	+	-
3	0,26	0,18	1,028	1,029	3,5	3,2	6,3	6,3	+	-
Media	0,26	0,18	1,028	1,029	3,3	3,2	6,3	6,3		
Desviación Estándar	0,020	0,0	0,002	0,0	0,20	0,15	0,10	0,10		
PASTEURIZACION										
Nº Muestra										
1	0,17	0,17	1,028	1,028	3,2	3,2	6,9	6,9		
2	0,19	0,18	1,026	1,028	3,1	3,1	6,9	7,0		
3	0,2	0,17	1,030	1,027	3,3	3,3	6,7	6,9		
Media	0,17	0,17	1,028	1,028	3,2	3,2	6,9	6,9		
Desviación Estándar	0,015	0,006	0,002	0,001	0,10	0,10	0,12	0,06		
ALMACENAMIENTO										
Nº Muestra										
1	0,18	0,20	1,024	1,027	3,0	3,0	6,8	6,8		
2	0,19	0,18	1,027	1,027	2,9	2,9	6,8	6,9		
3	0,16	0,18	1,029	1,029	3,2	3,1	6,7	6,7		
Media	0,18	0,18	1,027	1,027	3,0	3,0	6,8	6,8		
Desviación Estándar	0,015	0,012	0,003	0,00	0,15	0,10	0,06	0,10		
Norma	0,13 - 0,16		1,028 - 1,032		3		6,6 - 6,8			

A: Antes de implementar el plan BPM POES

D: Después de implementar el plan BPM POES

Fuente: HERRERA B. (2007)

#### **d. PH**

Antes de Implementar el Plan BPM y POES, podemos indicar que en el proceso de Recepción, se obtuvo una media de 6.3 con una desviación estándar de 0,10; en el proceso de Pasteurización una media de 6.9 con una desviación estándar de 0.12, y en el proceso de Almacenamiento 6.8 con una desviación estándar de 0.06

Después de la implementación del plan en el proceso de Recepción se obtuvo una media de 6.3 con una desviación estándar de 0,10; en el proceso de Pasteurización 6.9 con una desviación estándar de 0.06, y en el proceso de Almacenamiento 6.8 con una desviación estándar de 0.10.

Los resultados obtenidos en las dos etapas nos indican que en lo que concierne a materia prima se encuentran fuera del parámetro que establece (6.6 – 6.8); obedeciendo esto posiblemente a una inadecuada conservación de la leche después del ordeño y durante el transporte de la misma a la planta; Mientras que la leche pasteurizada no presenta inconvenientes, ya que se mantiene dentro de el rango de parámetros establecidos.

#### **e. Alcohol**

La prueba de alcohol a la leche (materia prima), en el proceso de recepción, podemos indicar que antes de la implementación del plan BPM y POES, los resultados fueron positivos, después de la implementación del plan estos resultados cambiaron notablemente convirtiéndose en negativos, debido a nuestra intervención en la capacitación acerca de BPA dirigida a todos los proveedores de materia prima.

### **4. Análisis físico – químico del Yogurt en los procesos de Incubación, Envasado y Almacenamiento antes y después de implementar el plan BPM y POES**

#### **a. Acidez**

Antes de Implementar el Plan BPM y POES, podemos indicar que en el proceso de incubación, se obtuvo una media de 2.2 m/v (expresada en ácido láctico), con una desviación estándar de 0,10; en el proceso de envasado 2.1 m/v (expresada en ácido láctico) con una desviación estándar de 0.15, y en el proceso de Almacenamiento 2.3 m/v con una desviación estándar de 0.12

Después de la implementación del plan en el proceso de incubación se obtuvo una media de 1.4 m/v (expresada en ácido láctico), con una desviación estándar de

0.15; en el proceso de envasado 1.4 m/v (expresada en ácido láctico) con una desviación estándar de 0.15, y en el proceso de Almacenamiento 1.5 m/v (expresada en ácido láctico) con una desviación estándar de 0.10. Los resultados obtenidos en la primera etapas no indican que los valores se encontraban fuera del parámetro que dice la INEN NTE 2395 que establece (0.6 – 1.5 m/v expresado en ácido láctico); conociendo esto podemos indicar que es muy satisfactorio saber que después de la implementación del plan existe un parámetro significativo en la disminución de la acidez del yogurt, esto nos permite garantizar las propiedades organolépticas, físico-químicas y microbiológicas del producto.

### **b. Grasa**

Antes de Implementar el Plan BPM y POES, podemos indicar que en el proceso de Incubación, se obtuvo una media de 3.4 % con una desviación estándar de 0.21; en el proceso de Envasado una media de 3.4 % con una desviación estándar de 0.10, y en el proceso de Almacenamiento 3.4 % con una desviación estándar de 0.06

Después de la implementación del plan en el proceso de Incubación se obtuvo una media de 3.3 % con una desviación estándar de 0.15; en el proceso de Envasado 3.3 % con una desviación estándar de 0.15, y en el proceso de Almacenamiento 3.2 % con una desviación estándar de 0.10. Los resultados obtenidos en las dos etapas nos indican que se encuentran dentro del parámetro que dice la Norma INEN NTE 2395 establece (>3%), al parecer el proceso de elaboración es el adecuado ya que no existen diferencias significativas en las dos etapas lo que favorece al valor nutricional y vida de anaquel del producto.

### **c. PH**

Antes de Implementar el Plan BPM y POES, podemos indicar que en el proceso de Incubación, se obtuvo una media de 4.7 con una desviación estándar de 0.15; en el proceso de Envasado una media de 4.6 con una desviación estándar de 0.10, y en el proceso de Almacenamiento 4.5 con una desviación estándar de 0.12. Después de la implementación del plan en el proceso de Incubación se obtuvo una media de 5.1 con una desviación estándar de 0.06; en el proceso de

Envasado 5.1 con una desviación estándar de 0.06, y en el proceso de Almacenamiento 5.2 con una desviación estándar de 0.10. Los resultados obtenidos en la última etapa nos indican que se encuentran fuera del parámetro que establece (4.5 – 4.7); obedeciendo esto a la utilización de la adición de colorantes y preservantes permitidos.

Cuadro 24. ANALISIS FISICO-QUIMICO DEL YOGURT ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR EL PLAN BPM Y POES

PARTE DEL PROCESO

INCUBACIÓN	Acidez m/v		Grasa (%)		PH	
Nº Muestra	A	D	A	D	A	D
1	2,3	1,6	3,1	3,1	4,9	5,1
2	2,1	1,3	3,5	3,4	4,6	5,0
3	2,2	1,4	3,4	3,3	4,7	5,1
Media	2,2	1,4	3,4	3,3	4,7	5,1
Desviación Estándar	0,10	0,15	0,21	0,15	0,15	0,06
<b>ENVASADO</b>						
Nº Muestra	A	D	A	D	A	D
1	2,3	1,6	3,3	3,1	4,7	5,1
2	2,1	1,3	3,4	3,4	4,5	5,0
3	2,0	1,4	3,5	3,3	4,6	5,1
Media	2,1	1,4	3,4	3,3	4,6	5,1
Desviación Estándar	0,15	0,15	0,10	0,15	0,10	0,06
<b>ALMACENAMIENTO</b>						
Nº Muestra	A	D	A	D	A	D
1	2,3	1,6	3,4	3,3	5,0	5,3
2	2,1	1,4	3,3	3,2	4,8	5,1
3	2,3	1,5	3,4	3,2	5,0	5,2
Media	2,3	1,5	3,4	3,2	5,0	5,2
Desviación Estándar	0,12	0,10	0,06	0,06	0,12	0,10
Norma	0,6 - 1,5		3		4,5 - 4,7	

A: Antes de implementar el plan BPM POES

D: Después de implementar el plan BPM POES

Fuente: HERRERA B. (2007)

**5. Análisis microbiológico de la leche en los procesos de Recepción, Pasteurización y Almacenamiento antes y después de implementar el plan BPM y POES**



### **a. Aerobios Mesófilos Totales**

Antes de Implementar el Plan BPM y POES, podemos indicar que en el proceso de Recepción, se obtuvo una media de 6000 UFC/g o ml con una desviación estándar de 289; en el proceso de Pasteurización una media de 760 UFC/g o ml con una desviación estándar de 500, y en el proceso de Almacenamiento 50 UFC/g o ml con una desviación estándar de 10.

Después de la implementación del plan en el proceso de Recepción se obtuvo una media de 3500 UFC/g o ml con una desviación estándar de 361; en el proceso de Pasteurización 315 UFC/g o ml con una desviación estándar de 8, y en el proceso de Almacenamiento 30 UFC/g o ml con una desviación estándar de 3. Los resultados obtenidos en las dos etapas nos indican que se encuentran dentro del parámetro que dice la Norma INEN NTE 9, presentando un parámetro de disminución de aerobios mesófilos después de la implementación del plan BPM y POES.

### **b. Coliformes Totales**

Antes de Implementar el Plan BPM y POES, podemos indicar que en el proceso de Recepción, se obtuvo una media de 300 UFC/g o ml con una desviación estándar de 150; en el proceso de Pasteurización una media de 0 UFC/g o ml, y en el proceso de Almacenamiento 50 UFC/g o ml

Después de la implementación del plan en el proceso de Recepción se obtuvo una media de 160 UFC/g o ml con una desviación estándar de 20; en el proceso de Pasteurización 0 UFC/g o ml, y en el proceso de Almacenamiento 0 UFC/g o ml.

Esto nos indica que en las dos etapas la leche se encuentra dentro del parámetro que dice la Norma INEN NTE 9, presentando un parámetro de disminución significativo de coliformes totales después de la implementación del plan BPM y POES estos resultados pueden obedecer a una adecuada aplicación del sistema térmico, acompañado de una cadena de producción idónea para leche pasteurizada.

**Cuadro 25. ANALISIS MICROBIOLOGICO DE LA LECHE ANTES Y DESPUÉS DE IMPLEMENTAR EL PLAN BPM Y POES**

PARTE DEL PROCESO

RECEPCION		Aerobios Mesofilos Totales UFC/g o ml		Coliformes Totales UFC/g o ml	
Nº Muestra	A	D	A	D	
1	6000	3500	300	160	
2	6000	3700	450	180	
3	5500	3000	150	140	
Media	6000	3500	300	160	
Desviación Estándar	289	361	150	20	
<hr/>					
PASTEURIZACION		Aerobios Mesofilos Totales UFC/g o ml		Coliformes Totales UFC/g o ml	
Nº Muestra	A	D	A	D	
1	1260	325	0	0	
2	760	315	0	0	
3	260	310	0	0	
Media	760	315	0	0	
Desviación Estándar	500	8	0	0	
<hr/>					
ALMACENAMIENTO		Aerobios Mesofilos Totales UFC/g o ml		Coliformes Totales UFC/g o ml	
Nº Muestra	A	D	A	D	
1	35	30	0	0	
2	55	25	0	0	
3	50	30	0	0	
Media	50	30	0	0	
Desviación Estándar	10	3	0	0	
<hr/>					
Norma	Limite de Aceptación: $3.0 * 10^4$ Limite de Rechazo: $1.0 * 10^5$		Limite de Aceptación: $3.0 * 10^0$ Limite de Rechazo: $2.3 * 10^1$		

A: Antes de implementar el plan BPM POES  
D: Después de implementar el plan BPM POES

Fuente: HERRERA B. (2007)

**6. Análisis microbiológico del yogurt en los procesos de Incubación, Envasado y Almacenamiento antes y después de implementar el plan BPM y POES.**

**a. Aerobios Mesófilos Totales.**

Antes y después de Implementar el Plan BPM y POES, podemos indicar que en el proceso de Incubación, se obtuvo una media de 0 UFC/g o ml, en el proceso de Pasteurización de igual manera una media de 0 UFC/g o ml, y en el proceso de Almacenamiento también presento una media de 0 UFC/g o ml.

Estos resultados nos indican que en las dos etapas estos parámetros se encuentran dentro de lo que establece la Norma INEN NTE 2395, (0 UFC/g o ml), lo que nos hace notar que posiblemente se esta aplicando adecuadamente el sistema térmico a la leche pasteurizada que se esta utilizando como materia prima para la elaboración del yogurt, junto con una producción limpia que garantiza la salud del consumidor final.

**b. Coliformes Totales.**

Antes de Implementar el Plan BPM y POES, podemos indicar que en el proceso de Incubación, se obtuvo una media de 20 UFC/g o ml con una desviación estándar de 5; en el proceso de Envasado una media de 70 UFC/g o ml con una desviación estándar 10, y en el proceso de Almacenamiento 0 UFC/g o ml

Después de la implementación del plan en el proceso de Incubación se obtuvo una media de 10 UFC/g o ml con una desviación estándar de 9; en el proceso de Envasado 0 UFC/g o ml, con una desviación estándar de 10 y en el proceso de Almacenamiento 0 UFC/g o ml, esto nos indica que en las dos etapas la leche se encuentra fuera del parámetro que dice la Norma INEN NTE NTE 2395, con excepción del proceso de Almacenamiento que presento 0 UFC/g o ml

En las dos etapas, después del plan es satisfactorio mencionar que hay una disminución significativa de coliformes totales, tomando en cuenta que en el proceso de Incubación y Envasado 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, de la misma manera se debe poner énfasis en el control de la materia prima, insumos y producto terminado.

**Cuadro 26. ANALISIS MICROBIOLOGICO DEL YOGURT ANTES Y DESPUES DE IMPLEMENTAR EL PLAN BPM Y POES**

PARTE DEL PROCESO

INCUBACIÓN	Aerobios Mesofilos Totales UFC/g o ml		Coliformes Totales UFC/g o ml	
Nº Muestra	A	D	A	D
1	0	0	20	10
2	0	0	25	25
3	0	0	15	10
Media	0	0	20	10
Desviación Estándar	0	0	5	9
<b>ENVASADO</b>				
Nº Muestra	A	D	A	D
1	0	0	65	25
2	0	0	85	45
3	0	0	70	30
Media	0	0	70	30
Desviación Estándar	0	0	10	10
<b>ALMACENAMIENTO</b>				
Nº Muestra	A	D	A	D
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
Media	0	0	0	0
Desviación Estándar	0	0	0	0
Norma	0		0 - 10	

A: Antes de implementar el plan BPM POES

D: Después de implementar el plan BPM POES

Fuente: HERRERA B. (2007)

### **C. IMPLEMENTACION DE BPM Y POES EN LECHE PASTEURIZADA.**

Las áreas que se tomaron en cuenta en la elaboración de Leche Pasteurizada son: Laboratorio, Área de Recepción, Bodega, Cámara Frigorífica, Área de Pasteurización, Área de Comercialización y Área de Maquinas.

En cuanto a la limpieza general se alcanzó un promedio de 79.5 % calificación buena (Cuadro 4), al inicio de la investigación se obtuvo un valor de 75.6 % en el mes de Abril, notándose un incremento y mayor valor en el mes de Junio 82.8%, calificación considerada como muy buena debiéndose tomar más en cuenta la limpieza de puertas y paredes.

En la conservación Física se obtuvo un 84.5 % de promedio, se considera muy buena en base al cuadro (Cuadro 4), en el primer mes de seguimiento alcanzó un 82.4 % incrementándose progresivamente alcanzando su mayor puntaje en el mes de Junio 84.5 %, calificación que se mantiene debido a una correcta limpieza de pisos y ventanas.

Los equipos obtuvieron un promedio del 86.7 % muy buena, (Cuadro 4), teniendo un mínimo de 81.7% al inicio y un máximo de 90.0% considerado como excelente al final de la investigación, esto nos da la pauta que los equipos destinados para la elaboración de este producto se encuentran bien conservados.

En cuanto a los utensilios arrojaron un promedio de 80.7 % calificación muy buena (Cuadro 4), encontrándose el mayor puntaje de 83.7 en el mes de Junio, este valor seguirá incrementándose progresivamente si se mejora la conservación de los utensilios.

La organización general de este producto tubo un valor de 74.5% que se considera bueno (Cuadro 4), teniendo un valor mínimo al principio del seguimiento de 71.5 %, alcanzando su mayor porcentaje de 79.5 % en el ultimo mes, esto se da porque todavía existe objetos fuera del lugar asignado.

En cuanto a los materiales de limpieza se alcanzó un promedio de 77 % calificación de buena según el (Cuadro 4), al inicio de la investigación se alcanzó

un promedio de 72.5 %, incrementándose progresivamente este valor hasta alcanzar en el último mes el valor de 83.5 % valor que se considera muy bueno.

Con lo que respecta a la basura se alcanzó un promedio de 73.1 % considerado como bueno (Cuadro 4), los valores mínimos fueron alcanzados en el mes de Abril y Mayo 64.3 % y 66.7% respectivamente, e incrementándose notablemente en el último mes de 88.3 %, estos se debió a que se considero de mejor manera la conservación de los basureros, así como la identificación y ubicación de los mismos.

Los documentos tuvieron un promedio de 87.1 % muy buena calificación (Cuadro 4), En el primer mes se obtuvo un promedio de 85.0 %, alcanzando su mayor promedio en el mes de Junio 89.7 %, esto nos da la pauta que se esta llenando de mejor manera los registros y por ende mejor organizados.

Por otro lado la Higiene y Seguridad personal alcanzó un promedio de 82.4 % calificación que equivale a buena (Cuadro 4), al inicio del monitoreo se alcanzó un promedio de 78.3 %, el mismo que se fue incrementando hasta alcanzar en el último mes un porcentaje de 87.3 %, motivo por el cual posiblemente este porcentaje crecerá con el transcurrir del tiempo y las capacitaciones respectivas sobre BPM y POES.

La puntualidad es uno de los aspectos donde mejor puntaje se alcanzó durante toda la investigación, se alcanzó un promedio de 96.7 % excelente según (Cuadro 4), en el primer mes se obtuvo un promedio de 95.0 %, alcanzando en el último mes el porcentaje de 100 % excelente, notándose una buena predisposición por parte del personal de la planta.

Al analizar el promedio obtenido de cada una de las actividades realizadas en la elaboración de Leche Pasteurizada (Cuadro 4), se observa que el mejor promedio se alcanzó en la actividad N° 10 que corresponde a Puntualidad 96.7 % (Gráfico 3), alcanzando el nivel mas bajo en la actividad N° 7 Basura 73.1 %, esto se debe a que no existía basureros conservados con su respectiva identificación y lugares establecidos.

#### **D. IMPLEMENTACION DE BPM Y POES EN YOGURT.**

En la elaboración de yogurt se tomaron en cuenta las siguientes áreas: Laboratorio, Área de Recepción, Bodega, Cámara Frigorífica, Área de Pasteurización, Área de Comercialización y Área de Maquinas.

En cuanto a la Limpieza General se obtuvo un promedio de 81.1%, valor que se considera muy bueno de acuerdo a la calificación del (Cuadro 4). En el primer mes se obtuvo un promedio de 77.5 %, alcanzando el mayor valor en el mes de Junio de 82.8 %, es muy buena la calificación, aunque todavía existe una falta de limpieza en puertas.

Lo que concierne a la conservación física se obtuvo un promedio de 82.9 %, valor que equivale a muy bueno (Cuadro 4), en el inicio de la implementación, alcanzo un porcentaje de 78.2%, valor que se incrementó en el ultimo mes a 87.2 %, lo que nos indica que se esta realizando una mejor actividad higiénica, principalmente en pisos y paredes.

En la conservación de equipos se obtuvo un promedio de 83.0 % considerado como muy buena (Cuadro 4), teniendo un mínimo de 78.3 % al inicio y un máximo de 86.2 % al final de la investigación, por lo que podemos decir que el equipo es el idóneo para la elaboración de este producto.

Los utensilios nos dieron como resultado un promedio de 81.9% lo que se considera con una calificación de muy buena (Cuadro 4), encontrándose en el primer mes un porcentaje de 76.5%, y alcanzando su mayor porcentaje en el mes de Junio de 87.0%, demostrando de esta manera que hay una mejor localización de los utensilios. La organización general de este producto nos dió como promedio 78.8% que se considera bueno (Cuadro 4), teniendo al principio un valor de 76.8%.

Al final hubo un incrementó porcentual alcanzando el 81.2%, por lo que se puede notar este aspecto se vio una deficiencia en el inicio, debido a que el personal desconocía de una adecuada organización dentro de la empresa.

Los materiales de limpieza nos dieron como resultado un promedio de 79.1 % calificación que equivale a buena (Cuadro 4), se reportó el valor mínimo en el mes de Abril de 75.3 % y el valor más alto en el mes de Junio 83.2%, estos resultados se evidenciaron debido a que todavía existen materiales de limpieza fuera del lugar designado.

En cuanto a la basura se obtuvo un promedio de 79.3% % calificación que corresponde a buena (Cuadro 4), teniendo un valor de 72.2 % al inicio de la investigación, y al final del estudio 89.2 %, notándose un significativo incremento debido a la incorporación de basureros y lugares adecuados.

Lo que se refiere a los Documentos que se utilizan en esta línea de producto alcanzaron un promedio de 87.2 % que se considera muy buena (Cuadro 4), teniendo el menor puntaje en el mes de Abril 84.2% y un incremento en el mes de Junio de 90.0 % que equivale a excelente, podemos notar que se esta llenando de una manera adecuadamente los registros.

La Higiene y Seguridad personal reportó un promedio de 80.6 % calificado como muy buena (Cuadro 4), al inicio del estudio obtuvo un porcentaje de 75.6%, incrementándose notablemente en el ultimo mes 83.7%, razón por la cual podemos decir que se esta cumpliendo en mayor parte las metas propuestas.

En cuanto a la puntualidad, podemos acotar que es uno de los aspectos donde mejor puntaje alcanzo toda la investigación, alcanzando un promedio de 96.7 % considerado excelente (Cuadro 4), y en el ultimo mes de estudio alcanzó el más alto porcentaje de 100 %, notándose una vez mas la correcta predisposición del personal para realizar bien las actividades.

Siguiendo con el análisis podemos determinar que en esta línea de producción el mayor porcentaje fue el de la actividad N° 10 (Puntualidad) 96.7%, (Gráfico 4) en cuanto al nivel más bajo, se encontró en la actividad N° 6 (Materiales de Limpieza) con un porcentaje de 79.1 % considerado bueno (Cuadro 4), debido a que todavía existen presencia de materiales u objetos fuera del lugar designado.



## **V. CONCLUSIONES**

1. Con el diseño e implementación del plan de Buenas Practicas de Manufactura y Principios Operacionales Estándares de Saneamiento, se observó que mejoraron notablemente las condiciones higiénicas y de producción, garantizando de esta manera al consumidor que los productos que se elaboran en la Planta de Lácteos “ECOLAC” son de buena calidad.
2. La materia prima que llegaba a la Planta de Lácteos “ECOLAC”, se encontraba en condiciones físico-químicas inadecuadas como la presencia alta de acidez fuera de los parámetros que establece la Norma INEN NTE 9 (2003); y microbiológicamente se observaba la presencia de aerobios mesófilos y de coliformes totales, actualmente se presenta en mejores características organolépticas, físico-químicas y microbiológicas, dándonos como resultado un producto de mejor calidad.
3. La calidad de la leche pasteurizada después de la implementación del plan se encuentra en buenas condiciones organolépticas, físico-químicas dentro de los parámetros normales que exige la norma INEN NTE 10 (2003), se logro reducir los resultados de acidez, ph y mantener los valores de densidad y grasa; microbiológicamente también se encuentra dentro de la Norma, así se aprecia una disminución significativa de aerobios mesófilos y una eliminación total de coliformes totales.
4. En cuanto al Yogurt después de la implementación del plan, se encuentra en idóneas condiciones organolépticas, físico-químicas dentro de los parámetros que exige la Norma INEN NTE 2395 (2006), se logró reducir los resultados de acidez y mantener los valores de grasa; microbiológicamente también presenta resultados dentro de los parámetros de la Norma, tanto para aerobios mesófilos como para coliformes totales.
5. A través de las auditorias mensuales se evaluó el cumplimiento de las actividades enmarcadas dentro del plan BPM y POES; en el producto Leche Pasteurizada se alcanzo un porcentaje de cumplimiento de 82.21 %; en el

producto yogurt se obtuvo 83.05 %, como se puede apreciar estos resultados equivalen a una calificación de muy buena según la calificación que se estableció al inicio de la investigación.

6. Se disminuyó en gran parte las pérdidas y devoluciones aproximadamente en un 65 %, debido a las aplicaciones estrictas del plan BPM y POES, presentes en las diferentes etapas del proceso de elaboración de leche Pasteurizada y de Yogurt. Permitiendo de esta manera que la planta tenga un mejor reconocimiento y acogida en el exigente mercado local.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Organizar mas eventos de capacitación acerca de Buenas Practicas Agrícolas dirigido a los proveedores de materia prima; de la misma manera desarrollar mas cursos de capacitación sobre Buenas Practicas de Manufactura y Procedimientos Operacionales Estándares de Saneamiento al personal, con el objeto de seguir asegurando el cumplimiento de las diferentes actividades que se desarrollan en la Planta de Lácteos “ECOLAC”
2. Renovar constantemente los materiales de limpieza, de tal manera que en todo momento se cuente con todo lo necesario para realizar las diferentes actividades de limpieza.
3. Se debe realizar el seguimiento del plan BPM y POES, verificando que se realice un estricto cumplimiento de las medidas preventivas y acciones correctivas propias del plan, ya que solo de esta manera se podrá seguir asegurando al consumidor final, que los productos que se elaboran en la planta son de buena calidad.
4. Se debe instalar un sistema de alcantarillado, adecuado para la eliminación de desechos líquidos, ya que el sistema que se utiliza actualmente muy pronto va ha colapsar debido al constante aumento de la producción, generando esto problemas de evacuación, que pueden generar una contaminación directa a la planta.
5. Continuar con la implementación de nuevos programas de aseguramiento de la calidad como son el (HACCP, TQM, ISO).

## VII. LITERATURA CITADA

1. ENCICLOPEDIA AGROPECUARIA, 2001 Leche y sus Derivados, 2a ed. Buenos Aires, Argentina. Edit. Aries. pp 156, 169
2. FAO, 2001 Codex Alimentarius. 10a ed. Roma, Italia.
3. <http://www.alimentosargentinos.gov.ar/> 2002. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura.
4. <http://www.inha.sld.cu/vicedirecciones/> 2004. Programas de Limpieza y Desinfección.
6. <http://www.ocetif.org> 2006. Buenas Prácticas de Manufactura.
7. INSTITUTO NACIONAL ECUATORIANO DE NORMALIZACION (INEN) 2003. Leche Pasteurizada y requisitos. Norma INEN 710 Quito, Ecuador.
9. INSTITUTO NACIONAL ECUATORIANO DE NORMALIZACION (INEN) 2003. Leches Fermentadas y requisitos Norma INEN 2395 Quito, Ecuador.
10. MINISTERIO DE SALUD PUBLICA DEL ECUADOR, 2002 Decreto Ejecutivo N° 3253 de Buenas Practicas de Manufactura para Alimentos Procesados.



