



UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

**DIFUSIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS
PRÁCTICAS DE MANUFACTURA EN PRODUCTOS
LÁCTEOS**

**MONOGRAFÍA PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

JENNY CARMEN GUTIERREZ CASTILLO

Lima - Perú

2015

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta la actualidad; en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia, a mi PADRE León Gutiérrez, a mi MADRE Carmen Castillo, a mi ABUELITO Amador Gutiérrez, a mi ABUELITO Donato castillo , a mi ABUELITA Fausta Romero que desde el cielo me guían cada día ,a mis hermanos y a toda mi familia; porque siempre me dieron su fuerza y apoyo incondicional me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. Por ultimo a mis profesores del curso por todo el conocimiento que nos brindaron.

DEDICATORIA

Este trabajo monográfico se lo dedico con amor a mi familia, especialmente a mis
padres por que fueron principal apoyo para realizalo

Teniendo presente que ellos siempre están con migo en las buenas y en las malas, con
su amor me han dado una vida de mucha felicidad y han velado por mi futuro

En si quiero agradecer a dios por que sin el yo no sería nada, porque hay que recordar
que el amor de dios es inmenso y siempre va a estar con nosotros, logrando así cumplir
nuestros objetivos y metas en la vida, en todos los aspectos

INDICE:

CAPITULO I

1.1.INTRODUCCIÓN _____	1
1.2.OBJETIVOS _____	3
1.2.1. OBJETIVOS GENERALES _____	3
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS _____	3

CAPITULO II

2.1. MARCO GENERAL _____	4
2.1.1. EL CODEX ALIMENTARIUS _____	4
2.1.2. LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA: ENFOQUE CONCEPTUAL	4
2.1.3. LOS PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DEL CODEX ALIMENTARIUS	6
2.1.4. LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO Y LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA _____	7
2.1.5. LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA Y EL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL. _____	7
2.1.6. HACIA UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD _____	9

CAPITULO III

3.1. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA _____	11
3.1.1 INTRODUCCIÓN _____	11
3.1.2. CONDICIONES NECESARIAS PARA LAS BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA _____	11
3.1.2.1. EL LOCAL _____	11
3.1.2.2. LOS PRODUCTORES _____	13

3.1.2.3. LA RECEPCIÓN DE LA LECHE	14
3.1.2.3.1. ANÁLISIS SENSORIAL	14
3.1.2.3.2. PRUEBAS DE LABORATORIO	15
3.1.2.3. PROCESO DE CONSERVACIÓN	16
3.1.2.3.1. CONSERVACIÓN POR FRIO	16
3.1.2.3.2. CONSERVACIÓN POR CALOR	16
3.1.3. DISPOSICIONES GENERALES PARA LA INDUSTRIA LÁCTEA	16
3.1.3.1. PERSONAL	16
3.1.3.2. HIGIENE DEL PERSONAL	17
3.1.3.3. ENSEÑANZA DE LA HIGIENE	22
3.1.3.4. VISITANTES	23
3.1.3.5. ENFERMEDADES CONTAGIOSAS	24
3.1.3.6. EXAMEN MÉDICO	25
3.1.4. EDIFICIOS, PATIOS TERRENOS E INSTALACIONES	25
3.1.4.1. VÍAS DE ACCESO	26
3.1.4.2. PATIO	26
3.1.4.3. EDIFICIOS	27
3.1.4.4. PISOS	27
3.1.4.5. PASILLOS	28
3.1.4.6. PAREDES	28
3.1.4.7. TECHOS	30
3.1.4.8. VENTANAS	30
3.1.4.9. PUESTAS	31
3.1.5. INSTALACIONES SANITARIAS	31

3.1.5.1. SANITARIOS _____	32
3.1.5.2. VESTIDORES Y REGADERAS _____	34
3.1.5.3. INSTALACIONES PARA LAVADO Y DESINFECCIÓN DE MANO EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN _____	34
3.1.6. SERVICIO DE PLANTA _____	35
3.1.6.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA _____	35
3.1.6.2. DRENAJE _____	36
3.1.6.3. VENTILACIÓN _____	38
3.1.6.4. RECIPIENTES PARA BASURA _____	39
3.1.7. EQUIPAMIENTO _____	40
3.1.7.1. EQUIPAMIENTO Y UTENSILIOS _____	40
3.1.7.2. MATERIALES RECOMENDADOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA _____	41
3.1.8. PROCESO _____	42
3.1.8.1. RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA _____	43
3.1.8.2. PROCESO DE ELABORACIÓN _____	43
3.1.8.3. PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN CRUZADA _____	44
3.1.8.4. ENVASADO _____	44
3.1.8.5. ALMACENAMIENTO _____	45
3.1.9. CONTROL DE PLAGAS _____	46
CAPITULO IV	
4.1. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANIDAD _____	47
4.1.1. INTRODUCCIÓN _____	47
4.1.2. FUNDAMENTOS DE LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN _____	48
4.1.2.1. LIMPIEZA _____	49

4.1.2.2. DESINFECCIÓN _____	52
4.1.2.2.1. PRINCIPALES PROPIEDADES DE CALIDAD DE UN AGENTE DESINFECTANTE _____	53
4.1.2.2.2. FACTORES A CONSIDERAR EN LA ELECCIÓN DE UN AGENTE DE DESINFECCIÓN _____	55
4.1.3. APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN _____	57
4.1.3.1. PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANIDAD EN PERSONA	58
4.1.3.2. PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTÁNDAR DE SANIDAD EN INSTALACIONES _____	59
CAPITULO V	
CONCLUSIONES _____	60
RECOMENDACIONES _____	60
REFERENCIAS _____	61
GLOSARIO _____	62

CAPITULO I

1.1.- INTRODUCCION

Las personas que se dedican a la elaboración de productos a base de leche de vaca (tales como quesos, crema, mantequilla, dulce de leche, atoles y otros) tienen una gran responsabilidad ante los consumidores y deben garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos, tanto para el autoconsumo como para la comercialización. Esto se logra mediante la aplicación de las buenas prácticas de manufactura en la cadena de producción. Buenas prácticas de manufactura (BPM) Conjunto de directrices establecidas para garantizar un entorno laboral limpio y seguro que, al mismo tiempo, evita la contaminación del alimento en las distintas etapas de su producción, industrialización y comercialización. Incluye normas de comportamiento del personal en el área de trabajo, uso de agua y desinfectantes, entre otros.

Las BPM son una herramienta básica para obtener productos seguros para el consumo humano, ya que se basan en la higiene y la forma de manipulación de los alimentos por parte de las personas; son útiles para el diseño y el funcionamiento de los establecimientos, así como para el desarrollo de procesos de elaboración de productos lácteos. Son requisito para poder aplicar el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés) de un programa de gestión de calidad o de un sistema de calidad ISO.1En este manual se tratan temas referentes al proceso de producción de lácteos. Para aplicar las buenas prácticas aquí descritas se

requiere esfuerzo y cambios de actitud y conducta por parte de las personas encargadas del proceso de producción. De esa manera se pueden garantizar la calidad e inocuidad desde la recepción de la leche, hasta la distribución y venta de los productos lácteos.

OBJETIVOS

- Promover la difusión de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).
- Contribuir a la implementación de las BPM por parte de las empresas agroalimentarias del país.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Capacitar en las BPM al personal involucrado en el sector agroalimentario, debido a la importancia que radica en la elaboración de productos inocuos.
- Brindar a las participantes herramientas sencillas que faciliten la implementación de dicho sistema de gestión de la calidad.

CAPITULO II

2.1. MARCO GENERAL

2.1.1. EL CODEX ALIMENTARIUS

La Comisión del Codex Alimentarius fue creada en 1963 por la FAO y la OMS con el propósito de desarrollar normas alimentarias, bajo el Programa Conjunto FAO/OMS de Normas Alimentarias. Los objetivos principales del Programa son, la protección de la salud de los consumidores, asegurar prácticas equitativas en el comercio de alimentos y promocionar la coordinación de todas las normas alimentarias acordadas por las Organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

El Codex Alimentarius, que en latín significa “Código sobre alimentos”, consiste en una recopilación de normas alimentarias, códigos de prácticas y otras recomendaciones, cuya aplicación busca asegurar que los productos alimentarios sean inocuos y aptos para el consumo.

El acuerdo MSF de la OMC reconoce al Codex Alimentarius como organismo de referencia en materia de inocuidad de los alimentos.

2.1.2. LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA: ENFOQUE CONCEPTUAL.

Las Buenas Prácticas de Manufactura son un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que se aplican en el procesamiento de alimentos para garantizar su inocuidad y su aptitud, y para evitar su adulteración. También se les conoce como las “Buenas Prácticas de Elaboración” (BPE) o las “Buenas

Prácticas de Fabricación” (BPF).

Históricamente, las Buenas Prácticas de Manufactura surgieron en respuesta a hechos graves relacionados con la falta de inocuidad, pureza y eficacia de alimentos y medicamentos.

Los antecedentes se remontan a 1906, en Estados Unidos, cuando se creó el Federal Food & Drugs Act (FDA). Posteriormente, en 1938, se promulgó el Acta sobre alimentos, Drogas y Cosméticos, donde se introdujo el concepto de inocuidad. El episodio decisivo, sin embargo, tuvo lugar el 4 de julio de 1962, al conocer los efectos secundarios de un medicamento, hecho que motivó la enmienda Kefauver-Harris y la creación de la primera guía de buenas prácticas de manufactura. Esta guía fue sometida a diversas modificaciones y revisiones hasta que se llegó a las regulaciones vigentes actualmente en Estados Unidos para

buenas prácticas de manufactura de alimentos, que pueden encontrarse en el Título 21 del Código de Regulaciones Federales (CFR), Parte 110, Buenas prácticas de manufactura en la fabricación, empaque y manejo de alimentos para consumo humano. Por otro lado, ante la necesidad de contar con bases armonizadas para garantizar la higiene de los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria, el Codex Alimentarius adoptó en 1969, el Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos, que reúne aportes de toda la comunidad internacional.

2.1.3. LOS PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DEL CODEX ALIMENTARIUS

El Código Internacional Recomendado de Prácticas-Principios Generales de Higiene de los Alimentos del Codex Alimentarius establece las bases para garantizar la higiene de los alimentos a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumidor final. El código fue adoptado por la Comisión del Codex Alimentarius en el VII Período de Sesiones (1969) y ha sido revisado en diversas oportunidades.

Los Principios Generales de Higiene de los Alimentos brindan una orientación general sobre los distintos controles que deben adoptarse a lo largo de la cadena alimentaria para garantizar la higiene de los alimentos. Estos controles se logran aplicando las Buenas Prácticas de Manufactura y en lo posible el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés). Este último se aplica con el fin de optimizar la inocuidad alimentaria, como se describe en las Directrices del Codex para la Aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), aprobadas por el Codex en 1993 e incluidas como anexo en el Código de Principios Generales de Higiene de los Alimentos, en 1997. Este código ha sido sometido a varias revisiones; la cuarta de ellas en el 2003 (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003). Se reconoce internacionalmente que las recomendaciones brindadas en los Principios Generales de Higiene de los Alimentos son esenciales para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos. La presente guía se fundamenta en

estos principios.

2.1.4. LOS PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS ESTANDARIZADOS DE SANEAMIENTO Y LAS BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA.

La higiene supone un conjunto de operaciones que deben ser vistas como parte integral de los procesos de elaboración y preparación de los alimentos, para asegurar su inocuidad. Estas operaciones serán más eficaces si se aplican de manera tanto regular y estandarizada como debidamente validada, siguiendo las pautas que rigen los procesos de acondicionamiento y elaboración de los alimentos. Una manera segura y eficiente de llevar a cabo esas tareas es poniendo en práctica los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES), una derivación de la denominación en idioma inglés de Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP).

Los POES describen las tareas de saneamiento para ser aplicados antes, durante y después del proceso de elaboración.

2.1.5. LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA Y EL SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

Es importante destacar la importancia de los Principios Generales de Higiene de los Alimentos como base fundamental para poder aplicar sistemas más complejos e integrales para la gestión de la inocuidad y la calidad en la producción de alimentos.

Por esta razón, antes de aplicar el Sistema HACCP es importante el

cumplimiento adecuado de las BPM y los POES. De no ser así, la aplicación del Sistema HACCP puede conllevar a la identificación de puntos críticos de control que muy bien podrían haber sido atendidos por las BPM, sin tener que ser vigilados y controlados bajo el Sistema HACCP. Esto también suele ocurrir debido a una aplicación deficiente de las BPM. Hay que tener en cuenta, sin embargo, que si bien las BPM y los POES se consideran pasos previos para la implementación eficiente del Sistema HACCP, su aplicación práctica demanda el conocimiento de los principios del Sistema HACCP para garantizar una visión integral de la inocuidad. Por ejemplo, si se planea construir la estructura interna de una planta de alimentos, las BPM recomendarán que las puertas tengan una superficie lisa y no absorbente, que sean fáciles de limpiar y, en caso necesario, de desinfectar. El procesador tendrá que hacer una evaluación de riesgos para decidir si realmente debe colocar una puerta de un material resistente a sustancias desinfectantes. Esto puede resultar oneroso sobre todo si, por la naturaleza del producto y por las operaciones que se realizan, tal vez solo se deba colocar una puerta que garantice la separación física de las operaciones contiguas para evitar la contaminación cruzada. La aplicación de las BPM también demanda la evaluación del riesgo potencial de cada peligro alimentario en el procesamiento de los alimentos.

Los peligros con baja probabilidad de ocurrencia o de escasa gravedad no serán seguramente objeto de análisis en un Plan HACCP, pero sí deberán ser considerados en el marco de las BPM. De esta forma, quien aplica las BPM

deberá también ejecutar, en algunos casos, un análisis de peligro para cada producto o tipo de proceso y para cada producto nuevo, aunque no esté implementando el HACCP. Las BPM y el Sistema HACCP muestran una relación de interdependencia y su aplicación demanda el conocimiento de los principios del Sistema HACCP para garantizar una visión integral de la inocuidad

2.1.6. HACIA UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD

Hoy en día, la inocuidad de los alimentos ha desarrollado un enfoque analítico y sistemático para la determinación de los peligros y su control. Está basada en una visión integrada “de la granja al consumidor”; es decir, a lo largo de toda la cadena alimentaria. Además, otorga una responsabilidad compartida a todos los actores de la cadena.

El enfoque actual de la inocuidad de los alimentos brinda al productor mayor responsabilidad y autonomía para el manejo de la inocuidad y una mayor flexibilidad para responder a los requerimientos diversos y cambiantes de los mercados. En relación a los consumidores, reconoce su responsabilidad para almacenar, manipular y preparar los alimentos de manera apropiada.

Ahora bien, la naturaleza interdependiente de la producción de alimentos exige un trabajo multidisciplinario y colaborativo entre todos los participantes de la cadena, tanto del sector público como del privado, para identificar y controlar los riesgos para la salud de los consumidores. Igualmente, demanda una amplia

coordinación intersectorial a nivel de agricultura, salud, comercio, ambiente y economía, entre otros.

En la complejidad de la cadena alimentaria, cada uno de sus eslabones debe contar con una solidez idéntica para proteger la salud humana, la que será construida paso a paso, adoptando buenas prácticas y sistemas de gestión en cada una de las etapas, en un proceso de mejora continua.

La pérdida de inocuidad es causa de múltiples problemas, de salud, reducción de vida útil, pérdida de valor comercial, sobrecostos por reprocesos, restricciones, retenciones, sanciones y otros problemas comerciales, impacto económico y efectos en la imagen de país. El impacto de los costos asociados con estos problemas puede resultar significativo en la solidez de las empresas e influir en la permanencia o no de las empresas en el mercado.

Abordar con decisión el tema de la inocuidad de los alimentos es estratégico para todos los países, por razones de salud pública, de competitividad, de acceso a mercados, de bienestar y de progreso en general.

CAPITULO III

3.1. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

3.1.1. INTRODUCCION

Son las condiciones que se debe reunir para realizar las actividades de manufactura de alimentos de forma correcta, desde la limpieza e higiene en el local y en los utensilios para la quesería y la ropa adecuada, hasta la actitud que las productoras adopten para facilitar la producción de alimentos libres de contaminación.

Las buenas prácticas de manufactura (BPM) sirven para elaborar alimentos seguros e inocuos, protegiendo así la salud de nuestras familias y de quienes compran los productos.

Esto se logra manteniendo limpios los lugares de trabajo y los utensilios que se usan para la fabricación de los quesos y otros productos derivados de la leche.

3.1.2. CONDICIONES NECESARIAS PARA LAS BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA

3.1.2.1. EL LOCAL

El local para la elaboración de quesos y otros productos lácteos debe contar con condiciones y servicios básicos que permitan realizar los procesos de producción en un ambiente adecuado y que satisfaga los requerimientos sanitarios mediante los cuales se eliminen al máximo las posibilidades de contaminación.

- Los accesos y alrededores de la instalación deben estar limpios. No debe haber cerca de ellos letrinas, basureros o acumulación de estiércol de ganado; los corrales de cerdos, gallinas y caballos o mulas deben estar alejados.
- Las ventanas y puertas del local deben proporcionar buena ventilación e iluminación natural y deben estar protegidas con malla contra insectos.
- El local debe contar con servicios de energía eléctrica y agua potable para los procesos de elaboración de productos lácteos y para la limpieza.
- Es necesario tener un área de almacenamiento de los productos elaborados.
- Las instalaciones sanitarias deben estar separadas del área de producción. Se debe contar con todo lo necesario para la limpieza e higiene personal (jabón, papel higiénico) de quienes elaboran los productos lácteos.
- Se requiere un lugar para el lavado de manos en el área de elaboración de los productos.
- Los depósitos de agua deben estar siempre limpios y contar con un sistema de drenaje funcional.
- En el local hay que tener recipientes para depositar la basura que se genera en los procesos de elaboración de lácteos.

- Se debe tener un sistema que permita el control de insectos y roedores.

3.1.2.2. LOS PRODUCTORES

El objetivo de las buenas prácticas de higiene personal es garantizar que las personas que estén en contacto directo o indirecto con los productos lácteos no los contaminen. Por lo tanto, cada productora debe:

- Contar con su respectiva tarjeta de salud.
- Bañarse antes de iniciar las labores.
- Evitar el contacto con los productos lácteos en caso de padecer de una infección o afección temporal como catarro, gripe o diarrea.
- Utilizar ropa de trabajo adecuada y limpia, lo cual incluye bata, mascarilla y redecilla para el pelo. Esto es obligatorio.
- Lavarse las manos con agua, jabón y desinfectarse con alcohol en gel antes de iniciar el trabajo, después de ir al baño y todas las veces que sea necesario.
- Cortarse las uñas, mantenerlas limpias y sin pintura, quitarse el reloj, anillos y cualquier otro elemento que pueda estar en contacto con los productos durante el proceso de elaboración.
- Recogerse el cabello dentro de la redecilla o gorro.

- Quitarse la ropa de trabajo cuando vaya al baño y colocársela nuevamente al ingresar al lugar de producción.
- • Dejar toda la ropa de trabajo en la quesería cuando salga a refaccionar.
- No debe comer, beber, toser, estornudar, masticar chicle o escupir durante el proceso de elaboración de los productos lácteos, ni dentro de las instalaciones.
- No debe limpiarse las manos en la ropa de trabajo.
- No debe limpiar los utensilios en la ropa de trabajo.
- No debe secarse con la vestimenta de trabajo el sudor de la cara.
- No debe peinarse en las áreas de elaboración de lácteos.

3.1.2.2. LA RECEPCION DE LA LECHE

La leche que ingrese a la quesería debe ser analizada para determinar si es leche pura y si está limpia y apta para la fabricación de queso. Las principales pruebas de control de calidad son las siguientes:

3.1.2.2.1. ANÁLISIS SENSORIAL

Utilizar la vista, olfato y gusto para verificar las características del producto:

- Olor y sabor ligeramente dulce.
- Color ligeramente blanco/amarillento.
- Se deben rechazar las leches sucias y de mal olor.

3.1.2.2.2. - PRUEBAS DE LABORATORIO

a) Pruebas Bacteriológicas:

- Reductasa: determina el número de bacterias presentes en la leche.

b) *Pruebas físico químicas:*

- Acidez y prueba de alcohol para conocer cuántos microbios están presentes; también nos sirve para conocer la higiene y conservación de la leche después del ordeño.
- Porcentaje de grasa, para conocer, justamente, el nivel de grasa en la leche.
- Densidad, para saber si le agregaron agua a la leche o ésta fue descremada.
- Los análisis mencionados se deben realizar por el personal encargado de la planta de procesamiento de lácteos. Dicho personal toma muestras cada vez que se reciba o ingrese leche a la planta y efectúa los análisis sensoriales, bacteriológicos y fisicoquímicos, para lo cual se utiliza un recipiente (cucharón) de acero inoxidable con capacidad de 250 ml.

3.1.2.3. PROCESO DE CONSERVACION

3.1.2.3.1. CONSERVACIÓN POR FRÍO

El frío no provoca la muerte de los microbios, pero detiene su actividad. Si la leche no se va a utilizar inmediatamente, se recomienda conservarla en refrigeración.

3.1.2.3.2. CONSERVACIÓN POR CALOR

Calentar la leche provoca la destrucción de los microbios. La mayoría muere a una temperatura de 70 grados centígrados. Para lograr esto se debe efectuar un proceso de pasteurización, el cual consiste en calentar la leche a 75 grados centígrados durante 15 segundos y luego enfriarla a 38 grados centígrados (para más información sobre pasteurización, ver Manual 3, página 3).

Cuando se realiza el proceso de pasteurización el calcio contenido naturalmente en la leche se destruye y la leche no cuaja en forma adecuada. Por lo tanto, al realizar el proceso de pasteurización se debe agregar a la leche no más de un gramo de cloruro de calcio para obtener una cuajada normal.

3.1.3. DISPOSICIONES GENERALES PARA LA INDUSTRIA LACTEA

3.1.3.1. PERSONAL.

Se considera personal a todos los trabajadores de la industria láctea que entren en contacto con: materias primas, producto en proceso,

producto terminado, materiales de empaque, equipos, utensilios, así como transporte de materias primas o producto terminado y deberá cumplir con los siguientes lineamientos de higiene, con la finalidad de minimizar los posibles riesgos de contaminación.

3.1.1.2. HIGIENE DEL PERSONAL

1. Uso obligatorio de bata de color blanco y limpia; que cubra el brazo, el largo de la misma deberá cubrir hasta las rodillas. Las batas deberán mantenerse limpia, en buen estado sin



presentar desgarres, falta de botones o cierres (Figura 1).

Figura 1. Ejemplo de un letrero de uso obligatorio de bata.

2. El calzado deberá ser antideslizante y debe permanecer limpio hasta el final del proceso (Figura 2).



Figura 2. Ejemplo de un letrero del uso del calzado adecuado.

3. Deberá cubrirse la cabeza con cubre pelo, el cual debe ser usado todo el tiempo que permanezca dentro de la planta, también puede hacerse uso de redes (sin adornos y una abertura no mayor a los 3 mm) (Figura 3).



Figura 3. Ejemplo de un letrero de uso obligatorio de cofia.

4. Usar cubre boca, teniendo cuidado de proteger boca y nariz, con el fin de evitar la contaminación (Figura 4).



Figura 4. Ejemplo de un letrero de uso obligatorio de cubre bocas.

5. En caso de ser necesario usar guantes y lavarlos las veces que se necesario, con el fin de no contaminar los productos (Figura 5).



Figura 5. Ejemplo de un letrero del uso guantes.

6. Hacer uso de un delantal plástico, cuando alguna etapa del proceso así lo requiera (Figura 6).



Figura 6. Ejemplo de un letrero del uso correcto de un delantal.

7. Prohibido fumar e ingerir alimentos, dentro de las áreas de procesamiento de alimento (Figura 7).



Figura 7. Ejemplo de letreros, en donde se prohíbe consumir alimentos y fumar.

8. En las áreas antes mencionadas queda estrictamente prohibido llevar artículos que puedan caer en el producto (lapiceros, lápices, anteojos, monedas, termómetros, entre otros). El uso de joyas (aretes, cadenas, anillos, pulseras, collares, relojes, etc.), debe ser muy restringido ya que pueden provocar algún riesgo en el proceso. Así mismo, no usar maquillaje, tener uñas limpias, recortadas y libres de esmalte.
9. Deberá lavarse y sanearse las manos en los siguientes casos (Figura 8):

- Antes de iniciar labores
- Antes de manipular los productos
- Después de ir al sanitario



- Después de interrumpir sus actividades

Figura 8. Ejemplo de un letrero, para el lavado de manos.

10. La forma correcta de realizar la acción anterior es:
 - Humedecer las manos con agua desde los codos.
 - Cúbralas con jabón.
 - Frote sus manos entre sí, efectuando movimientos circulares por 15 a 20 segundos.
 - Frote bien sus dedos y limpie bien las uñas, debajo y alrededor de éstas con la ayuda de un cepillo
 - Enjuague sus manos y brazos con suficiente agua.

- Escorra el agua residual.
- Sumerja sus manos en agua con solución desinfectante.
- Seque las manos y los brazos con toallas desechables o secador de manos (Figura 9).

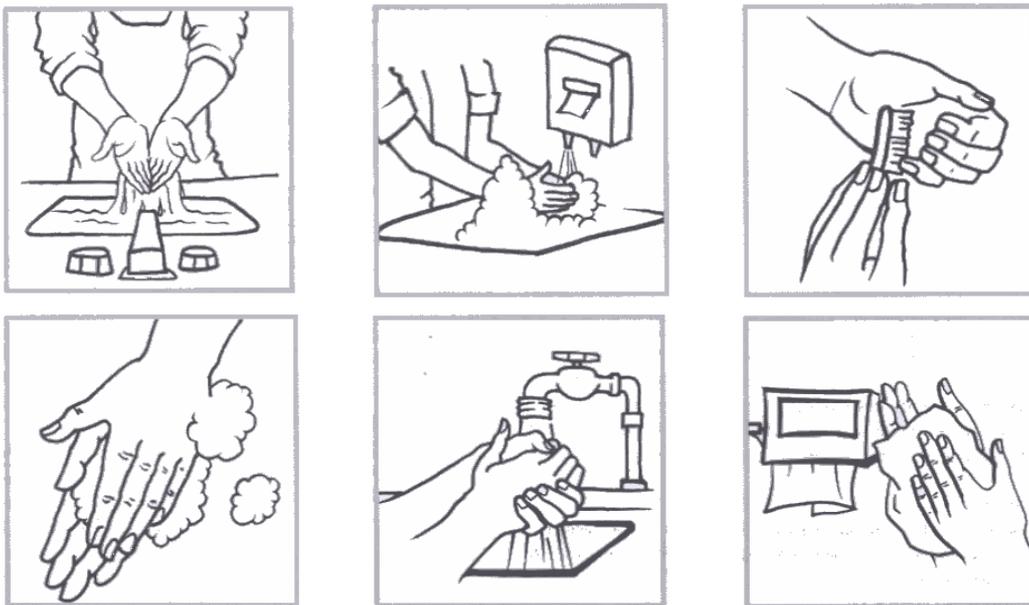


Figura 9. Ejemplo de los pasos a seguir en el lavado de manos.

3.1.3.2. ENSEÑANZA DE LA HIGIENE.

Todo el personal antes de iniciar a laborar debe tener un conocimiento previo sobre las buenas prácticas de higiene y sanidad, así como conocer la parte del proceso que le toca realizar. Por lo tanto, la empresa tiene como obligación dar al trabajador este conocimiento, ya sea por medio de

alguna institución que pueda ofrecer este servicio o la misma empresa lo puede hacer de la manera que considere pertinente.

La dirección de la empresa, deberá tomar medidas necesarias para que todas las personas, incluyendo las de nuevo ingreso, que manipulen productos y a los que supervisan a éstos, reciban instrucción continua en materia de manipulación higiénica de los productos e higiene personal, a fin de que sepan adoptar las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los productos. Tal instrucción podrá comprender entre otras, las partes pertinentes del presente manual que se relacionen con su actividad. Además de la instrucción en los principios básicos de higiene, tal información es recomendable sea diseminada en material escrito, proporcionarla al personal y supervisar continuamente su aplicación (Conservar evidencias de dicha capacitación).

3.1.3.4. VISITANTES.

Se consideran visitantes a todas aquellas personas que entren en áreas donde se manejen: materias primas, producto en proceso, producto terminado, materiales de empaque, equipos, utensilios, así como transporte de materias primas o producto terminado, ya sea por fines educativos o empresariales, y para no causar algún riesgo de contaminación se recomienda que cumplan las siguientes especificaciones:

- Deberán usar bata blanca y limpia, cubre pelo, cubre boca, zapato antiderrapante.
- Deberá lavarse previamente las manos y desinfectar sus zapatos, si es que van a procesar o ver algún proceso.
- Prohibido llevar alimentos, joyas u otros artículos que puedan caer en el producto durante proceso.
- Prohibido tocar maquinaria y/o equipo, materia prima, producto en proceso, terminado o cualquier cosa que ponga en peligro su integridad de la otra persona, etc.
- Prohibido la entrada a personas con síntomas de enfermedad y lesiones.

3.1.3.5. ENFERMEDADES CONTAGIOSAS

La dirección de la empresa, tomará las medidas necesarias para que no se permita a ninguna persona que se conozca, que padece o es vector de una enfermedad transmisible por vía alimentaria, así mismo a aquellas personas que tengas algunas: heridas, infecciones cutáneas, llagas o cortadas infectadas, diarreas, u otra fuente anormal de contaminación microbiana (principalmente de vías respiratorias), trabajar bajo ningún concepto en ninguna área de manipulación de materia prima o productos en la que haya riesgo de que los pueda contaminar directa o indirectamente con microorganismos patógenos.

3.1.3.6. EXAMEN MÉDICO.

Todas aquellas personas que deseen trabajar dentro de cualquier industria alimentaria deberán someterse y acreditar un examen médico. También, dicho examen médico podrá efectuarse cuando se indique por alguna razón clínica o epidemiológica, con una periodicidad no mayor a un año, con la finalidad de garantizar la salud del operario.

El examen médico deberá efectuarse en alguna institución pública perteneciente a la Secretaría de Salud y debe incluir: análisis coproparasitoscópico, para investigar huevecillos o quistes de parásitos intestinales; siembra de coprocultivo, para investigar portadores sanos de enfermedades intestinales, como la salmonelosis; examen de exudado faríngeo para investigar a los portadores sanos de *Streptococcus alfa-hemolíticos* o de *Staphylococcus aureus*.

3.1.4. EDIFICIOS , PATIOS, TERRENOS E INSTALACIONES

De acuerdo a las recomendaciones emitidas por la Secretaría de Salud, tanto en algunas normas peruanas así como en algunos manuales sobre inocuidad alimentaria, las empresas que se dediquen a la elaboración de alimentos deberán cumplir con los siguientes requisitos en cuanto a las características de su infraestructura, con la finalidad de reducir los riesgos tanto de contaminación de productos alimenticios, así como garantizar la seguridad del personal.

3.1.4.1. VIAS DE ACCESO

Con la finalidad de evitar que entre materia extraña ó plagas a la empresa (específicamente al proceso) se recomienda que todos aquellos caminos que rodeen la empresa deban cumplir con lo siguiente:

- Estar pavimentados (evitar levantamiento de polvo).
- Superficies de fácil limpieza (lisa).
- Bien drenada (evitar encharcamientos).
- Si hay pasto, mantenerlo cortó (evitar el refugio de plagas).

3.1.4.2. PATIO

Todos aquellos espacios que rodean la empresa deben mantenerse en buenas condiciones ya que puedan dar lugar a un gran número de problemas de contaminación y de seguridad industrial. Por lo tanto, los patios se deberán usarse de forma adecuada, considerando que:

- No son almacenes de equipo.
- No son almacenes de desechos.
- Deben estar bien iluminados.
- Estar pavimentados.
- Superficies de fácil limpieza.
- Bien drenado.

3.1.4.3.-EDIFICIOS

Para la construcción de cualquier empresa, se puede hacer uso de un gran número de materiales, de acuerdo a su disponibilidad, costo, funcionalidad, entre otros, sin embargo dichos materiales no deberán conferir características indeseables en los productos.

Con la finalidad de evitar riesgos de contaminación física, biológica y química en los productos lácteos, es importante que se cubran los siguientes aspectos:

3.1.4.4.-PISOS

El material que se utilice en la construcción de los pisos, debe cumplir con las especificaciones mínimas necesarias para poder propiciar las condiciones de higiene y seguridad en lugares donde se elaboran productos alimenticios, las cuales se mencionan a continuación:

- Ser resistentes a los procesos de limpieza y desinfección (productos químicos agresivos).
- Resistentes a la carga que van a soportar (concreto, adoquines de cerámica o mosaicos, pisos industriales, entre otros).
- Cambios drásticos de temperatura.
- Superficie:

- lisa
 - no resbalosa
 - sin grietas
 - uniones selladas
 - impermeable
 - impenetrable
- pendiente mínima del 5 % hacia el drenaje

3.1.4.5. PASILLOS

Es importante que los pasillos tengan una amplitud adecuada a las actividades a realizar, al número de personas que transiten por ellos, al equipo que se utilice, al flujo de materiales. Los pasillos deben mantenerse despejados y no utilizarse como almacén ó acumulación de materiales o productos pueden favorecer el refugio de plagas, sobre todo si se almacena por largo tiempo.

3.1.4.6.-PAREDES

Para la construcción de las paredes de la empresa, se puede hacer uso de un gran número de materiales, siempre y cuando eviten todo tipo de contaminación de los productos.

Exterior. Superficies duras, libres de polvo y drenadas, sin huecos o aleros que puedan dar lugar a la anidación y refugio de plagas. Puede utilizarse ladrillos, tabicón, bloques de concreto, entre otros.

Interior. Para la separación de áreas se puede utilizar lámina de acero, tabla roca, cancelería de vidrio, entre otros. También, las paredes se pueden recubrir con loseta, ladrillo vidriado, azulejo, mosaico, o pinturas epólicas de color blanco como la acrílica, y/o la vinílica, o si se considera necesario se puede utilizar pinturas con agentes fungicidas. Considerando que estos materiales sean a prueba de agua para facilitar la limpieza y desinfección.

Es importante considerar un espacio de separación entre la pared y el equipo con la finalidad de facilitar la colocación de equipos, flujo de materiales, libre acceso a la operación, limpieza, mantenimiento, control de plagas e inspección. Generalmente se recomienda un espacio de 40 cm, entre el equipo y la pared.

Nota. Las paredes no deben formar ángulo recto con el piso, para facilitar la limpieza y evitar la acumulación de suciedad y proliferar de microorganismos.

3.1.4.7. TECHOS

El material del cual debe estar construido el techo, debe conferir una superficie lisa, continua, impermeable, impenetrable, sin grietas, ni aberturas, lavable y sellada, para evitar la contaminación de los productos, ya sea por la acumulación de polvo, suciedad, condensación de vapores de agua (arrastre de contaminantes).

La altura del techo debe ser considerarse de acuerdo a las necesidades de la empresa, teniendo como un mínimo de 3 m. El tipo de techo más común es el horizontal o plano inclinado.

3.1.4.8. VENTANAS

Los marcos de las ventanas se recomiendan que sean de superficie lisa, impermeable, impenetrable, sin bordes y lavables. Además debe reconsiderarse el uso del vidrio, ya que en caso de ruptura, pueden caer pequeñas fracciones de vidrio en el producto originando un riesgo para la salud pública.

Cuando la ventilación de la empresa sea por medio de las ventanas se debe hacer uso de una red o malla que impidan la entrada de plagas (insectos voladores), y todo tipo de materia extraña.

3.1.4.9.-PUERTAS

Las puertas se recomienda que cuenten con superficies lisas, de fácil limpieza, sin grietas o roturas, estén bien ajustadas en su marco. Además debe reconsiderarse el uso del vidrio, ya que en caso de ruptura, pueden caer pequeñas fracciones de vidrio en el producto originando un riesgo para la salud pública.

Lo más adecuado es que las puertas sean de cierre automático y que estén bien señaladas, para evitar algún accidente, corrientes de aire ya que siempre se mantienen cerradas.

Los resquicios inferiores de las puertas, marcos, y umbrales se recomienda sean cubiertos con protecciones tales que impidan el acceso a las plagas, por ejemplo la hoja de hierro galvanizada. También pueden protegerse con mallas o protecciones de material anticorrosivo para impedir el paso a toda clase de plagas.

3.1.5. INSTALACIONES SANITARIAS

Se consideran instalaciones sanitarias todas aquellas áreas específicas para la limpieza, desinfección y necesidades fisiológicas del personal, se recomienda que no estén en comunicación y ventilación directa con el área de producción, y deben de tener lo mínimo necesario para poder realizar dichas actividades.

3.1.5.1. SANITARIOS

Deben existir sanitarios para hombres y mujeres (Figura 11), los cuales no deben tener comunicación ni ventilación directa con el área de producción, contar con abundante agua, las paredes y los pisos deben estar recubiertos con materiales que soporten la humedad y los procesos de limpieza y desinfección, preferentemente deberán estar provistos de:

- Puertas con cierre automático
- Retretes
- Papel higiénico
- Lavamanos
- Jabonera
- Jabón desinfectante
- Toallas de papel desechable o en su caso secadores de acción automático
- Recipiente para la basura con tapa



Figura 11. Ejemplo de letreros, para la identificación de los sanitarios.

Nota. Es importante colocar letreros o rótulos en los que se indique al personal que debe lavarse las manos después de usar los sanitarios, así como mantener el lugar limpio (Figura 12).



Figura 12. Ejemplos de letreros, donde se indica el lavarse las manos des pues de usar el sanitario, y el mantener limpio el sanitario.

3.1.5.2. VESTIDORES Y REGADERAS

Si la empresa considera necesario deberá proveer de regaderas y vestidores a sus empleados, así como un lugar o área específica donde puedan colocar objetos personales (ropa y calzado de calle, implementos de higiene personal, entre otros), además dicha área no debe tener comunicación ni ventilación directa con el proceso (Figura 13). Es importante destacar que esta área deberá solo ser usada para la función que fue diseñada.



Figura 13. Ejemplo de un letrero de los vestidores.

3.1.5.3. INSTALACIONES PARA LAVADO Y SESINFECCION DE MANO EN LAS ÁREAS DE PRODUCCION

Deberán proveerse instalaciones convenientemente situadas para lavarse y desinfectarse las manos siempre que así lo exija la naturaleza de las operaciones del proceso. Estas áreas deberán estar provistas de: jabón, agua y de un preparado conveniente para la desinfección de las manos, haber un medio higiénico apropiado para el secado de las manos (toallas de papel y recipientes para los desechos). Dichas instalaciones se

construirán con materiales resistentes a la corrosión, y que puedan limpiarse fácilmente y estarán provistas de medios convenientes para suministrar agua caliente, agua fría o vapor en cantidades suficientes.

3.1.6. SERVICIO DE PLANTA

A continuación se describen todos los servicios con los que debe contar la empresa para realizar de forma correcta todas las operaciones o etapas del proceso de producción, así mismo las especificaciones que deben cumplir cada uno de ellos, con la finalidad de reducir o evitar los riesgos de contaminación del producto.

3.1.6.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA

El agua es un recurso muy importante en todas las industrias dedicadas a la transformación de alimentos, ya que muchas de las ocasiones, está se convierte en un vector contaminante. Por lo tanto, se deberá disponerse de los depósitos de almacenamiento adecuados (cisternas, tinacos, entre otros), que proporcionen un abastecimiento constante, a presión adecuada y temperatura conveniente, así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución. Y estas serán de materiales resistentes, impermeables, impenetrables y que sean resistentes a los procesos de limpieza y desinfección (esta operación se deberá realizar dos veces al año).

- Contenido de cloro
- Dureza del agua
 - Principalmente de calcio
- Análisis microbiológicos
 - Coliformes totales
 - Mesófilos aerobios

Nota. Es importante colocar rótulos en lugares estratégicos que indique, el cuidado o uso correcto de dicho recurso (Figura 14).



Figura 14. Ejemplo de un letrero, para el cuidado del agua.

3.1.6.2. DRENAJE

Se recomienda tener una coladera por cada 37 m² en las áreas de producción, y deberán estar provistos de trampas contra olores, con protecciones que impidan la entrada de plagas (roedores, insectos

rastreros, entre otros) y estas pueden ser rejillas. Y por la naturaleza de las operaciones a realizar también se pueden colocar trampas para grasas.

Al momento de diseñar el sistema de desagüe es importante considerar algunos de los siguientes aspectos, con la finalidad de eliminar de manera efectiva los efluentes de desecho: tanto los pisos como los drenajes deben tener una pendiente de por lo menos de 5%, acabados lisos para evitar la acumulación de materia orgánica y la generación de olores desagradables.

Los conductos de evacuación deben ser construidos con materiales resistentes como el hierro o acero galvanizado, y de gran capacidad (por lo menos 10 cm de diámetro interior) para asegurar una buena eliminación.

Se ha determinado que si no existe la iluminación adecuada en lugares laborales, se puede tener errores en el proceso provocados por perturbaciones en el personal, además de que se pueden generar un gran número de accidentes.

El método de iluminación se puede elegir de acuerdo al área de trabajo, la naturaleza de las operaciones, espacio disponible, materiales utilizados en el techo, color de las paredes, entre otros. Según convenga se puede hacer uso de luz natural o artificial.

Cuando se decida hacer usos de luz artificial ya sea por medio de lámparas o focos se tendrá mayor cuidado, ya que se tiene que hacer uso de sistemas de protección, pues en caso de rupturas, se evita una contaminación de los productos (contaminación física), así como cuidar la integridad del personal. En estos casos se puede utilizar lámparas de luz de día para que no haya alteración de colores.

3.1.6.3.–VENTILACION

Por la naturaleza de las operaciones que se realizan en la industria láctea, se puede generar un ambiente poco favorable, ya que puede haber un aumento en la temperatura y humedad del lugar, lo cual puede hacer que el rendimiento de los trabajadores se vea disminuido, al igual que se favorecen las condiciones de contaminación.

Por lo antes mencionado, es importante contar con sistemas que ayuden a proporcionar el oxígeno suficiente, eliminación de calor y humedad, para lo cual se pueden instalar extractores para la rápida ventilación. También, se puede hacer uso de ventilación natural por medio de ventanas, pero éstas deben estar protegidas para evitar la entrada de polvo o plagas (insectos voladores principalmente), con pantallas desmontables y construidos con materiales resistente para facilitar los procesos de limpieza.

Sin embargo es recomendable hacer un análisis microbiológico para conocer la calidad del aire, pudiendo dejar expuestas al ambiente algunas cajas, ya que muchos de los microorganismos reconocidos como patógenos, responsables de alteraciones en alimentos y de infecciones alimentarias pueden llegar a los alimentos por medio del aire.

3.1.6.4. RECIPIENTES PARA LA BASURA

Dentro de las instalaciones de la empresa de deberá contar con un área exclusiva para el almacenamiento temporal y eliminación de los desechos que se generen (Figura 15). Se recomienda el uso de depósitos adecuados para la basura (preferentemente clasificados en desechos orgánicos e inorgánicos), los cuales deben mantenerse bien tapados e identificados, para evitar que sirva como refugio o anidación de un gran número de plagas (roedores, insectos voladores o rastreros, entre otros).



Figura 15. Ejemplo de rótulos para la identificación de los recipientes para basura.

El área destinada para la acumulación de desechos debe estar lo más alejada de las áreas de producción y construida con materiales resistentes a los procesos de limpieza. La eliminación de los desechos se deberá realizar por lo menos una vez al día, y se tendrá que realizar una limpieza de los depósitos, no olvidando que muy frecuentemente se tienen contaminaciones provocadas por un mal manejo de los recipientes.

3.1.7. EQUIPAMENTO

3.1.7.1. EQUIPAMENTO Y UTENCILIOS

Dentro de las instalaciones de las empresas dedicadas a la elaboración de productos lácteos, es muy importante hacer un énfasis especial en todos aquellos equipos e implementos utilizados, ya que muchas de las ocasiones si no se utilizan de la forma adecuada pueden provocar un gran número de problemas tecnológicos, y sanitarios. Por lo tanto, deberán considerarse los siguientes aspectos.

- Utilizarse únicamente para el fin que fueron diseñados.
- Ser de materiales resistentes a los procesos de limpieza y desinfección.
- No deben ser toxico.
- No deben conferir ningún cambio al alimento (color, sabor, olor, entre otros).
- La superficie debe ser lisa y sin grietas.

- Queda prohibido el uso de madera.
- Deben estar en buenas condiciones.
- Deben mantener limpios durante todo el proceso de producción.

Nota. Si no se cumplen los aspectos anteriores, estos pueden ser fuente de contaminación de los alimentos.

3.1.7.2. MATERIALES RECOMENDADOS EN LA INDUSTRIA LACTEA

El material más recomendado, es el acero inoxidable, especialmente para las superficies que entran en contacto con el alimento (tanques de recepción de leche). En general los tipos AISI (*American Iron and Steel Institute*, por sus siglas en ingles) 304 y 316 son los más recomendados. Si las soldaduras están en contacto con el producto en proceso se recomienda los tipos AISI 304L y 316L.

Comúnmente en las cámaras de refrigeración se utilizan estantes de madera, para producto en proceso o almacenamiento de producto terminado. Se deberá tener cuidado de realizar adecuadamente el proceso de limpieza y desinfección ya que puede haber un desarrollo desmedido de ciertos microorganismos (hongos filamentosos).

Existen otros materiales como: el acero al carbón, hierro negro o fundido, hierro galvanizado, metal monel, entre otros. Los cuales no deberán ser utilizados en contacto directo con los productos alimenticios ya que muchos

de estos se ven dañados por algunos componentes propios de la leche (principalmente el ácido láctico), ocasionando algunos inconvenientes para la salud del consumidor.

3.1.8. PROCESO

3.1.8.1. RECEPCION DE MATERIA PRIMA

La principal materia prima utilizada por la industria láctea, es la leche. La leche utilizada proviene de la misma región ya sea de centros de acopio, producción propia, compra a boteros (intermediarios o recolectores), y en algunos casos a vendedores ajenos al estado, principalmente del Estado de Jalisco. La cual para su utilización necesita cumplir con ciertos parámetros fisicoquímicos, o las llamadas pruebas de plataforma, las cuales ayudaran a garantizar la calidad en los productos finales.

Las principales pruebas de plataforma que se deben realizar a la leche al momento de llegar a la empresa son:

- Materia grasa
- Acidez
- Sólidos totales
- Sólidos no grasos
- Antibióticos
- pH

- Densidad

Se recomienda que todas las empresas donde aplique el presente manual, cuenten con las instalaciones mínimas apropiadas para poder realizar los análisis antes mencionados. Lo ideal sería que todas las empresas dedicadas a la producción de productos lácteos contara con un laboratorio de microbiología, para realizar pruebas en leche que entra en proceso como para producto terminado, con la finalidad de garantizar la inocuidad de sus productos, y evitar posibles sanciones por organismos gubernamentales.

3.1.8.2. PROCESO DE ELABORACION

La industria láctea juega un papel muy importante en la producción de alimentos a nivel mundial, el queso es el producto más representativo de dicha industria. En la Figura 16, se pueden apreciar las principales operaciones en la elaboración de quesos. Y es importante tomar en cuenta alguna de las siguientes recomendaciones para obtener productos con las características propias del mismo.

- Documentar todas y cada una de las etapas del proceso, desde la recepción de materia prima hasta la obtención del producto terminado (bitácora de proceso).
- Los trabajadores deben mantener en orden sus áreas de trabajo, así como la higiene personal.
- El área de trabajo debe estar limpia y desinfectada al inicio del

proceso, durante el proceso y al final del proceso.

- Los insumos y envases a utilizar deben estar bien identificados y almacenados. Deben estar rotulados y almacenados en contenedores de cierre hermético.

3.1.8.3. PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN CRUZADA

El material de empaque y recipientes de materias primas, no será utilizado para otros fines diferentes a los que fueron destinados originalmente. La materia prima deberá estar separada del producto en proceso y terminado para evitar su contaminación. La materia prima que no sea apta deberá desecharse de la empresa a fin de evitar un mal uso, contaminaciones y adulteraciones.

Cuando exista algún riesgo de contaminación en diversas operaciones del proceso de elaboración, el personal se deberá lavar las manos minuciosamente entre una y otra manipulación de productos.

Todo el equipo que haya estado en contacto con materias primas o material contaminado, deberán limpiarse y sanitizarse cuidadosamente antes y después de utilizarlos.

3.1.8.4. ENVASADO

El material a utilizar en esta operación deberá ser el apropiado para el producto, así como para las condiciones de almacenamiento, y no debe transmitir al producto sustancias que lo alteren. El material de envasado

deberá conferir una protección apropiada contra la contaminación y conferirle al producto atracción para que resalten sus características físicas.

Los materiales de envasado no deberán haber sido utilizados para otro fin ya que puede dar lugar a contaminación del producto, los recipientes deben ser inspeccionados antes de su uso, a fin de tener la seguridad de que se encuentran en buen estado y, en caso necesario, limpiarlos y desinfectarlos.

El envasado se realizará en condiciones que no permitan la contaminación del producto.

3.1.8.5. ALMACENAMIENTO

El almacén de producto terminado que en este caso es la cámara frigorífica, el personal colocara las siguientes especificaciones de su producto, con el fin de tener el mayor control de la producción:

- Especificar el producto.
- Fecha de elaboración
- Fecha de caducidad.

Además se recomienda que los estantes estén separados de la pared 30 cm para permitir la ventilación, limpieza, desinfección y maniobras.

Es importante manejar un sistema de inventario de primeras entradas, primeras salidas (PEPS), en todos los almacenes de la empresa

3.1.9. COTROL DE PLAGAS

El control de plagas es aplicable a todas las áreas del establecimiento, recepción de materia prima, almacén, proceso, almacén de producto terminado, distribución, punto de venta, e inclusive vehículos de reparto.

Todas las áreas de la planta deben mantenerse libres de insectos, roedores, pájaros u otros animales.

Para el control o prevención de invasión de plagas (insectos voladores, rastreros y roedores), se puede hacer uso de varias herramientas o medidas tanto preventivas como correctivas, aunque se sugiere no tener que llegar a esta última (Cuadro 5). Dichas actividades deben ser planeadas y planificada, pudiendo hacerse por la misma empresa o en su caso recurrir con expertos en el área.

Solo deberán emplearse plaguicidas, cuando otras medidas no sean eficaces. Al hacer uso de plaguicidas se tienen que proteger utensilios, equipos y productos. Después de aplicar los plaguicidas, se tiene que tener cuidado de que no existan residuos por lo que se recomienda limpiar cuidadosamente las áreas afectadas. Todo producto químico como plaguicidas no debe guardarse dentro del almacén de materias primas, sino en lugares especiales donde no pueda ser un riesgo.

CAPITULO IV

4.1. PROCEDIMIENTOS DE OPERACION ESTÁNDAR DE SANIDAD

4.1.1. INTRODUCCIÓN

Los Procedimientos de Operación Estándar de Sanidad (POES), se conocen también como Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento y, por sus siglas en inglés, como Sanitation Standard Operating Procedures (SSOPs).

Este tipo de procedimientos fue implementado en todas las plantas bajo inspección federal en los Estados Unidos, en el mes de enero de 1997. Los POES describen las tareas de saneamiento, que se aplican antes (pre-operacional) y durante los procesos de elaboración (operacional).

Los POES definen claramente los pasos a seguir para asegurar el cumplimiento de los requisitos de limpieza y desinfección. Precisa el cómo hacerlo, con qué, cuándo y quién. Para cumplir sus propósitos, deben ser totalmente explícitos, claros y detallados, para evitar cualquier distorsión o mala interpretación.

En cada etapa de la cadena alimentaria desde la producción primaria hasta el consumo son necesarias prácticas higiénicas eficaces. Así mismo, la aplicación de POES es un requerimiento fundamental para la implementación de sistemas que aseguren la calidad de los alimentos.

4.1.2. FUNDAMENTOS DE LA LIMPIEZA Y DESINFECCION

Actualmente, la limpieza y desinfección forman parte de las operaciones más importantes de la industria de los alimentos. Estas operaciones tienen como objetivo reducir el número de contaminantes existentes en el interior o superficie de algún producto. La frecuencia con la que se practique cada una de estas operaciones puede ser variable, dependiendo de la cantidad y especie de los microorganismos presentes, y la naturaleza de los artículos.

Los estándares de higiene requeridos evitan algunos problemas que son variables. En una planta, los requerimientos para asegurar la calidad de los productos procesados (por ejemplo el tratamiento térmico) deben ser más estrictos. Factores como el almacenamiento, higiene personal, entrenamiento y educación, disposición de la planta, diseño del equipo y maquinaria, características de los materiales seleccionados, mantenimiento y las condiciones generales de la planta pueden fácilmente volverse más importantes que la actual limpieza y desinfección. Para un óptimo uso de los recursos y asegurar la calidad microbiológica de los alimentos, es importante que cuando se decidan los procedimientos de limpieza y desinfección, todos los factores sean tomados en cuenta y deben ser procesadas como cualquier otra operación de la planta: documentarse y llevar un control del proceso.

En la mayoría de las ocasiones la limpieza y desinfección son acciones puestas en práctica conjuntamente para reducir el número de gérmenes existentes en diversas superficies.

La limpieza y desinfección se consideran conceptos interrelacionados, ya que ambos efectos conjuntamente constituyen la higienización, que generalmente es el efecto que busca la industria dedicada a la elaboración de productos alimenticios

Higienización = Limpieza + Desinfección.

La higienización se define como el tratamiento o tratamientos que tienen como objetivo reducir la población microbiana a niveles que no se consideren perjudiciales para la salud pública.

4.1.2.1. -LIMPIEZA

La limpieza se encarga de remover todos los materiales indeseables (residuos de alimentos, microorganismos, sarros, etc.) de la superficie de la planta y el equipo de proceso, dejando superficies limpias, a simple vista sin residuos del agente de limpieza. Los microorganismos presentes se incorporan a los diferentes materiales o atacan a las superficies como *biofilms*. Estas últimas no será removidas totalmente con la limpieza, pero la experiencia nos mostrado que la mayoría de ellos sí son eliminados. Sin embargo, algunos serán desactivados durante la desinfección.

La efectividad de un proceso de limpieza depende generalmente de:

- Tipo y la cantidad del material a remover.

- Propiedades químicas y fisicoquímicas del agente de limpieza (ácido o alcalino, actividad de superficie, entre otros) concentración, temperatura y tiempo de exposición en que se use.
- Energía mecánica aplicada, por ejemplo, turbulencia de la solución de limpieza en tanques de almacenamiento, efecto de mezclado, impacto del chorro de agua, entre otros.
- Condiciones de la superficie a limpiar.

LIMPIEZA

A través de la limpieza y secado es posible remover la mayoría de los microorganismos de una superficie y debe preceder siempre a los procedimientos de desinfección.

La limpieza se logra en general a través de la acción mecánica del agua con detergentes. Puede ser manual o mecánica utilizando lavadoras descontaminadoras o ultrasónicas que pueden facilitar la limpieza y descontaminación de algunos artículos y reducir la manipulación.

Limpieza manual. Todos aquellos equipos que deban desinfectarse, deben ser desmontados antes de lavarlos. Para el lavado es preferible utilizar agua a temperatura ambiente con una solución detergente ya que esta removerá con mayor facilidad la mayoría de los residuos. Enjuagar finalmente los equipos con agua limpia tibia y secar. En este momento los equipos están listos para ser desinfectados.

Limpieza *in situ*. En la industria láctea donde se utilizan equipo de sistema cerrado (pasteurizador de placas), es conveniente utilizar el llamado sistema de limpieza en el lugar (CIP, por sus siglas en ingles *Cleaning In Place*), basado en la circulación por bombeo una solución de agua y detergente, sin desmontar el equipo ni las tuberías. Para la limpieza eficaz de las tuberías se requiere una velocidad de fluido mínima de 1.5 m/s, con flujo turbulento. Al terminar de enjuagar, verificar la no existencia de residuos.

Limpieza por pulverización a baja presión y alto volumen. Es un método que actualmente sigue siendo utilizado en pequeñas empresa, se basa en la aplicación de agua o una solución detergente en grandes volúmenes y presión reducida de hasta 6.8 Kg/cm^2 , sin embargo hoy no es muy recomendable, ya que existe un mayor gasto de agua.

Limpieza por pulverización a alta presión y bajo volumen. Es un método muy utilizado por empresas preocupadas por el medio ambiente, ya que se obtienen buenos resultados en los procesos de limpieza y se basa en la aplicación de agua o una solución detergente en volumen reducido a presiones de hasta 68 Kg/cm^2 , sin embargo para su aplicación se requiere de equipo especial que proporcione las condiciones adecuadas.

Limpieza a base de espuma. Este método es poco utilizado en la industria láctea, sin embargo se puede utilizar en la limpieza de tinas de

almacenamiento de leche o tinas de cuajado, y su aplicación es mediante un detergente en forma de espuma, que se deja actuar en tiempo comprendido de 15 a 20 min, donde posteriormente se tiene que hacer un enjuagado para la eliminación de residuos del detergente.

Limpieza por medio de maquinas lavadoras. Algunos utensilios empleados en la elaboración de productos lácteos (moldes para queso) pueden lavarse con máquinas. Estas máquinas realizan el proceso de limpieza mediante diversas aplicaciones y al final se hace un enjuagado con agua caliente, una vez concluido el ciclo de limpieza.

Limpieza en una sola fase. Es una técnica de limpieza que actualmente ha logrado una mayor aceptación en la industria láctea, la cual consta de una serie de productos diseñados para tal fin (alcalino o ácido).

4.1.2.2. -DESINFECCION

La desinfección, consiste en destruir las formas vegetativas de los microorganismos patógenos, pero no necesariamente las formas resistentes o esporas. Desinfectar o sanear es reducir la carga de microorganismos y eliminar los gérmenes patógenos que constituyen el origen de las contaminaciones. Puede ser realizada a través de procedimientos físicos, o químicos (Figura 17). Siempre que sea posible, debe preferirse la desinfección térmica. En general está más disponible

que la química, no deja residuos, es más fácil de controlar y no es tóxica.

La materia orgánica interfiere con la actividad antimicrobiana de cualquiera de los dos métodos. Mientras más alto sea el número de microorganismos presentes se requiere un mayor tiempo para desinfectar. De esta forma, una limpieza escrupulosa antes de la desinfección es de gran importancia.

4.1.2.2.1. –PRINCIPALES PROPIEDADES DE CALIDAD DE UN AGENTE DESINFECTANTE

- Excelente actividad antimicrobiana.
- De fácil solubilidad.
- No tóxico para el hombre o animales.
- Buen poder de penetración.
- No corrosivo.
- No desprender color.
- Fácil de conseguir.
- Buena estabilidad
- Homogeneidad
- Actuar en un tiempo relativamente corto
- Bajo precio.

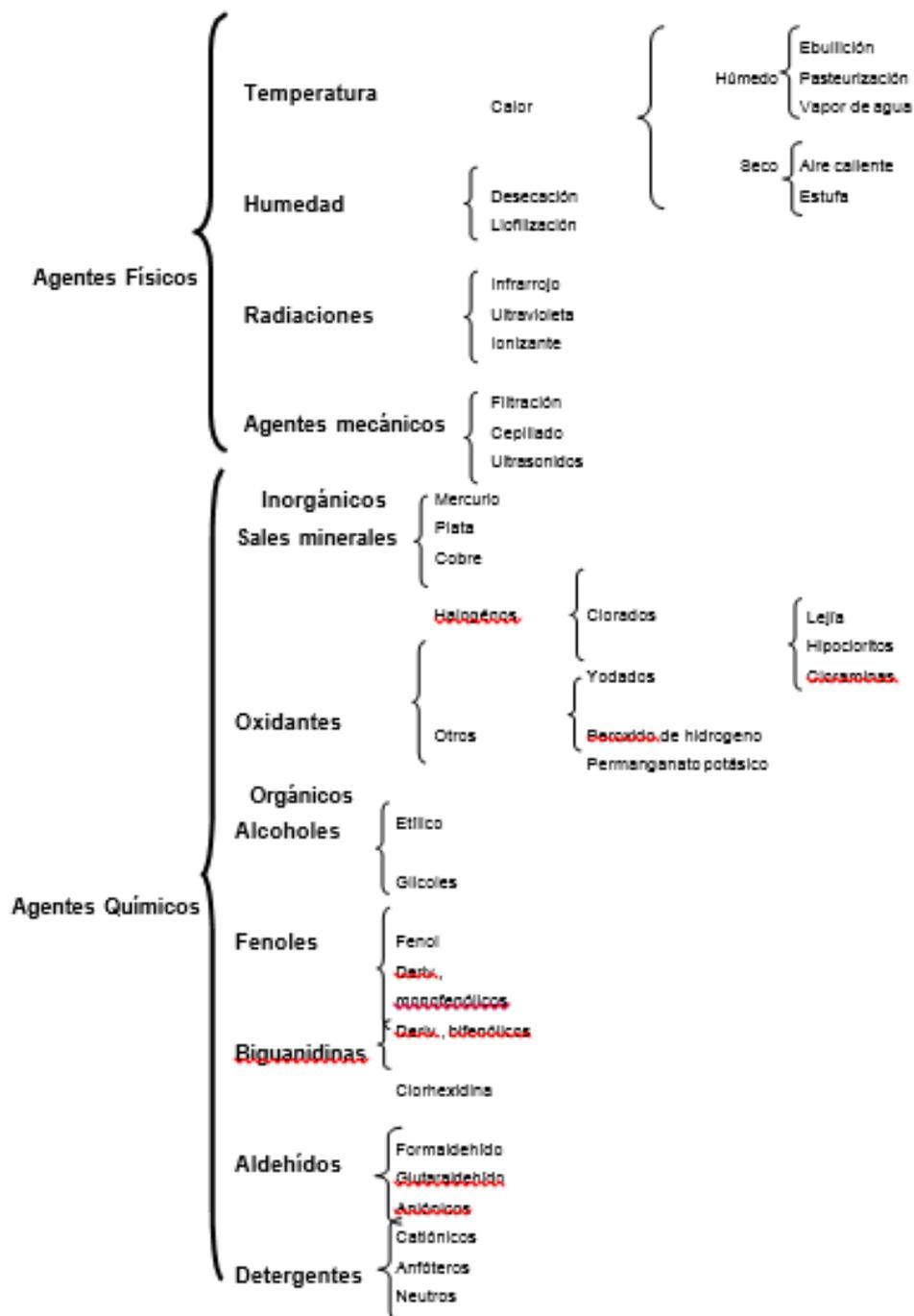


Figura. Principales métodos de desinfección en la industria alimentaria.

4.1.2.2.2. FACTORES A CONSIDERAN EN LA ELECCIÓN DE UN AGENTE DE DESINFECCIÓN

Es muy importante considerar que en la actualidad no contamos con un agente de desinfección universal, por lo tanto es preciso tener un conocimiento claro sobre los diferentes factores que influyen sobre la acción de los germicidas o desinfectantes. La efectividad de un agente particular está determinada en gran parte por las condiciones en las cuales actúa.

Perfil microbiológico. En la Figura 18, podemos ver que el tipo microorganismo influye fuertemente sobre los resultados, independientemente de las variaciones biológicas, entre otras como:

- Tipo de microorganismo.
- Especie de microorganismo.
- Fase de crecimiento.
- Presencia de estructuras especiales (esporas ó cápsulas).
- Número de microorganismos.

Número de microorganismos a destruir. Es obvio que entre mayor sea el número de microorganismos, se necesitara mayor

tiempo de destrucción.

Concentración. Existe una relación entre la concentración del agente microbicida y el tiempo necesario para realizar una destrucción adecuada. Hay que considerar que la muerte microbiológica no tiene una respuesta inmediata, por lo cual esta depende del tiempo de contacto y la concentración del agente desinfectante.

Presencia de materia orgánica. Frecuentemente la materia orgánica ó suciedad, pueden adsorber e inactivar las moléculas del agente desinfectante por lo tanto solo actuara la parte en exceso. Muchos de los agentes comúnmente utilizados como desinfectantes son particularmente sensibles e inactivados, ya que la materia orgánica puede formar una capa protectora.

Tiempo de acción. Hay que considerar que no todos los microorganismos mueren al mismo tiempo sino que más bien se produce una disminución gradual en el número de células viables. Por lo tanto, para obtener mejores resultados hay que respetar el tiempo indicado por el proveedor.

Temperatura. La destrucción de los microorganismos por agentes químicos se ve favorecida por el aumento de la temperatura.

pH. La concentración del ion hidrógeno influye sobre la acción del desinfectante al afectar al microorganismo como al agente químico. El pH también determina el grado de ionización del producto químico, en general la forma no ionizada de un agente dissociable pasa a través de la membrana celular con mayor facilidad que las formas iónicas relativamente inactivas.

4.1.3. APLICACIÓN DE UN PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCION

La aplicación de prácticas adecuadas de limpieza y desinfección en el proceso de alimentos, bebidas, aditivos y materias primas, reduce significativamente el riesgo de intoxicaciones a la población consumidora, lo

mismo que las pérdidas del producto, al protegerlo contra contaminaciones contribuyendo a formarle una imagen de calidad y, adicionalmente, a evitar al empresario sanciones legales por parte de secretaria de salud.

Los POES son un requerimiento fundamental para la implementación de sistemas que aseguren la calidad de los alimentos (inocuidad). Es por ello, que es necesario seguir un procedimiento de estandarización sanitaria, en el que se establezca la metodología a seguir con la limpieza y desinfección. Para obtener mejores resultados un buen programa debe precisar:

- Qué se limpiará y desinfectará.
- Con qué se deberá realizar la limpieza y desinfección.
- Cuándo se deberá limpiar y desinfectar.
- Cómo se deberá limpiar y desinfectar.
- Quién realizara la limpieza y desinfección.
- Quién supervisa la limpieza y desinfección.

Para cumplir sus propósitos, deben ser totalmente explícitos, claros y detallados, para evitar cualquier distorsión o mala interpretación.

4.1.3.1. PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR DE SANIDAD EN PERSONA

Toda persona que entre en contacto con materias primas, ingredientes, material de empaque, producto en proceso y terminado, equipos y

utensilios, según corresponda a las actividades propias de su función y en razón al riesgo sanitario que represente sobre la calidad del producto final,

4.1.3.2. PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN ESTANDAR DE ANIDAD EN INSTALACIONES

El mantenimiento de la higiene en una planta procesadora de productos lácteos es una condición esencial para asegurar la inocuidad de los productos que allí se elaboran. Una manera eficiente y segura de llevar a cabo las operaciones de saneamiento es la implementación de los POES.

Dentro de un proceso de operación estándar de sanidad es necesario hacer limpieza y desinfección en los intervalos de producción y como mínimo deben incluyendo los equipos y utensilios que están en contacto con los alimentos.

Antes de la elaboración de alimentos es necesario aplicar POES en equipo, para esto se hace en dos etapas la pre-operacional u operacional.

En la etapa pre-operacional se incluye la limpieza, desinfección y sanitización de maquinaria, equipo y utensilios que este en contacto con el alimento.

La operacional y de acuerdo a la NOM-120-SSA1-1994, los equipos y utensilios que se utilicen en la elaboración de alimentos deben mantenerse limpios en todas sus partes y, en caso necesario, desinfectarse con

detergentes y desinfectantes efectivos y deben limpiarse por lo menos una vez al final y desinfectarse al principio de la operación diaria.

Cuando se trate de equipos constituidos por varias partes se deberá seguir los siguientes pasos:

- Posteriormente hacer una desinfección.
- Por ultimo se puede aplicar un enjuague con agua a 80 °C, con la finalidad de eliminar restos de agentes químicos.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

La implementación de las buenas prácticas de manufactura, es una herramienta base para obtener productos sanos e inocuo para el consumo, ya que esta herramienta se encarga de la desinfección, desde recepción de la materia prima hasta el producto terminado.

RECOMENDACIONES

Es recomendable difundir a toda empresa cuyo producto está relacionado directamente con el consumo humano, a implementar las buenas prácticas de manufactura, de esta forma mejorar la calidad del producto en cuento a su higiene y mejoras de produjo

REFERENCIAS

1. Fanny Yolanda Albarracín, Ana Karina Carrascal Camacho, *Manual de buenas prácticas de manufactura para microempresas lácteas* (Pontificia Universidad Javeriana: 2005), 25-45
2. Carol Vanessa Vallejos Fuentes, *Diseño de buenas prácticas de manufactura en una avícola faeneadora: procedimientos operacionales Estandarizados de sanidad en un establecimiento avícola de faeneo para su implementación*, (España: Editorial Académica Española: 2012), 150-180
3. Juan Mauricio Renold, Mario José Lattuada, *El complejo Lácteo en una década de transformaciones estructurales* (Argentina: Editorial Biblos:2004), 22-36
4. Pedro Rosado Hoyo, Jesús Rosado Hoyo, *tratamientos previos de la leche*, (España:IC Editorial:2013), 10-99
5. Secretaria general de educación, *industria alimentaria I*,(Madrid: Editorial Delibros S.A.:1994),50-60

GLOSARIO

Acero inoxidable de grado alimentario. Acero inoxidable al cromo níquel (tipo 304), aceptado para la fabricación de equipo y utensilios utilizados para la industria alimentaria.

Agua potable. Se considera agua potable o agua apta para consumo humano, toda aquella cuya ingestión no cause efectos nocivos a la salud, es decir cuando su contenido de gérmenes patógenos o de sustancias tóxicas es inferior al establecido en el reglamento de la Ley General de Salud.

Almacenamiento. Acción de guardar, reunir en una bodega, local, silo, reservorio, troje, área con resguardo o sitio específico, mercancías, productos o cosas para su custodia, suministro o venta.

Área de proceso. Zona de proceso que se mantiene con control microbiológico y libre de patógenos por medios físicos y/o químicos de acceso restringido.

Basura. Cualquier material cuya calidad no permita incluirla nuevamente en el proceso que la genera.

Contaminación cruzada. Es la transferencia al producto de materia química, física o biológica proveniente de otros productos, materia prima, equipo, utensilios y superficies sucias, material de envase, entre otras.

Contaminación. Presencia de microorganismos, sustancias químicas radioactivas y materia prima extraña, en cantidades que rebasan los límites establecidos en un producto o materia prima y que resultan perjudiciales para la salud humana.

Contaminante. Cualquier agente biológico, químico y materia extraña que pueda comprometer la salud del consumidor.

Desinfección por calor. Se realiza con agua caliente a temperaturas de 80 °C con exposición de 2 min. Y también puede ser con vapor.

Desinfección química. Se realiza utilizando productos químicos los cuáles son específicos para cada tipo de microorganismo que se desee eliminar así como el no afectar al producto. Son clorados, yodoforos, compuestos de amonio cuaternario, tensoactivos, ozono, rayos UV, X, etc.

Desinfección. Reducción del número de microorganismos a un nivel que no da lugar a contaminación del alimento, mediante agentes químicos, métodos físicos o ambos, higiénicamente satisfactorios. Generalmente no mata las esporas.

Desinfectante. Cualquier agente, por lo regular químico, capaz de matar las formas en desarrollo, pero no necesariamente las esporas resistentes de microorganismos patógenos.

Detergente ácido. Productos con pH ácidos, se recomienda para la limpieza de tanques de almacenamiento, clarificadores, pasteurizadores, tuberías.

Detergente alcalino. Productos con pH básicos, los cuales remueven las grasas.

Detergente. Material tensoactivo diseñado para remover y eliminar la contaminación indeseada de alguna superficie de algún material.

Diagrama de flujo. Representación esquemática de la secuencia de fases o etapas que conforman un proceso o procedimiento, acompañada de los datos técnicos que sean necesarios.

Enjuague. Generalmente se aplica agua de preferencia blanda y con el objeto de eliminar la suciedad desprendida y los residuos de los detergentes y desinfectantes.

Equipo. Se consideran como equipo todos aquellos aparatos necesarios para llevar a cabo los procesos analíticos, pero que no proporcionan resultados cuantitativos para los mismos, como son: embarcaciones, motores, vehículos, etc.

Higiene. Todas las medidas necesarias para garantizar la sanidad e inocuidad de los productos, en todas las fases del proceso de fabricación hasta su consumo final.

Inocuidad. Conjunto de procedimientos orientados a evitar que los alimentos causen daño a la salud de los consumidores.

Leche. Es la secreción mamaria normal de animales lecheros, obtenida mediante uno o más ordeños, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada al consumo en forma de leche líquida o procesada.

Limpieza. Conjunto de operaciones que tienen como finalidad la eliminación de todas aquellas sustancias ó residuos que puedan afectar la calidad de un producto.

Limpieza física. Elimina aquel material o partículas que son visibles (polvo, basura, pelos, madera, rebabas, etc.), que afectan directamente al producto.

Limpieza química. Elimina aquel material o sustancias químicas que afectan directamente al producto.

Limpieza *in situ*. Es recircular soluciones de limpieza la velocidad mínima de recirculación es de 1.5 m/s.

Limpieza a base de espuma. Se aplica un detergente en forma de espuma durante 15 a 20 min que posteriormente se enjuaga con agua asperjada.

Lote. Cada una de las fracciones en que se divide un embarque o productos elaborados, bajo condiciones similares, dentro de un período determinado.

Método manual de limpieza. Es restregar las sustancias indeseables, se ocupa en pisos, paredes, superficies de equipo o en algunas piezas específicas de cada equipo (ej. Empaques).

Norma Oficial Mexicana. Es la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes (Sagarpa, SSA, entre otras), conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización (LFSMN), que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, mercado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Patógeno. Es un microorganismo que produce una enfermedad o daño.

Producto lácteo. Es un producto obtenido mediante cualquier elaboración de la leche, que puede contener aditivos alimentarios y otros ingredientes funcionalmente necesarios para la elaboración.

Pulverización a alta presión poco volumen. Presión de 68 Kg/cm² y bajo volumen.

Pulverización a baja presión y alto volumen. Pistolas de presión de 6-8 Kg/cm² y alto volumen.

Riesgo. La probabilidad potencial de que un factor biológico, químico o físico, cause un daño a la salud del consumidor.

Secado. Eliminación de humedad, se realiza con toallas de papel o con agua caliente.

Sistema PEPS. Primeras Entradas Primeras Salidas. Sistema utilizado para desplazar los insumos de los almacenes de acuerdo a su fecha de entrada o su caducidad, para asegurar su correcta rotación.

Utensilios auxiliares de limpieza. Son todas aquellas herramientas que nos auxilian a limpiar, escobas, cepillo, estropajos, pistolas de presión, etc.