

UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL
SEDE ATENAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

DISEÑO DE PROGRAMAS PRERREQUISITO DE INOCUIDAD
DE LOS ALIMENTOS EN LA PLANTA DE LÁCTEOS DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA NACIONAL, SEDE ATENAS

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL
GRADO DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA
DE ALIMENTOS

ARIANA UGALDE CAMBRONERO
PABLO BOGANTES VARGAS
SIRLENY SANDOVAL ACOSTA

ATENAS, COSTA RICA

2018

TRIBUNAL EXAMINADOR

Universidad Técnica Nacional

Sede Atenas

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como requisito parcial para optar al grado de Licenciatura en Tecnología de Alimentos.

Adrián Roda Brenes

PROFESOR TUTOR

Mauren Espinoza

LECTOR N°1

María José Bastos Alfaro

LECTOR N°2

DECLARACIÓN JURADA

Nosotros, Pablo Bogantes Vargas portador de la cédula de identidad número 2-0653-0113, Ariana Ugalde Cambronero portadora de la cédula de identidad número 2-0701-0742 y Sirleny Sandoval Acosta portadora de la cédula de identidad número 2-0586-0888, estudiantes de la Universidad Técnica Nacional, UTN en la carrera de Tecnología de Alimentos, conocedores (as) de las sanciones legales con que la Ley Penal de la República de Costa Rica castiga el falso testimonio y el delito de perjurio que pueda ocasionarse ante el (la) Director (a) de Carrera y quienes constituyen el Tribunal Examinador de este trabajo de investigación, juramos solemnemente que este trabajo de investigación es una obra original respetando las leyes y que ha sido elaborada siguiendo las disposiciones exigidas por la Universidad Técnica Nacional, UTN así como con los derechos de autor.

En fe de lo anterior, firmamos en la ciudad de Atenas, a los 2 días del mes de mayo del dos mil dieciocho.

Pablo Bogantes Vargas, Cédula 2-0653-0116

Ariana Ugalde Cambronero, Cédula 2-0701-0742

Sirleny Sandoval Acosta Cédula 2-0586-0888

DEDICATORIA

“A Dios que nos permitió terminar este trabajo y nos ha ayudado a en cada una de nuestras metas”.

A nuestros padres, que nos dieron la vida, educación, apoyo, consejos y nos impulsaban en los momentos más difíciles de nuestra carrera y por fomentarnos el deseo de superación, a nuestras hermanas, hermanos por estar siempre a nuestro lado.

AGRADECIMIENTO

A nuestros padres por todo el apoyo dado en esta etapa que culmina.

Gracias a la UTN-Sede Atenas por brindarnos la oportunidad de desarrollar el trabajo de grado en sus instalaciones.

Al tutor de la tesis Adrián Roda por su orientación, criterio, dedicación y colaboración en nuestro trabajo.

Queremos expresar nuestra gratitud a la profesora Mauren Espinoza por ser parte de la ayuda brindada en la planta, María José Bastos por su colaboración y a nuestra Coordinadora de carrera Ana María Bárcenas por su guía y confianza en el desarrollo del trabajo.

INDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Definición del Objeto en Estudio.....	1
1.2 Justificación	1
1.3 Principales Antecedentes	2
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivo General.....	7
1.4.2 Objetivos Específicos	7
1.5 Alcance y Limitaciones	7
1.5.1 Alcances.....	8
1.5.2 Limitaciones.....	8
1.6 Referente Institucional	9
 II. MARCO TEÓRICO.....	 10
2.1 Normatividad Nacional.....	13
2.1.1 Reglamento Técnico Centroamericano 67.01.33:06	13
2.2 Normatividad Internacional	16
2.2.1 ISO 22000:2005. Sistemas de Gestión de Inocuidad de los Alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.....	16
2.2.2 ISO 22002-1: 2009. Programas Prerrequisitos de Inocuidad de los Alimentos. Parte 1: Manufactura de los Alimentos	20
2.3 Otra Normativa Relevante	27
2.3.1 Normas Consolidadas de AIB (American Institute of Baking) para la Seguridad de los Alimentos.....	27

III. MARCO METODOLÓGICO	33
IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS	37
4.1 Resultados del Diagnóstico	37
4.2 Resultados Generales	37
4.3 Resultados Específicos	39
4.3.1 Prerrequisito de Infraestructura	39
4.3.2 Prerrequisito de Equipos y Utensilios	42
4.3.3 Prerrequisito de Manejo y Disposición de Residuos.....	44
4.3.4 Prerrequisito de Manejo Integrado de Plagas.....	45
4.3.5 Prerrequisito de Limpieza y Desinfección.....	46
4.3.6 Prerrequisito de Buenas Prácticas del Personal.....	47
4.3.7 Prerrequisito de Almacenamiento.....	48
4.3.8 Prerrequisito de Prevención de la Contaminación.....	49
4.3.9 Prerrequisito de Información del Producto	50
4.3.10 Prerrequisito de Metrología	51
4.3.11 Prerrequisito de Defensa Alimentaria	51
4.3.12 Prerrequisito de Capacitación.....	52
4.3.13 Prerrequisito de Transporte	52
4.3.14 Prerrequisito de Documentación	53
4.3.15 Prerrequisito de Aseguramiento de Calidad	54
4.4 Propuesta de mejora	54
4.4.1 Prerrequisito de Infraestructura	55
4.4.2 Equipos y Utensilios	61
4.4.3 Manejo y Disposición de Residuos.....	63
4.4.4 Manejo Integrado de Plagas.....	64

4.4.5 Limpieza y Desinfección.....	64
4.4.6 Buenas Prácticas del Personal.....	66
4.4.7 Almacenamiento.....	66
4.4.8 Prevención de la Contaminación.....	67
4.4.9 Información del Producto.....	68
4.4.10 Metrología.....	68
4.4.11 Defensa del Producto.....	69
4.4.12 Capacitación.....	69
4.4.13 Transporte.....	70
4.4.14 Documentación.....	70
4.4.15 Aseguramiento de Calidad.....	70
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
5.1 Conclusiones	72
5.2 Recomendaciones	73
VI. BIBLIOGRAFÍA.....	74
VII. ANEXOS	76

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Escala de Evaluación para determinar el cumplimiento en cada prerrequisito	39
Tabla 2: Secciones que conforman el Programa de Infraestructura	40
Tabla 3: Secciones que conforman el Programa, Equipos y Utensilios	43
Tabla 4: Secciones que conforman el Programa de Manejo y Disposición de Residuos	44
Tabla 5: Secciones que conforman el Programa Manejo Integrado de Plagas	45
Tabla 6: Secciones que conforman el Programa de Limpieza y Desinfección	46
Tabla 7: Secciones que conforman el Programa de Buenas Prácticas del Personal.....	47
Tabla 8: Secciones que conforman el Programa de Almacenamiento.....	48
Tabla 9: Secciones que conforman el Programa de Prevención de la Contaminación	49
Tabla 10: Secciones que conforman el Programa de Información.....	50
Tabla 11: Secciones que conforman el Programa Metrología	51
Tabla 12: Secciones que conforman el Programa Defensa Alimentaria	51
Tabla 13: Secciones que conforman el Programa de Capacitación.....	52
Tabla 14: Secciones que conforman el Programa de Transporte	53
Tabla 15: Secciones que conforman el Programa de Documentación	53
Tabla 16: Secciones que conforman el Programa de Aseguramiento de Calidad.....	54

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diseño recomendado de piso	55
Figura 2: Diseño recomendado de piso –pared	56
Figura 3: Diseño recomendado para parrillas	56
Figura 4: Techos de Termo panel	57
Figura 5: Tarimas de Producto Retenido	57
Figura 6: Ventanas acrílicas	58
Figura 7: Malla contra insectos	58
Figura 8: Barredora	59
Figura 9: Cobertores de lámparas	59
Figura 10: Canaletas para cables	60
Figura 11: Muro de separación	60
Figura 12: Codificación de tuberías	61
Figura 13: Producto químico recomendado para la eliminación del óxido .	61
Figura 14: Formato de Mantenimiento Preventivo	62
Figura 15: Parrillas para drenajes	63
Figura 16: Almacenamiento de productos químicos y de limpieza	65
Figura 17: Almacenamiento recomendado para el material de empaque ..	67

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Lista de Verificación Check List	76
Anexo 2: Programa de Manejo de Residuos.....	77
Anexo 3: Programa de Manejo Integrado de Plagas	80
Anexo 4: Mapa de ubicación de los dispositivos de control	86
Anexo 5: Revisión de Trampas	86
Anexo 6: Control de la Fumigación Externa.....	87
Anexo 7: Programa de Limpieza y Desinfección	88
Anexo 8: Procedimiento de Limpieza y Desinfección para las Superficies de Contacto y no Contacto	92
Anexo 9: Control de Concentraciones de los Productos Químicos	94
Anexo 10: Superficies de Muestreo y Resultados con ATP.....	95
Anexo 11: Cronograma Muestreo de Análisis MicrobiológicosSuperficie .	96
Anexo 12: Programa de Higiene y Prácticas del Personal	97
Anexo 13: Manual de Buenas Prácticas de Manufactura	101
Anexo 14: Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Cámaras de Almacenamiento y Evaporadores	146
Anexo 15: Cronograma Limpieza y Desinfección de Cámaras y Evaporadores	148
Anexo 16: Programa de Contaminación Cruzada	149
Anexo 17: Procedimiento Manejo y Control de Vidrio y Plástico	151
Anexo 18: Control de vidrio y plástico quebradizo	153
Anexo 19: Boleta de recibo y despacho del Producto.....	154
Anexo 20: Cronograma de Calibración de Equipos	155
Anexo 21: Control de Calibración de Equipos- Instrumentos de Medición	155
Anexo 22: Control de Verificación de Balanzas	156
Anexo 23: Programa de Defensa del Producto	157
Anexo 24: Programa de Capacitación	160
Anexo 25: Cronograma de Capacitación	163
Anexo 26: Registro de Capacitación	164

Anexo 27: Control de Inspección de Camiones	164
Anexo 28: Acuse de recibo y entrega de Documentos	165
Anexo 29: Destrucción de la Documentación	165

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto final de graduación tiene como objetivo diseñar los programas prerrequisito de inocuidad de los alimentos para la planta de Lácteos de la Universidad Técnica Nacional de la sede de Atenas ubicada en la provincia de Alajuela, Costa Rica.

Esto se da debido a que, esta planta, actualmente, fábrica productos para el consumo humano en el mercado nacional, para lo que posee sus respectivos permisos de funcionamiento. Sin embargo, hay una problemática que debe ser solucionada, y esta se refiere a que la empresa no cuenta con un sistema de gestión de inocuidad o calidad basado en programas prerrequisito de buenas prácticas de manufactura que le permitan a la misma, gestionar sus peligros y riesgos para asegurar que sus procesos y etapas productivas elaboren productos seguros para el consumo alimenticio.

Por esta razón, se procede a investigar algunas normas de inocuidad importantes que permiten informar a los productores sobre cómo implementar procesos más higiénicos y seguros al producir sus productos. Las normas investigadas a profundidad para este estudio fueron principalmente cuatro, en donde una es de origen nacional, dos son de origen internacional, y una cuarta fue creada en el Instituto Americano de Cocina (AIB).

La primera de ellas es el *Reglamento Técnico Centroamericano 67.01.33.06*, el cuál como se mencionó anteriormente, es de origen nacional. Por otro lado, las normas de origen internacional son la *norma ISO 22000:2005. Sistemas de Gestión de Inocuidad de los Alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria* y la *norma ISO 22002-1: 2009. Programas Prerrequisitos de Inocuidad de los Alimentos. Parte 1: Manufactura de los Alimentos*; finalmente, la cuarta norma, de origen

institucional, es conocida como *Normas Consolidadas de AIB (American Institute of Baking) para la Seguridad de los Alimentos*.

Se menciona que la metodología de la investigación está desarrollada por aspectos de importancia como lo son el tipo de investigación, el diseño de la investigación, tipo y tamaño de muestra, determinación de variables e indicadores y el instrumento de recolección de la información. Aquí, se determina que el tipo de investigación es de tipo descriptiva, el diseño es de campo, el tipo de la muestra es no probabilística, mientras que su tamaño es de 15 factores, la variable en estudio es la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura y su indicador es un porcentaje (%) de cumplimiento de parámetros dentro de los programas prerequisite aplicados durante el proyecto de campo, y finalmente, el instrumento directo para la recolección de la información será una lista de verificación en donde se evaluarán todas las instalaciones de la planta.

Una vez aplicadas las listas de verificación, las cuales abordan especificaciones de los programas prerequisite de las normas mencionadas anteriormente, se determina que el valor global obtenido, luego de calificar los quince programas prerequisite básicos, fue una calificación total de 57%, lo que concluye que la Planta de Procesamiento de Lácteos de la UTN tiene mejoras importantes por realizar en su programa de buenas prácticas de manufactura para asegurar una producción exitosa de alimentos seguros e inocuos para el consumidor.

I. INTRODUCCIÓN

En el capítulo introductorio, serán abarcados aspectos de importancia para la completa comprensión del documento presente, como por ejemplo los antecedentes, la descripción del problema, la justificación, los objetivos, los alcances y las limitaciones, todos haciendo referencia al tema en desarrollo. Con esto, se permite incurrir en un mayor orden y entendimiento a lo largo del texto, permitiendo al lector comprender la problemática en estudio.

1.1 Definición del Objeto en Estudio

En la actualidad, la planta de Lácteos de la Universidad Técnica Nacional, Sede Atenas, como parte de su actividad docente y productiva, elabora productos lácteos para su comercialización dirigida a clientes y consumidores finales. Esta planta cuenta actualmente con sus respectivos permisos de funcionamiento, más no cuenta con un sistema de gestión de inocuidad y calidad basado en programas prerrequisitos de buenas prácticas de manufactura que le permitan asegurar que sus procesos y etapas productivas, de manera consistente, elaboran productos adecuados para el consumo alimenticio.

Por lo antes mencionado, se estipula como pregunta de estudio el ¿Cómo se deben diseñar los programas prerrequisitos de inocuidad de los alimentos para la Planta de Lácteos de la UTN en Atenas, Costa Rica?

1.2 Justificación

La Planta de Lácteos de la UTN Sede Atenas, como productora aprobada para la elaboración de productos alimenticios a nivel nacional, requiere asegurar que los productos que fabrica y comercializa son seguros

para el consumidor. Por tal razón, es imprescindible que esta planta de producción cuente con un sistema de gestión de inocuidad basado en programas prerequisites que asegure que los productos elaborados, son aptos y seguros para el consumo. El contar con los programas prerequisite, los cuales tienen como base las buenas prácticas de manufactura, es de vital importancia para que la Planta se pueda mantener operando dentro del marco legal nacional e internacional. De esta manera, se reduce el riesgo de problemas legales o de aquellos que podrían llegar a afectar la reputación de la Planta en mención, asociado con algún evento potencial de inocuidad de los productos.

La UTN Sede Atenas, al poseer la Planta de Procesamiento de Productos Lácteos con una plataforma documental de programas de prerequisites que definan acertadamente los procesos de producción, procedimientos de limpieza, instructivos de manejo de las distintas áreas, controles en la elaboración del producto, control de plagas, entre otros... podrían garantizar el cumplimiento de las normas legales de inocuidad de los alimentos, y a la vez, generar confianza al consumidor final, eficiencia productiva en el aumento de rendimientos, aprovechamiento de materias primas y un mejor desempeño de la actividad docente, lo cual es tomado como el principio básico de la institución.

1.3 Principales Antecedentes

Actualmente, las empresas que elaboran productos alimenticios buscan que en sus procesos de manufactura se elaboren productos inocuos y de calidad. Para esto, se deben planificar y ejecutar controles durante las etapas de recepción de las materias primas, procesamiento, empaque, almacenamiento, transporte, distribución e inclusive en la comercialización del mismo. Para lograr este objetivo a lo largo de la cadena alimentaria, es indispensable la implementación de “Buenas Prácticas de Manufactura”,

utilizando aquellas normas que contienen requisitos necesarios para que la empresa cumpla con las exigencias de calidad e inocuidad de los productos.

Para la industria de alimentos, el concepto de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA's) según la Organización Mundial de la Salud, 2001 (citado por Calderón, s.f) es que son:

El conjunto de síntomas originados por la ingestión de agua y/o alimentos que contengan agentes biológicos (p. ej., bacterias o parásitos) o no biológicos (p. ej., plaguicidas o metales pesados) en cantidades tales que afectan la salud del consumidor en forma aguda o crónica, a nivel individual o de grupo de personas; es un factor clave a cuidar por parte de todas las empresas de alimentos de Costa Rica y el mundo. (p. 69)

Sin embargo, el Ministerio de Salud de Costa Rica (2015), también tiene su propio concepto sobre las ETAs, en donde hace referencia a lo siguiente:

Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) son generalmente de carácter infeccioso o tóxico y son causadas por bacterias, virus, parásitos o sustancias químicas que penetran en el organismo a través del agua o los alimentos contaminados. Las ETAs pueden causar discapacidad persistente o muerte, pues según informes de la OMS cada año mueren 1,8 millones de personas como consecuencia de enfermedades diarreicas, cuya causa puede atribuirse en la mayoría de los casos a la ingesta de agua o alimentos contaminados. Y más de 200 enfermedades conocidas se transmiten a través de los alimentos. (párr. 9)

Tomando en cuenta estos conceptos sobre lo que son las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos, se recalca que la Organización Mundial de la Salud ha indicado que cada día mueren millones de personas por este tipo de enfermedades. En Costa Rica, estas también son una realidad, haciéndose presente todos los días después de poner en práctica métodos inadecuados para manipular los alimentos, tanto en los hogares costarricenses, como también, en lugares de ventas de comida clandestinas y legales en las calles del país; también, durante el intercambio comercial no adecuado de alimentos y sus derivados, entre muchas otras situaciones que al final lo que logran es producir cuadros de diarrea, vómitos, entre otros muchos problemas que afectan con severidad la salud de las personas; de manera tal que, esas malas prácticas de inocuidad aumentan diariamente y, con ellas, la aparición de las mencionadas ETAs.

Por esta razón, el Ministerio de Salud de Costa Rica (2015) se ha encargado de efectuar estadísticas que respalden este tipo de afirmaciones, de manera tal que se refiere al tema de la siguiente manera:

En Costa Rica y de acuerdo a datos de Vigilancia de la Salud, se reportan un promedio de 312 000 episodios de diarrea atendidos al año, principalmente las poblaciones menores de 10 años, los adultos jóvenes de 20 a 29 años y los adultos mayores. En promedio se mueren alrededor de 75 personas por diarrea al año, siendo los niños menores de 5 años y los adultos mayores los más vulnerables. (párr. 11)

También hay que mencionar que, gracias a estos controles de vigilancia de la salud a los que el país ha sido sometido, se ha evidenciado que las ETAs no solo afectan la salud de las personas, sino que también afectan de manera directa la economía del país, impactando negativamente

los servicios de salud, la producción alimentaria, pérdidas de productos, trabajos, turismo, mercados, entre otros.

Para evidenciar esta situación, Arroyo (2017) colaboradora interna de la Oficina de Relaciones Públicas y Prensa del Ministerio de Economía, Industria y Comercio de Costa Rica (MEIC), por medio de un comunicado de prensa oficial afirma que:

En la actualidad se han identificado más de 200 enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs), constituyéndose en uno de los mayores peligros para la salud a nivel mundial y que afecta a personas de todas las edades, en particular a los niños menores de cinco años y a las personas que viven en las regiones de menor desarrollo del mundo. Además, le genera a los países, altos costos por atención médica y pérdida de productividad. Por ejemplo, solo en Estados Unidos, según el Departamento de Agricultura, este costo ronda \$15.500 millones anuales. (párr. 3)

Por otro lado, según iniciativa de la OMS, se preparó un informe por el Grupo de Referencia sobre Epidemiología de la Carga de Morbilidad de Transmisión Alimentaria (2015), en donde se indican estimaciones mundiales de la incidencia y mortalidad de las ETAs, según términos de años de vida ajustados en función de la discapacidad de la población, exponiendo que:

Se incluyen 31 agentes alimentarios causantes de 32 enfermedades: 11 agentes etiológicos de enfermedades diarreicas (1 virus, 7 bacterias y 3 protozoos), 7 de enfermedades infecciosas invasivas (1 virus, 5 bacterias y 1 protozoo), 10 helmintos y 3 productos químicos. En 2010 estos 31 agentes causaron 600 millones de casos de ETA y 420 000 muertes. Las causas más frecuentes de ETA fueron los agentes etiológicos de enfermedades diarreicas, en particular los norovirus y

Campylobacter spp. Los agentes etiológicos de ETA diarreicas causaron 230 000 muertes, destacando en este aspecto Salmonella enterica no tifoidea, que además de diarrea también causa enfermedad invasiva. Otras causas importantes de muerte por transmisión alimentaria fueron Salmonella Typhi, Taenia solium, el virus de la hepatitis A y la aflatoxina. (p. 1)

Por esta y muchas otras situaciones, el sector productivo de Costa Rica está viviendo una época de cambios culturales y comerciales, donde las barreras arancelarias se abren con acuerdos de libre comercio y donde el país se prepara para expandir sus fronteras comerciales. Bajo esta consigna los empresarios se ven obligados a producir bajo las más estrictas normas de calidad e higiene. Incluso las empresas lácteas, en donde estas no se encuentran exentas ante la situación, exponiendo como resultado que, en su mayoría, poseen o están en proceso de implementación de sistemas de gestión de calidad e inocuidad. Como menciona Cunningham, 2004 (citado por Henderson, s.f) "...el mejoramiento continuo de la calidad permite que la competitividad de las empresas de productos lácteos aumente y se consolide, y que esta industria satisfaga la demanda sin riesgo para la salud pública" (p. 1).

1.4 Objetivos

Los objetivos del proyecto permitirán direccionar los resultados y propuesta final del mismo, con el fin de evidenciar ante el lector, lo que se ejecutará a lo largo de este y cómo se llevará a cabo el proceso para cumplir con lo mencionado.

1.4.1 Objetivo General

Diseñar los programas prerequisites de inocuidad de los alimentos para la planta de Lácteos de la UTN Atenas, Costa Rica.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Desarrollar una herramienta para la evaluación de las condiciones higiénico-sanitarias para la planta de procesamiento de alimentos de la UTN Sede Atenas, según las normas, Reglamento Técnico Centroamericano 67.01.33:06 e ISO 22002-01:2011.
2. Realizar un diagnóstico de las condiciones higiénico-sanitarias para la Planta de Lácteos de la UTN Sede Atenas para determinar los requisitos que requieren ser mejorados para asegurar la inocuidad de los alimentos elaborados.
3. Elaborar un plan de mejora que permita llevar a la planta de procesamiento de Lácteos la UTN Sede Atenas a un nivel de cumplimiento que permita asegurar la inocuidad de los alimentos elaborados.
4. Desarrollar la documentación de los programas de Prerrequisitos para la Planta de Lácteos de la UTN-Sede Atenas.

1.5 Alcances y Limitaciones

En este apartado, se desarrollan los alcances y limitaciones del proyecto; aquí, los alcances van a permitir el conocer la dirección que tomará el mismo respecto a los resultados finales, y diferente de estos, las limitaciones con las que se lidió durante la realización del proyecto.

1.5.1 Alcances

- a) Enfoque de las buenas prácticas de manufactura en la industria alimentaria, específicamente en la Planta de Lácteos de la UTN Sede Atenas.
- b) El proyecto es desarrollado para el diseño de los programas prerrequisito de buenas prácticas de manufactura en la Planta de Lácteos de la UTN Sede Atenas.
- c) Se aplicación facilitará el cumplimiento de las normas legales nacionales de inocuidad de los alimentos en la Planta.
- d) Habrá aspectos clave importantes al final de la investigación, como lo son: la generación de confianza al consumidor final, eficiencia productiva en el aumento de rendimientos, aprovechamiento de materias primas y un mejor desempeño de la actividad docente la UTN Sede Atenas.
- e) Proporcionar resultados factibles únicamente para la Planta de Lácteos de la UTN Sede Atenas.

1.5.2 Limitaciones

- a) Complicación de horarios entre docentes y estudiantes para coordinar visitas a la planta.
- b) Falta de acceso a la documentación y registros relacionados con los diversos procesos de la planta por parte de los encargados de la misma para con los estudiantes a cargo de la investigación.

1.6 Referente Institucional

La Escuela Centroamérica de Ganadería (ECAG) es una Institución regional de educación superior, establecido por Ley de la República de Costa Rica de 01 de setiembre de 1969 y desarrollada con la asistencia técnica y el apoyo económico del Gobierno Británico (Ley #5681 de 05 de mayo de 1975), así como préstamo del Banco Centroamericano de Integración Económica (Leyes Nos 5609 del 13 de noviembre de 1974 y 6448 del 16 de julio de 1980). Está ubicada en Balsa de Atenas, Costa Rica, Centroamérica. Recientemente transformada en la Universidad Técnica Nacional (UTN) Ley Orgánica N°8638 de 04 de junio de 2008.

Con fundamento en un riguroso estudio por parte de expertos británicos, se escogió el cantón de Atenas como sede de ubicación de la ECAG hoy UTN Sede Atenas, considerando que sus terrenos son representativos de las tierras y sus fincas fuesen aptas como instrumentos para la enseñanza de la producción en el ámbito de la región. La institución ha desarrollado otras áreas de enseñanza, mediante la evolución del proceso productivo en tecnología de alimentos, gestión en turismo de naturaleza, producción animal, manejo forestal y vida silvestre, y asistencia veterinaria.

Actualmente la Institución se rige por la Comisión Conformadora de la UTN órgano superior jerárquico constituido según Ley Orgánica N° 8638 de 04 de junio de 2008

II. MARCO TEÓRICO

La aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura en las plantas procesadoras de alimentos, permiten aumentar la posibilidad de asegurar la elaboración de productos inocuos, o bien, visto de otra manera, reducen el riesgo de elaborar productos que afecten la salud de los consumidores. Por ello es indispensable para la planta de lácteos de la UTN, implementar un sistema de gestión de inocuidad basado en programas prerrequisitos que permitan asegurar la legalidad, inocuidad y salubridad de los productos elaborados.

Tomando en cuenta lo antes mencionado, es importante comprender lo que se entiende por un programa prerrequisito, lo cual será abarcado a continuación.

Programas Prerrequisito (PPRs)

Las organizaciones deben establecer, implementar y mantener uno o más Programas Prerrequisitos (PPRs) para ayudar a reducir o controlar la probabilidad de aparición de peligros físicos, químicos o biológicos que puedan atentar contra la inocuidad de los diferentes alimentos producidos en la industria. Estos son procedimientos internos que cada empresa debe cumplir, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de normas legales de inocuidad alimenticia en cada uno de los productos que será ingerido por el consumidor.

Los peligros a la inocuidad antes mencionados, pueden presentarse por medio de factores pertenecientes al ambiente de trabajo, el cual en muchas ocasiones si no se controla se puede manifestar como desaseo abrupto en la zona de producción del alimento; sin embargo, existen tres factores clave principales por los cuales se ponen en uso los PPRs, siendo

estos la contaminación biológica, química y física de los productos. Es importante identificar los requisitos legales y reglamentarios relacionados con estos programas, por lo que la organización que los aplique debe considerar lo siguiente:

- a) Construcción y distribución de planta de edificaciones y servicios asociados.
- b) Distribución de instalaciones, incluyendo espacio de trabajo e instalaciones para los empleados.
- c) Suministro de aire, agua, energía y otros servicios.
- d) Servicios de soporte, incluida la disposición de residuos y aguas residuales.
- e) La idoneidad del equipamiento y su accesibilidad para la limpieza, la reparación y el mantenimiento preventivo.
- f) La gestión de los materiales comprados.
- g) Las medidas para prevenir la contaminación cruzada.
- h) El control de plagas.
- i) La higiene del personal, entre otros aspectos.

Cabe mencionar que, el cumplimiento de los PPRs es un aspecto muy importante en lugares donde se manipulen productos de consumo humano, estos deben ser modificados según el área de uso para que éste desempeñe

un adecuado funcionamiento en cuanto a la inocuidad de la zona de producción (se deben mantener registros de las verificaciones y modificaciones). Por lo tanto, contar con la documentación e implementación de los programas de prerequisites en la planta de lácteos traerá las siguientes ventajas:

- a) Integra los elementos de seguridad alimentaria en todos los procesos productivos.
- b) Reduce o elimina los reclamos en los puntos de ventas o de los clientes.
- c) El sistema de gestión de inocuidad lo vuelve auditable para verificar el nivel de cumplimiento de las normas.
- d) Optimiza la trazabilidad del producto.
- e) Permite que los sistemas sean mejorados y actualizados para que los procesos sean más eficaces.

Para el caso de Costa Rica, el marco legal y principal referencia en esta materia está dado por el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06. Industria de Alimentos y Bebidas Procesadas: Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales. Este reglamento tiene una estructura y base de la normativa internacional de CODEX conocida como Código Internacional Recomendado de Prácticas Principios Generales de Higiene de los Alimentos: CAC/RCP 1-1969, Rev. 4 (2003)

Por otro lado, a nivel internacional las normativas voluntarias de referencias más importantes en materia de buenas prácticas de manufactura y programas prerequisite la conforman la norma ISO 22002-1: 2009.

A continuación, se explicará como base conceptual para el presente trabajo, las normativas a nivel nacional e internacional más importantes en materia de buenas prácticas de manufactura y programas prerequisite, tomando en cuenta el desarrollo de las antes mencionadas.

2.1 Normatividad Nacional

La normatividad nacional expuesta hace referencia a normas relacionadas directamente con programas prerequisite, diseñadas y legalizadas en el país de Costa Rica, con el fin de implementar y fortalecer en áreas como lo es la producción de alimentos sanos y limpios para el consumo humano.

2.1.1 Reglamento Técnico Centroamericano 67.01.33:06

Este documento fue aprobado en el año 2006 como Reglamento Técnico Centroamericano, RTCA 67.01.33:06, Industria de Alimentos y Bebidas Procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales, por el Subgrupo de Alimentos y Bebidas y el Subgrupo de Medidas de Normalización. La oficialización de este reglamento técnico, conlleva la ratificación por el Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana (COMIECO). Su cumplimiento es de carácter obligatorio como requisito para obtener el permiso sanitario de funcionamiento para establecimientos que elaboran alimentos para el consumo humano.

El objeto y campo de aplicación de este reglamento es el establecer las disposiciones generales sobre prácticas de higiene y de operación durante la industrialización de los productos alimenticios, a fin de garantizar alimentos inocuos y de calidad. Estas disposiciones serán aplicadas a toda aquella industria de alimentos que opere y que distribuya sus productos en el territorio de los países centroamericanos. Se excluyen del cumplimiento de este Reglamento las operaciones dedicadas al cultivo de frutas y hortalizas,

crianza y matanza de animales, almacenamiento de alimentos fuera de la fábrica, los servicios de la alimentación al público y los expendios, los cuales se regirán por otras disposiciones sanitarias.

El reglamento contiene un buen nivel de detalle y está compuesto de doce secciones, mencionadas a continuación:

1. Objeto y campo de aplicación.
2. Documentos a consultar
3. Definiciones
4. Símbolos y abreviaturas
5. Condiciones de los edificios
6. Condiciones de los equipos y utensilios
7. Personal
8. Control en el proceso y en la producción
9. Vigilancia y verificación
10. Concordancia
11. Bibliografía
12. Anexos

De estas secciones, es importante recalcar a partir del número cinco, en donde se aprecia el inicio del reglamento en sí. En las secciones de la cinco a la ocho, están contenidos los requisitos obligatorios específicos para los establecimientos productores de alimentos, dentro de lo que califica la Planta de Lácteos de la UTN Sede Atenas, por lo cual serán estas las desarrolladas en el documento presente, tomando en cuenta la importancia que estas reflejan para el mismo.

La sección 5 (Condiciones de los Edificios), establece todos los requisitos obligatorios para una fábrica de alimentos en materia de las instalaciones internas y externas, tales como: los alrededores, la ubicación,

el diseño de estructuras e instalaciones internas de procesamiento y almacenamiento como pisos, puertas, ventanas, paredes, techos, iluminación y ventilación. También, aquí se especifican los requerimientos sobre las instalaciones sanitarias, tales como: abastecimiento de agua, tuberías, drenajes, inodoros, orinales, duchas, vestidores y lavamanos. Adicionalmente, esta sección, también contiene en detalle, los requisitos mínimos requeridos por la ley nacional en materia de manejo y disposición de residuos sólidos, limpieza y desinfección, y control de plagas; para establecimientos en donde se elaboran alimentos.

La sección 6 (Condiciones de equipos); establece los requisitos básicos que debe cumplir cualquier equipo utilizado en las fábricas que elaboran alimentos para consumo humano. Estos requisitos básicos están asociados a que, los equipos y utensilios deberán estar diseñados y contruidos de tal forma que se evite la contaminación del alimento y a la vez se facilite su limpieza. Además, se menciona que deberá existir un programa escrito de mantenimiento preventivo, a fin de asegurar el correcto funcionamiento del equipo.

La sección 7 del Reglamento Técnico de BPM de Costa Rica, establece muy clara y específicamente todos los requisitos de buenas prácticas de manufactura relacionados con el personal encargado de los procesos. Aquí, se establece que todos los empleados involucrados en la manipulación de productos en la industria alimentaria, deben velar por un manejo adecuado de los mismos, de forma tal que se garantice la producción de alimentos inocuos y saludables. Para ello, esta sección proporciona requisitos asociados a capacitación, prácticas higiénicas o comportamientos obligatorios para los manipuladores de alimentos y directrices para el control de la salud de los empleados.

Finalmente, la sección 8 (Control en el proceso y en la producción); tomando en cuenta aspectos como materias primas, operaciones de manufactura, envasado, documentación y registro, y almacenamiento y distribución; hace referencia a los requisitos indiscutibles que debe seguir toda compañía durante el proceso de creación de sus productos, para brindarle al consumidor alimentos inocuos, saludables y de calidad. Estos controles, deben tomar en cuenta los Manuales de Procedimientos Operativos de cada empresa, haciendo mención que estos deben registrar todos los aspectos necesarios para desarrollar el proceso productivo de manera eficaz y eficiente, por lo que aquí debe mostrarse como es la manera correcta para mantener bajo control las líneas de producción, siendo de gran ayuda para regir también los controles sanitarios de las mismas.

2.2 Normatividad Internacional

Las normativas internacionales, al igual que las nacionales buscan la producción inocua de alimentos para el consumo humano, evitando daños en la salud de los consumidores. Sin embargo, éstas a diferencia de las nacionales, son normas diseñadas y expuestas en países ajenos a Costa Rica, pero con la posibilidad de ser adoptadas en otros países diferentes de donde se crearon las mismas.

2.2.1 ISO 22000:2005. Sistemas de Gestión de Inocuidad de los Alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria

La norma ISO 22000 fue avalada en el país por el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) el 21 de diciembre del 2005, es por ello que se le conoce como la Norma ISO 22000: 2005. Esta, fue acogida con el código de INTE/ISO 22000:2005, conocida con el nombre de comité de

“Inocuidad de los Alimentos” para los sectores de alimentos y agricultura del país.

La norma en sí no es de carácter obligatorio. Sin embargo, aquella empresa que la posea será certificada de manera internacional como una entidad donde la inocuidad, la salud y la calidad son aspectos primordiales en su proceso de productos alimenticios, brindando reputación, amplio mercado y clientes satisfechos para la misma, a lo largo del globo terráqueo.

Según el documento de la norma ISO 22000:2005 (2005):

Todos los requisitos de esta Norma Internacional son genéricos y pretenden ser aplicables a todas las organizaciones en la cadena alimentaria sin importar su tamaño y complejidad. Esto incluye organizaciones directa o indirectamente involucradas en una o más etapas de la cadena alimentaria. Las organizaciones que están directamente vinculadas incluyen, entre otras, productores de alimento para animales, cosechadores, agricultores, productores de ingredientes, fabricantes de alimentos, minoristas, operadores de servicios de comida y catering, organizaciones que proporcionan servicios de limpieza y desinfección, transporte, almacenamiento y distribución. Otras organizaciones que están indirectamente involucradas incluyen, entre otras, proveedores de equipos, agentes de limpieza y desinfección, material de embalaje, y otros materiales en contacto con los alimentos. (p. 2)

La norma está elaborada con mucho detalle, está sujeta a posibles actualizaciones tomando en cuenta que las necesidades y exigencias del mercado puedan variar conforme al paso de las generaciones; por ello, esta comprende once secciones bien definidas y completas, en donde en cada una de ellas se muestra la consistencia y requisitos que cada empresa

interesada en su aplicación debe afrontar. A continuación, se mencionan las secciones de la norma:

1. Introducción
2. Alcance
3. Referencias Normativas
4. Términos y Definiciones
5. Sistema de Gestión de Inocuidad de los Alimentos
6. Responsabilidades de la Dirección
7. Gestión de Recursos
8. Planificación y Obtención de Productos Inocuos
9. Validación, Verificación y Mejora del Sistema de Gestión de Inocuidad de los Alimentos
10. Anexos
11. Bibliografía

Aquí, es importante recalcar las secciones vinculadas entre la cinco y la nueve, debido a que son las que contienen los requisitos clave para poder implementar la norma correctamente en las empresas interesadas en ello, entre ellas la Planta de Lácteos de la UTN Sede Atenas.

La sección 5 (Sistema de Gestión de Inocuidad de los Alimentos); abarca aspectos como los requisitos generales y los requisitos de la documentación que deben ser cumplidos por cada empresa para poder optar por una certificación ISO de este tipo. Esta sección, comprende básicamente toda la parte de documentación necesaria referente a aspectos de inocuidad dentro de la empresa, para después de ello, empezar a aplicar los requisitos en mención en la norma.

La sección 6 (Responsabilidades de la Dirección); menciona aspectos sobre el compromiso de la dirección, la política de inocuidad de los alimentos,

la planificación del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos, la responsabilidad y autoridad, aspectos relacionados con el líder del equipo encargado de la inocuidad de los alimentos, la comunicación, la preparación y respuesta ante emergencias, y la revisión por la dirección. Básicamente todos estos factores incurren en el cómo acciona la dirección de la empresa implicada en solicitar la certificación, las medidas que sigue y las que en realidad debe seguir para garantizar la correcta inocuidad de los productos.

Por otro lado, la sección 7 conocida como la Gestión de Recursos, abarca cuatro aspectos fundamentales dentro de la inocuidad alimentaria, siendo estos la provisión de los recursos, el recurso humano, la infraestructura y el ambiente de trabajo. Se menciona que la empresa es la encargada de velar por el cumplimiento de estos factores, de manera tal, que cada uno de ellos sea abarcado, dentro de la misma, de forma concientizada para el correcto desempeño de las labores cotidianas.

La sección 8 (Planificación y Obtención de Productos Inocuos); hace referencia a aspectos como generalidades del tema, programas prerrequisito (PPRs), pasos preliminares para permitir el análisis de peligros, los análisis de peligros, establecimiento de los programas prerrequisito operacionales, establecimiento del plan APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico), actualización de la información preliminar y de los documentos que especifican los PPR y el plan APPCC, la planificación de la verificación, el sistema de trazabilidad y los controles de no conformidad.

Todos estos factores son de importancia de primer grado para la aplicación de la normativa ISO 22000:2005, todos están debidamente desarrollados en la norma original, en donde se explica paso a paso como se deben de seguir cada uno de los mencionados anteriormente, y así lograr la obtención exitosa de la certificación.

Finalmente, la sección 9 de Validación, Verificación y Mejora del Sistema de Gestión de Inocuidad de los Alimentos, especifica generalidades propias del apartado, la validación de las combinaciones de las medidas de control, el control de monitoreo y medición, la verificación del sistema de gestión de inocuidad de los alimentos y la mejora en sí por obtener. Se deben de aplicar pasos específicos para darle debida continuidad a la producción, de manera tal que ninguno de los requisitos mencionados en las secciones anteriores queden excluidos al final, y que estos sean tomados en cuenta diariamente para el manejo y control de la producción de los productos alimentarios.

2.2.2 ISO 22002-1: 2009. Programas Prerrequisitos de Inocuidad de los Alimentos. Parte 1: Manufactura de los Alimentos

La norma ISO 22002-1:2009 fue emitida el quince de diciembre del año 2009, pero no fue hasta el año 2013 que la Comisión Nacional de Normalización del Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica, mejor conocido como INTECO a nivel de mercado tanto interno como externo del país, la adoptó. La norma en sí, fue creada internacionalmente con el nombre institucional de ISO/TS 22002-1:2009, pero en Costa Rica es conocida como la norma INTE/ISO 22002-1:2013 según INTECO, siendo estas equivalentes o iguales una con otra.

Esta norma, posee directrices enfocadas a una primera parte de los Programas Prerrequisitos de Inocuidad de los Alimentos, en la cual se hace mención sobre los Procesos de Manufactura de los Alimentos en la industria alimentaria, y recalca, punto por punto, los requisitos necesarios y obligatorios que toda empresa debe seguir para poder certificarse con las buenas prácticas que esta norma emite.

Según la introducción del documento original de la norma ISO 22002-1:2009 (2009):

La norma INTE/ISO 22000 establece los requisitos de inocuidad de los alimentos, específicos para organizaciones en la cadena alimentaria. Uno de estos requisitos es que las organizaciones establezcan, implementen y mantengan programas prerrequisitos (PPR) para ayudar a controlar los peligros para la inocuidad de los alimentos (INTE/ISO 22000, capítulo 7). Esta especificación técnica está prevista con el fin de apoyar los sistemas de gestión diseñados para cumplir los requisitos especificados en la norma INTE/ISO 22000, y establece los requisitos detallados para estos programas. (p. 4)

La norma ISO 22002-1:2009 está compuesta por 20 secciones en donde se definen las especificaciones concretas de la misma para la obtención de una certificación de índole internacional. Estas son:

1. Introducción
2. Objeto y Campo de Aplicación
3. Normas de Referencia
4. Términos y Definiciones
5. Construcción y Distribución de las Edificaciones
6. Distribución de las Instalaciones y Áreas de Trabajo
7. Servicios: Aire, Agua, Energía
8. Disposición de Residuos
9. Idoneidad, Limpieza y Mantenimiento de los Equipos
10. Gestión de Materiales Comprados
11. Medidas para Prevenir la Contaminación Cruzada
12. Limpieza y Sanitización
13. Control de Plagas
14. Higiene del Personal e Instalaciones para los Empleados

15. Reproceso
16. Procedimientos de Retiro de Productos
17. Almacenamiento
18. Información sobre el Producto y Toma de Conciencia el Consumidor
19. Protección de los Alimentos, Biovigilancia y Bioterrorismo
20. Correspondencia

De estas 20 secciones es importante recalcar quince de ellas, abarcadas desde la sección cinco hasta la sección 19 concretando los requisitos importantes para la obtención de una certificación con respecto a la norma ISO 22002-1:2009. Es importante mencionar, que esta norma no es de índole obligatoria pero que la empresa que la posea podrá beneficiarse con excelencia en el campo de la manufactura de alimentos a nivel nacional e internacional.

Haciendo un reconocimiento de cada una de estas secciones, inicialmente la sección 5 (Construcción y Distribución de las Edificaciones); recalca aspectos importantes sobre requisitos generales, ambiente y ubicación de los establecimientos, los cuales son factores clave que se deben tomar en cuenta como guía para determinar niveles de contaminación e inocuidad al evaluar las instalaciones de una empresa manufacturera de alimentos.

La sección 6 (Distribución de las Instalaciones y Áreas de Trabajo), se enfoca en aspectos sobre requisitos generales, diseño, distribución y patrones de tráfico internos, estructuras internas y mobiliario, ubicación del equipo, instalaciones de laboratorio, instalaciones temporales o móviles y máquinas expendedoras, almacenamiento de alimentos, materiales de empaque, ingredientes y químicos no alimentarios. Se hace un análisis completo por medio de estas especificaciones concretas sobre la distribución

de las áreas de trabajo con el fin de determinar si hay existencia de malos diseños internos que puedan contaminar los alimentos producidos en el área de trabajo.

La sección 7, conocida como Servicios: Aire, Agua, Energía; abarca aspectos sobre requisitos generales, suministros de agua, productos químicos para calderas, calidad del aire y ventilación, aire comprimido y otros gases e iluminación. La norma especifica cómo deben de ser construidas y mantenidas las estructuras que transportan este tipo de servicios, con el único fin de evitar cualquier agente contaminante dentro de las áreas de trabajo a lo largo de la planta manufacturera, estos deben ser debidamente tratados para evitar que se continúen evidenciando.

En la sección 8 (Disposición de Residuos), se indican las especificaciones necesarias para darle un tratamiento correcto a los residuos que sean producto del proceso de manufactura interno a la planta. Todo esto se da, tomando en cuenta requisitos mencionados en puntos bien estipulados de la norma, como lo son los requisitos generales, recipientes para residuos y sustancias no comestibles o peligrosas, gestión y retiro de residuos, y desagües y drenajes. Estos aspectos deben ser debidamente investigados para determinar el funcionamiento actual de ellos dentro de la empresa, y así vincularlos con los requisitos y parámetros que solicita la norma para certificar.

La sección 9 (Idoneidad, Limpieza y Mantenimiento de los Equipos), estipula cómo deben ser tratados y mantenidos los equipos involucrados en el proceso, para evitar que agentes contaminantes se hagan presente en el mismo, y a la vez evitar que el producto que se comercializa se exponga a ser contaminado de igual forma. Los requisitos de esta sección son evaluados por medio de aspectos como lo son los requisitos generales, el diseño higiénico, las superficies de contacto con el producto, el control de

temperatura y equipo de seguimiento, las instalaciones, los utensilios y equipos de limpieza, y el mantenimiento preventivo y correctivo.

La sección 10 (Gestión de Materiales Comprados); por medio de aspectos como requisitos generales, selección y gestión de proveedores, y requisitos para los materiales entrantes (materia prima/ingredientes/empaques), evalúa cómo es el movimiento de ingreso de materia prima al proceso, según requisitos que deben cumplir los proveedores que facilitan los insumos necesarios para cada departamento que amerite un proceso de manufactura dentro de la planta.

La sección 11 (Medidas para Prevenir la Contaminación Cruzada), permite analizar y determinar especificaciones para el correcto trato de los alimentos referentes a agentes contaminantes que afecten el producto de manera física, alergénica o microbiológica. Todo esto se ejecuta verificando aspectos importantes relacionados con las directrices estipuladas dentro de la norma, la cual evalúa estas situaciones por medio de factores como los requisitos generales, la contaminación cruzada microbiológica, la gestión de alérgenos y contaminación física que puedan afectar al producto producido en el área de trabajo.

La sección 12 relacionada con Limpieza y Sanitización; estipula que se deben diseñar programas que trabajen de manera continua o rutinariamente en la ejecución del proceso, que estén enfocados en la limpieza y sanitización del área para evitar la aparición de agentes no deseados o contaminantes que puedan afectar en el proceso, y a su vez al consumidor. Se debe desarrollar un proceso inocuo durante toda la jornada de trabajo, sin excepciones, y la ISO en mención verifica que esto se implemente adecuadamente por medio de especificaciones que son evaluadas, como los requisitos generales, agentes, equipos y utensilios de limpieza y sanitización, programas de limpieza y sanitización, sistemas de

limpieza en el lugar (CIP) y el debido seguimiento de la eficacia de la sanitización de la empresa productiva.

La sección 13 (Control de Plagas); evalúa requerimientos vinculados con requisitos generales, programas de control de plagas, prevención de acceso, escondites e infestaciones, dispositivos de seguimiento y la erradicación de plagas encontradas. Con esto se asegura que la empresa no se vincule con ningún tipo de plaga que pueda afectar o contaminar de forma invasiva el proceso de manufactura de los alimentos procesados o manipulados en el área o zona de trabajo.

La sección 14, vinculada a Higiene del Personal e Instalaciones para los Empleados; va permitir que la norma ISO presente, verifique factores relacionados con el trabajo directo de los operarios. Esta se va encargar de evaluar si hay existencia de documentos que hagan de aplicación obligatoria las normas de higiene establecidas, según el proceso que se lleve a cabo en cada zona de la planta, para evitar el ingreso o aparición de partículas contaminantes provenientes del exterior que busquen ingresar a la empresa por medio de los trabajadores. La norma evalúa aspectos como requisitos generales, instalaciones para higiene y servicios sanitarios, servicios de alimentación y áreas designadas para el consumo de alimentos, ropa de trabajo y ropa de protección, estado de salud, enfermedades y lesiones, higiene personal, y el comportamiento personal del trabajador, para determinar si la sección se desarrolla correctamente dentro de la empresa.

La sección 15 o sección de Reproceso; evalúa factores relacionados con requisitos generales, almacenamiento, identificación y trazabilidad, y el uso de reprocesos adecuadamente. Esto implica que la empresa siga una línea de seguridad para el consumidor, de manera tal que se tome en cuenta su almacenamiento, manipulación, calidad, regulaciones y trazabilidad para

ser consumido al ser comercializado en el mercado de productos alimentarios.

La sección 16 (Procedimientos de Retiro de Productos), abarca únicamente dos aspectos, los cuales son los requisitos generales de la sección y los procedimientos de retiro de productos, en donde se hace mención que las empresas deben tener procedimientos estipulados para retirar productos que no cumplan con las normas de inocuidad establecidas, de manera tal que no afecten la salud del consumidor y se tenga algún tipo de plan para medidas de emergencia si hubiese que sacar del mercado algún producto por cuestiones de salubridad alimenticia.

Por otro lado, la sección 17 o de Almacenamiento, se refiere a que los espacios donde se almacene el producto es de suma importancia, ya que en este lugar prolonga su estancia hasta ser evacuados al exterior de la planta para ser vendido. Por esta razón, se deben de tomar las medidas necesarias para proporcionar un espacio que cumpla con las normas de higiene e inocuidad correspondiente si se quiere comercializar un producto de calidad de principio a fin del proceso. La norma en mención verifica factores relacionados con requisitos generales, Requisitos de almacenamiento, Vehículos, transportadores y contenedores, para hacer que se cumpla con las directrices establecidas por la norma en términos de higiene dentro de la empresa que solicita la certificación.

La sección 18 (Información sobre el Producto y Toma de Conciencia el Consumidor), solicita que la empresa se comprometa con el consumidor al informar sobre todos los detalles referentes al producto que este va a adquirir y posiblemente consumir; de manera tal, que le permita conocer aspectos como su preparación, instrucciones de almacenamiento, registro de nutrientes, entre otros... para que el consumidor sepa que es lo que está comprando y determine si realmente es lo que necesita en ese momento.

Finalmente, la sección 19 conocida como la sección de Protección de los Alimentos, Biovigilancia y Bioterrorismo; hace énfasis en evaluar algunos requisitos generales y los controles de acceso dentro de la planta, buscando resguardar de contaminantes las zonas de la empresa más sensibles según el producto que se lleve a cabo en las mismas, siendo estas aquellas que conserven productos que puedan, por exceso de tránsito humano, llegar a afectar la salud del trabajador o la del consumidor.

2.3 Otra Normativa Relevante

Existen normas de origen institucional, en donde una institución prestigiosa de algún país promueve, en este caso, la seguridad e inocuidad de los alimentos al ser producidos, por lo que, si llegasen a ser instituciones certificadas y con buenos antecedentes, pueden proporcionar normativas que podrían llegar a ser legalizadas internacionalmente, como lo es en este caso las “Normas Consolidadas de AIB para la Seguridad de los Alimentos”, las cuales son normas de conocimiento mundial.

2.3.1 Normas Consolidadas de AIB (American Institute of Baking) para la Seguridad de los Alimentos

Cuando se trabaja con la manipulación de alimentos, se deben tener cuidados especiales, ya que es de suma importancia la conservación y el almacenamiento de los mismos en óptimas condiciones. De no llevarse esto a cabo correctamente, se expone a enfermedades, tanto a los trabajadores como a los clientes que consumen los productos.

Por esto, las normas del AIB vienen a cubrir estos factores de importancia al tratar los alimentos, en donde según la normativa original del AIB (2001) se indica que:

Las Normas Consolidadas de AIB para la Seguridad de los Alimentos fueron publicadas para que los procesadores de alimentos las usaran al evaluar los riesgos en la seguridad de los alimentos dentro de sus plantas y determinar el grado de cumplimiento con los criterios contenidos en las Normas. Estas Normas contienen los criterios y métodos de calificación que se usan para asignar una cifra numérica (calificación) a la planta. (p. 1)

Esta normativa abarca cinco secciones específicas a tomar en cuenta para las buenas prácticas de la manufactura en alimentos, las cuales son:

1. Sección I: Suficiencia del Programa de Seguridad de los Alimentos; la cual “...perfila la responsabilidad de la gerencia para programas formalmente documentados, necesarios para establecer y mantener un programa efectivo de seguridad de los alimentos” (AIB, 2001, p. 1).
2. Sección II: Control de Plagas; indica que esta “...describe los elementos de un programa formal y escrito para la prevención de adulteración de los alimentos, requerido para cumplir con estas Normas Consolidadas” (AIB, 2001, p. 2).
3. Sección III: Métodos Operativos y Prácticas del Personal; esta “...provee una lista de programas y técnicas para proteger los alimentos de la adulteración durante su almacenamiento y elaboración” (AIB, 2001, p. 2).
4. Sección IV: Mantenimiento para la Seguridad de los Alimentos; según el AIB (2001) aquí se estipula que:

Esta sección requiere que la planta tenga un programa de mantenimiento preventivo establecido e implementado; un sistema documentado de órdenes de trabajo para el mantenimiento; y criterios de diseño sanitario/higiénico para el edificio, el equipo y los utensilios, para evitar la contaminación de alimentos de estas fuentes. (AIB, 2001, p. 2).

5. Sección V: Prácticas de Limpieza y Condiciones para una Calificación No-Satisfactoria; esta "...incluye los requerimientos para la limpieza programada del edificio y los terrenos, equipos, utensilios, así como la limpieza de mantenimiento asociada con los sistemas eléctricos y mecánicos" (AIB, 2001, p. 3).

Por otro lado, el AIB desarrolla detalladamente cómo efectuar un proceso de autoinspección dentro de una planta manufacturera de alimentos. Aquí se abarca información importante a tomar en cuenta como la siguiente:

La autoinspección es un proceso que todas las empresas deberían llevar a cabo con frecuencia para asegurar su buen funcionamiento tanto a nivel interno como externo. Esta va depender, en una empresa de manufactura de alimentos, de personajes como el gerente de planta, un representante del área de producción, otro de mantenimiento, otro de control de calidad, otro de sanidad/higiene, otro de recepción y finalmente uno del departamento de almacenamiento. Todo esto con el fin de verificar el funcionamiento, novedades y necesidades de cada uno de los departamentos, para que de esta manera la comunicación fluya internamente, haciendo una realidad la creación de productos saludables, higiénicos y de calidad.

Esta sección del AIB abarca también aspectos que permiten entender cómo desarrollar por completo una autoinspección, especificando el paso a paso de la misma. Pero, se debe mencionar que estos deben ser analizados de manera conjunta para integrar cada uno de ellos y poder comprender como funciona el proceso en realidad. A continuación, se mencionan los aspectos para el desarrollo de una autoinspección, seguidos del proceso como tal, unificándolos entre sí dentro de una explicación secuencial.

Aspectos para el desarrollo de una Autoinspección

- a) Tipos de Autoinspección
- b) Realizando la Autoinspección
- c) Preparación para la Inspección
- d) Notas de Inspección
- e) Definiciones
- f) Sistema de Calificación de AIB para la Seguridad de los Alimentos:
Aplicación de los procedimientos de calificación
- g) Clasificación de la Calificación de las Categorías
- h) Clasificación de la Calificación de la Planta
- i) Informe de Inspección y Plan Correctivo
- j) Reconocimiento Público

Proceso de Ejecución de una Auto inspección

El documento formal de la AIB permite conocer los diferentes *tipos de autoinspección* que se pueden desarrollar y *cómo llevarlos a cabo*, también hace mención de *cómo preparar a la empresa* para una inspección, *cómo determinar la nota obtenida* por la inspección, abarca también algunas *definiciones importantes* a tomar en cuenta sobre el tema, para después adentrarse en el tema de las *calificaciones de la inspección*.

Referente a las calificaciones, el AIB tiene todo un proceso para ello, en donde según las observaciones efectuadas en la inspección de cada departamento se desarrolla todo un proceso numérico bien estipulado en la norma, con el fin de obtener una calificación numérica por tipo de observación y la gravedad de mejora que esta involucra. Una vez obtenidas las calificaciones, *se procede a clasificarlas por rangos*, de manera que se visualizan unas con más urgencia de mejora que otras, pero siempre todas muy importantes para la mejora total de la empresa.

Después, esta clasificación se vuelve a *clasificar por indicadores ya estipulados* por la norma, donde se indique si la empresa está en un nivel superior, excelente, satisfactorio o no satisfactorio para laborar con la manufactura de alimentos. Cuando se conocen los factores en los cuales la planta debe mejorar, *se emite un informe* con el propósito de buscar mejoras para las observaciones con deficiencias encontradas dentro de la planta. Y finalmente, al concluir con todo el proceso de la autoinspección, a aquellas empresas que hayan cumplido con una calificación de “Superior o Excelente” se les otorgará un *certificado de logros* de parte de la AIB, mientras que las que obtuvieron una calificación “Satisfactoria”, recibirá un certificado de participación con la AIB.

Como conclusión, se puede decir que la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura en las plantas procesadoras de alimentos reduce el riesgo de elaborar productos que afecten la salud de los consumidores, permitiendo producir productos de calidad y sanos para el consumo inmediato, sin miedo a enfrentar algún tipo de intoxicación. Por ello, es importante recalcar que las normas antes mencionadas serán responsables de dar esa seguridad al cliente, por medio de parámetros, políticas e indicaciones que se deben seguir dentro de las empresas al optar por su acreditación. Cabe mencionar que, la planta de lácteos de la UTN en Atenas

no está excluida de seguir estos lineamientos, de manera que al implementar un sistema de gestión de inocuidad basado en programas prerrequisitos, esto le permitirá asegurar la legalidad, inocuidad y salubridad de los productos que comercialice.

III. MARCO METODOLÓGICO

El presente documento tiene como objetivo principal diseñar programas prerequisites de inocuidad de los alimentos para la planta de Lácteos de la UTN sede de Atenas. Para ello, se deben desarrollar aspectos de importancia que permitan llevar a cabo lo mencionado; inicialmente, se desarrolla una amplia investigación sobre programas prerequisite como tal y se seleccionan normas, como el Reglamento Técnico Centroamericano 67.01.33:06 y la ISO 22002-01:2009, para estipular los factores principales por tomar en cuenta para desarrollar estos programas dentro de la planta de Lácteos de la Universidad Técnica Nacional Sede Atenas.

Conociendo en su totalidad en qué consisten estos programas, se procede a delimitar los aspectos importantes para iniciar el proyecto. Aspectos como el tipo de investigación que se llevará a cabo, el cual en este caso es descriptiva, tomando en cuenta que se efectuarán observaciones y descripciones sobre el desarrollo de las buenas prácticas de manufactura utilizadas en la planta, para al final de la toma de datos ejecutar un diagnóstico de la situación y un plan propuesta para la mejora de las situaciones que se evidencien.

Se menciona también, que el diseño de la investigación será de campo, debido a que los datos son obtenidos directamente de la observación del proceso de la planta de lácteos, sin ningún tipo de manipulación, simplemente se va a las instalaciones en un día común de trabajo y se ejecuta un recorrido en su interior para la recolección de los datos que se necesitan para la investigación.

De manera tal, que la población a tomar en cuenta para estas observaciones será aquella compuesta por los factores higiénico – sanitarios que incurren en el desarrollo de lo que se conoce como buenas prácticas de

manufactura dentro de la planta, utilizando una muestra no probabilística de 15 factores totales, siendo estos: Infraestructura, Equipos y utensilios, Manejo de residuos, Manejo integrado de plagas, Limpieza y desinfección, Buenas prácticas del personal, Almacenamiento, Prevención de la contaminación, Información del producto, Metrología, Defensa alimentaria, Capacitación, Transporte, Documentación y Aseguramiento de la calidad. Cabe mencionar, que estos factores fueron los elegidos para ser tomados en cuenta debido a su incidencia dentro de planta, por la importancia que estos ameritan tener dentro del proceso estudiado y por ser bien fundamentados por las normas estudiadas antes de iniciar el proceso de toma de datos.

Por otro lado, en cuanto a la operacionalización de las variables, la variable de estudio en este caso se definió como La Aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, de la cual su definición conceptual indica que estas son herramientas indispensables para lograr obtener productos seguros y de calidad para el consumo, tomando siempre en cuenta, como aspectos indispensables, la higiene y la manera en que el capital humano manipula el proceso de manufactura dentro de la planta productora.

Esta variable, también se logra definir operacionalmente, aplicando los programas prerrequisito para la medición de parámetros que midan la ejecución de estas prácticas dentro de la empresa, calificando dimensiones como: el dar mantenimiento a la infraestructura, el asear los equipos y utensilios, manejar adecuadamente los residuos, manejar integradamente las plagas, limpiar y desinfectar el entorno involucrado, desempeñar buenas prácticas por parte del personal, almacenar el producto correctamente, prevenir la contaminación, brindar una información de producto completa, ejecutar buenas normas de metrología, desarrollar defensa alimentaria, capacitar al personal, ejecutar transportes de producto y materia prima adecuadamente, documentar todo internamente y asegurar la calidad del producto.

Para que todos estos aspectos se cumplan, debe existir un indicador el cual se encargue de medir la variable. En este caso específicamente, se utiliza un porcentaje (%) de cumplimiento de parámetros dentro de los programas prerequisite aplicados durante el proyecto de campo, en donde se evidencia si estos son o no son debidamente aplicados dentro de las instalaciones de la planta de lácteos.

Estas evidencias vienen a tomar lugar por medio de la utilización de un “check list”, el cual, por medio de la observación, las personas a cargo de la investigación van haciendo sus anotaciones con respecto de si se cumplen o no los parámetros necesarios para operar adecuadamente con las buenas prácticas de manufactura en la empresa; para después, los datos obtenidos ser registrados en una hoja de cálculo y con la ayuda de una escala de evaluación previamente diseñada, analizar los datos obtenidos por medio de una técnica lógica, la cual en este caso es conocida como “síntesis”, y permite determinar de manera escrita en que aspectos la planta cumplió los prerequisites dentro de cada programa utilizado, o bien en cuales aspectos no se cumplieron.

Fácilmente, la validez de lo expuesto se puede verificar por medio de lo que se conoce como “validez de contenido o validez cualitativa”, en donde los resultados obtenidos por el check list pueden ser tomados por cualquier otra persona, y siempre serán los mismos resultados. Sea por medio de la aproximación a la población, juicio de expertos o revisión del conocimiento disponible, estos indicarán validez de respuesta, validez por jueces y validez racional respectivamente. Todo esto debido a que, cualquier persona que ejecute el recorrido que se ejecutó para esta investigación y tenga consigo el instrumento utilizado, será capaz de observar las mismas situaciones que se observaron durante el recorrido primero, tomando en cuenta que, el entorno, tanto interno como externo a la planta, necesita mejoras notorias. De esta manera, también se recalca la confiabilidad del mismo instrumento utilizado.

Basados en esto, se logran obtener resultados concretos sobre la situación actual vivida dentro de la planta de lácteos de la UTN sede Atenas, los cuales son utilizados para la realización de un diagnóstico sobre las condiciones higiénico-sanitarias del lugar y así determinar cuáles son los requisitos que requieren ser mejorados para asegurar la inocuidad y calidad de los alimentos elaborados dentro de ella.

Permitiendo a su vez, elaborar un plan de mejora que permita llevar a la planta a un nivel de cumplimiento de todos los prerrequisitos sin excepción, y mejorar el estado actual en el que se encuentra, de manera que, como se menciona anteriormente, se logre la inocuidad y calidad completa en cada producto producido, y no haya ningún problema al ser ingerido por el cliente que lo compre al ser este comercializado en el mercado.

Finalmente, al poseer todas las respuestas buscadas por el proyecto, se procede a ejecutar un registro con todos ellos, para permitir la correcta documentación de los programas de prerrequisitos aplicados, su forma correcta de aplicación y resultados, dejándolos como evidencia para futuros procesos, y definir un ejemplo claro y bien estructurado de cómo se debe llevar a cabo su aplicación. Todo con el fin de iniciar, una documentación completa sobre los accionares del lugar, abarcando gestiones administrativas, contables, productivas, de mantenimiento, entre muchas otras que se deben llevar a cabo en una planta de procesos industriales alimentarios para su correcto manejo.

IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Según la visita realizada en la planta de lácteos, se obtuvieron los siguientes resultados, a partir de los cuales fue posible identificar los porcentajes de cumplimiento y las áreas de mejora.

4.1 Resultados del Diagnóstico

Se procedió a realizar un diagnóstico higiénico-sanitario de la Planta de Procesamiento de Lácteos de la Universidad Técnica Nacional en la Sede de Atenas. El diagnóstico se realizó utilizando listas de verificación (Anexo 1) basadas en las normas del Reglamento Técnico Centroamericano 67.01.33:06 y la ISO 22002-01:2011, con el fin de evaluar el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura y establecimientos para asegurar la inocuidad de los alimentos.

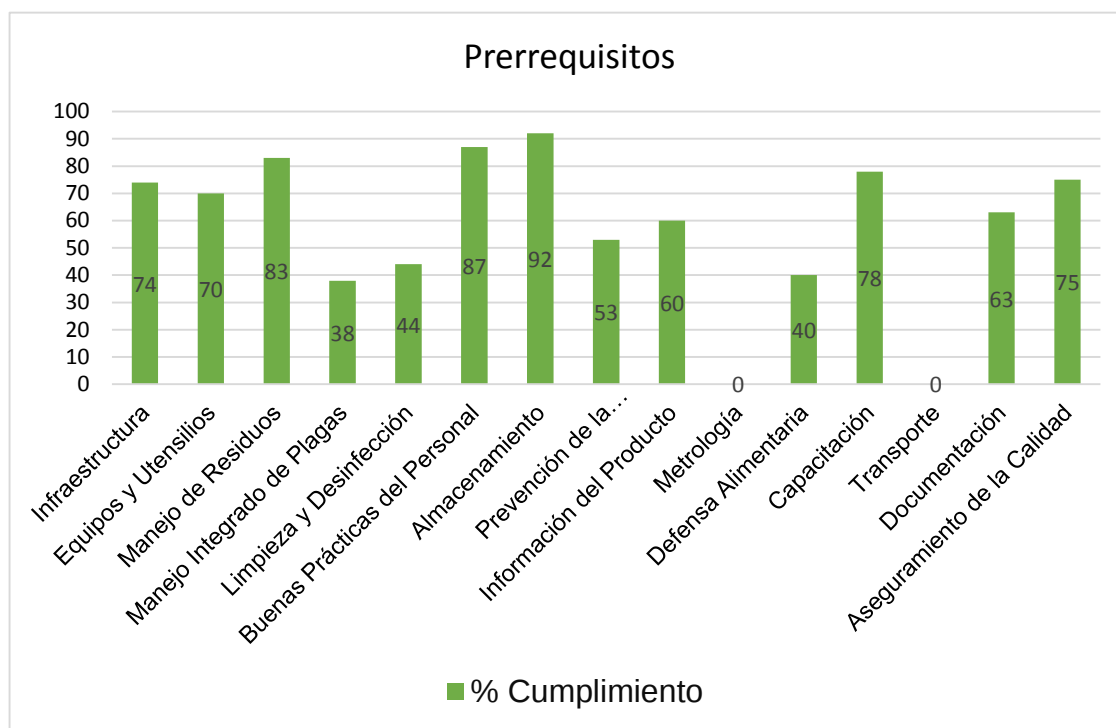
La herramienta de evaluación está conformada por 15 secciones, cada una asociada a un programa prerrequisito y cada uno de estos fueron evaluados mediante una auditoría in situ en la Planta de Procesamiento de Lácteos de la Universidad Técnica Nacional Sede Atenas. A continuación, se presentan los resultados obtenidos en dicha evaluación.

4.2 Resultados Generales

Como resultado de la evaluación de la planta el valor global obtenido, luego de calificar los quince programas prerrequisitos básicos, fue una calificación total de 57%, lo que indica que la Planta de Procesamiento de Lácteos de la UTN tiene mejoras importantes a realizar en su programa de buenas prácticas de manufactura para asegurar una producción sostenida de alimentos seguros para el consumidor y cumpliendo la normativa nacional.

A continuación, se presenta en el gráfico, los % de cumplimiento para cada uno de los quince programas prerequisites evaluados.

Gráfico: Porcentaje de cumplimiento general de cada prerequisite evaluado en la planta



(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Como se observa en el gráfico y, basados en que un % aceptable de cumplimiento debería ser superior a un 75%, podemos ver que la Planta de Procesamiento de Lácteos de la UTN Sede Atenas, presentó cumplimientos superiores al 75% en solo 6 de los 15 programas evaluados. Es importante destacar que programas prerequisites básicos como manejo integrado de plagas, prevención de la contaminación, metrología, así como limpieza y desinfección, obtuvieron calificaciones por debajo del 40% lo cual amerita una atención rápida para asegurar una fabricación sanitaria y legal de los productos ahí elaborados. En las siguientes secciones de este capítulo, se presentará y analizará en detalle cada uno de los 15 programas prerequisite evaluados y las principales áreas de mejora.

4.3 Resultados Específicos

A las secciones evaluadas en cada prerequisite se le aplicaron una nota de cumplimiento según los hallazgos encontrados en la Planta de Procesamiento de Lácteos de la UTN Sede Atenas, según la siguiente escala de evaluación:

Tabla 1: Escala de Evaluación para determinar el cumplimiento en cada prerequisite

Escala de Evaluación	
0	< 50%
1	51 - 80%
2	81 - 100%

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Cada requisito fue evaluado con una puntuación de 0 puntos donde se evidenció el incumplimiento total del requisito evaluado; una puntuación de 1 cuando el requisito evaluado cumplió entre un 51 a 80% y por último una puntuación de 2 cuando el cumplimiento se ubicó entre 81 a 100%.

Además, las secciones que se encuentran marcadas en rojo en cada evaluación son las que presentaron los porcentajes de cumplimiento menor al 75%.

4.3.1 Prerequisite de Infraestructura

Como se observa en el gráfico, específicamente el prerrequisito de infraestructura, la nota general fue de un 74%, donde los elementos de infraestructura interna obtuvieron una valoración de 67%, las externas de un 87% y los servicios de un 76%. En la tabla 1 se muestran valores específicos para cada uno de los elementos evaluados en este prerrequisito.

Tabla 2: Secciones que conforman el Programa de Infraestructura

Prerrequisito	% cumplimiento	Sección	% cumplimiento
1. Infraestructura	1.1 Interna	1.1.1 Patrones de Traficos	88
		1.1.2 Paredes	50
		1.1.3 Pisos	64
		1.1.4 Techos	19
		1.1.5 Almacenamiento	83
		1.1.6 Ventanas y Puertas	67
		1.1.7 Iluminación	75
		1.1.8 Diseño	94
	1.2 Externa	1.2.1 Ubicación	92
		1.2.2 Mallas perimetrales	100
		1.2.3 Limites de acceso	50
		1.2.4 Alrededores	100
		1.2.5 Zona residuos solidos	100
		1.2.6 Recreación	0
		1.2.7 Paredes	100
		1.2. 8 Baños	100
		1.2.9 Ambiente	75
	1.3 Servicios	1.3.1 Suministros de agua	100
		1.3.2 Productos para calderas	100
		1.3.3 Calidad, aire y ventilación	69
		1.3.4 Iluminación	63
		1.3.5 Aire comprimido	50
		1.3.5 Tuberías	70
		1.3.6 Abastecimiento de agua	81

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Como se muestra en la tabla 2, solamente 8 de los 22 elementos evaluados obtuvieron valoraciones por debajo del 75%. En el caso de las paredes se observó, en la inspección realizada, que las mismas presentan desprendimiento de pintura, huecos y la parte inferior con óxido. Respecto a los pisos, se notó que estos no cuentan con curva sanitaria y las sisas de la

cerámica se encuentran desgastadas lo cual provoca acumulación de agua y se puede convertir en un riesgo de crecimiento de microorganismos. Además, los drenajes se encuentran deteriorados (no son lisos) y no cuentan con sus respectivas parrillas.

En cuanto a los techos, presentaron un valor de cumplimiento de solo un 19% ya que estos no son lisos, acumulan polvo y tienen tornillos expuestos que pueden desprenderse y ocasionar una potencial contaminación física a los productos durante su elaboración.

Respecto a la evaluación de las ventanas y puertas, se observó que las puertas del área de ingreso del recibo de materia prima y del despacho de productos cuentan con aberturas en la parte inferior lo cual podría potencialmente facilitar el ingreso de plagas a las áreas de procesamiento y almacenamiento de la planta. Las ventanas del área del despacho de productos son de vidrio, no cuentan con protección ante golpes o rotura y una de ellas se encuentra quebrada.

En la parte externa de la planta se evidencia como las instalaciones facilitan el acceso al interior de esta, como es el caso de los extractores, debido a que las mallas se encuentran desprendidas y se observan aberturas en puertas y ventanas.

La planta se encuentra alejada de zonas de contaminación, delimitado por mallas perimetrales el acceso se encuentra controlado. Durante el recorrido se evidencio que la planta cuenta con servicios sanitarios alejados de las áreas de producción, para hombres y mujeres y están dotados de todos los elementos para la higiene personal (jabón líquido, papel toalla y alcohol en gel).

El agua utilizada en la planta es de calidad potable y cumple con la normativa de agua, también se dispone de agua potable para efectuar los procesos de limpieza y desinfección efectiva.

En relación a los servicios de aire, agua y energía se percibe que la ventilación en la planta es reducida; los abanicos no son adecuados debido a que no cuentan con cobertores y se ubican encima de las áreas de proceso, además estos no se limpian frecuentemente ya que presentan acumulación de polvo y no se ha establecido requerimientos para la calidad del aire.

A lo que corresponde a iluminación se observan cables expuestos, los mismos no se encuentran cubiertos y lámparas quemadas, lo cual, durante el procesamiento de los productos, pueden generar una caída de material al producto de manera no intencional y por ende la introducción de un agente físico contaminante al producto.

En cuanto al aire comprimido no hay evidencia de una gestión de cumplimiento a los requisitos de humedad y no se cuenta con mantenimiento preventivo para los sistemas de aire.

4.3.2 Prerrequisito de Equipos y Utensilios

Para el prerrequisito de equipos y utensilios como se muestra en el gráfico, la nota general es de un 70% donde los equipos tuvieron una valoración del 63% y los utensilios de un 100%.

Tabla 3: Secciones que conforman el Programa, Equipos y Utensilios

Prerrequisito	Sección	% cumplimiento
2. Equipos y Utensilios	2.1.1 Materiales	50
	2.1.2 Diseño	50
	2.1.3 Mantenimiento	86
	2.1.4 Superficies de contacto	0
	2.1.5 Control de temperatura y equipo de seguimiento	100
	2.2.1 Materiales	100
	2.2.2 Diseño	100

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

En la tabla 3 se muestra los valores específicos para cada uno de los elementos evaluados la sección de materiales y diseño obtuvieron porcentajes de cumplimiento de un 50%, esto se debe a que algunos equipos presentan oxido como por ejemplo la mezcladora, las lámparas, los evaporadores; además los abanicos son de difícil limpieza y se observó roce metal – metal en el equipo mezclador. Las superficies de contacto tuvieron los porcentajes de cumplimiento de 0% ya que se observa que el pasteurizador es de difícil desarme, lo cual dificulta su aseo y se puede convertir en un riesgo de crecimiento de microorganismos. Los utensilios son diseñados y contruidos de tal manera que evitan la contaminación y facilita la limpieza.

4.3.3 Prerrequisito de Manejo y Disposición de Residuos

Este prerrequisito obtuvo una nota global 83% según el gráfico y los elementos que lo conformaron como Programa de Manejo y Disposición de Residuos tuvo una valoración del 33%, la gestión de los residuos líquidos un 85% y los residuos sólidos un 92%.

Tabla 4: Secciones que conforman el Programa de Manejo y Disposición de Residuos

Prerrequisito	Sección	% cumplimiento
3. Manejo y Disposición de Residuos	3.1 Programa	33
	3.2.1 Desagües y Drenajes	75
	3.2.2 Aguas residuales	100
	3.2 Líquidos	
	3.2.3 Recipientes para residuos y sustancias no comestibles o peligrosas	75
	3.2.4 Retiro de Residuos	100
	3.2.5 Tratamiento	100
	3.3 Sólidos	
	3.3.1 Desagües y Drenajes	100
	3.3.2 Recipientes para residuos y sustancias no comestibles o peligrosas	75
	3.3.3 Retiro de residuos	100
	3.3.4 Tratamiento	100

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

En el cuadro 4 muestra el cumplimiento de la planta en cuanto a los elementos evaluados, como puede verse la sección del programa obtuvo un 33% de cumplimiento esto se debe a que no cuenta con un procedimiento de manejo de residuos que disponga el correcto uso de los residuos en la planta de lácteos.

La basura generada del proceso es removida constante para evitar malos olores y contaminación cruzada. Una vez a la semana la empresa Commercial WASTE remueve la basura.

4.3.4 Prerrequisito de Manejo Integrado de Plagas

En el gráfico se observa que el Programa de Manejo Integrado de Plagas obtuvo una nota general del 38% y cada uno de los valores de los elementos evaluados en este prerrequisito se muestra en la tabla 5.

Tabla 5: Secciones que conforman el Programa Manejo Integrado de Plagas

Prerrequisito	Sección	% cumplimiento
4. Manejo Integrado de Plagas	4.1 Programa Documental	7,1
	4.2 Dispositivos para el control de plagas (roedores, insectos, aves)	60
	4.3.1 Frecuencia	0
	4.3 Monitoreo	0
	4.3.2 Análisis	0
	4.3.3 Toma de Acciones	0
	4.4 Erradicación y mecanismo de control	33
	4.5 Prevención de acceso	50
	4.6 Escondites e Infestaciones	100

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

En la tabla 5 se puede observar que 7 de los 8 elementos evaluados tuvieron notas por debajo del 75% de cumplimiento, lo cual es fundamental para cualquier planta de procesamiento asegurar la inocuidad y legalidad de sus productos.

En cuanto a documentación, la planta de Lácteos de la UTN identificó que no cuentan con un procedimiento para mitigar los riesgos asociados a la actividad por plagas, tampoco cuenta con mapa de ubicación de los dispositivos de control y también no se realizan visitas ni revisiones periódicas a la planta; por ende, no se evidencian análisis de tendencias.

En el tema de erradicación de plagas, no cuentan con registros de los plaguicidas utilizados en la planta ya que no se realizan fumigaciones. Asimismo, se observa que las instalaciones poseen diferentes puntos de

acceso para las plagas, como lo es el caso de las puertas con aberturas en la parte inferior y drenajes sin parrillas.

Las trampas se encontraron en buen estado, ubicados en todo el perímetro de la planta.

4.3.5 Prerrequisito de Limpieza y Desinfección

Para este prerrequisito, según el gráfico, se obtuvo una nota general de 25%, lo cual indica que está por debajo del porcentaje de cumplimiento que debe ser de 75%.

Tabla 6: Secciones que conforman el Programa de Limpieza y Desinfección

Prerrequisito	Secciones	% cumplimiento
5. Limpieza y Desinfección	5.1 Equipos	100
	5.1.1 Sistema de Limpieza en el lugar (CIP)	100
	5.2 Agentes	100
	5.3 Utensilios	0
	5.4 Instalaciones	0
	5.5 Programas de Limpieza y Desinfección	0

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Tal y como se refleja en la tabla 6, los elementos evaluados de equipos, utensilios, instalaciones internas y el programa de limpieza y desinfección, presentaron porcentajes de cumplimiento del 0%, esto se debe a que los utensilios de limpieza no se almacenan en forma adecuada ya que se encuentran en la misma área de recibo de materia prima causando una posible contaminación de esta.

Finalmente, la planta posee estructuras internas de difícil acceso como lo son los techos y paredes lo cual imposibilita la limpieza.

No se cuentan con procedimientos escritos específicos de limpieza y desinfección, no se tiene un plan maestro de limpieza y desinfección, no se evidencia la efectividad de las limpiezas realizadas.

El personal realiza revisiones pre operacionales para asegurar que el área y los equipos se encuentran limpios antes de iniciar el proceso y se llenan los registros correspondientes.

4.3.6 Prerrequisito de Buenas Prácticas del Personal

En el gráfico se observa que la evaluación del programa de las Buenas Prácticas del Personal arrojó buenos resultados ya que este obtuvo una nota general del 87% lo cual está por encima del porcentaje de cumplimiento establecido (75%).

Tabla 7: Secciones que conforman el Programa de Buenas Prácticas del Personal

Prerrequisito	Secciones	% cumplimiento
6. Buenas Prácticas del Personal	6.1 Programas	67
	6.2 Practicas Higiénicas	83
	6.3 Ropa de Trabajo y elementos de protección personal	91
	6.4 Estado de Salud	75
	6.5 Comportamiento del personal	100

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

La sección de programa tuvo una valoración del 67% de cumplimiento ya que no cuentan con un programa de capacitación que incluya las buenas prácticas de manufactura del personal que labora en la planta.

A pesar de ello, se destaca que el personal que manipula los alimentos utiliza mallas para cubrir el cabello de forma adecuada y permanente; el uniforme que utilizan se encuentra limpio y sin roturas; emplean calzado cerrado de material resistente e impermeable; cuentan con los elementos de protección adecuados para cada labor y por último realizan el correcto procedimiento de lavado de manos.

4.3.7 Prerrequisito de Almacenamiento

Este prerrequisito obtuvo una nota general de 92% y, como se muestra en el cuadro 8, los únicos elementos que obtuvieron una calificación inferior al 75% fueron los elementos de requisitos generales y producto en proceso, con valoraciones de 50% y 67% respectivamente.

Tabla 8: Secciones que conforman el Programa de Almacenamiento

Prerrequisito	Secciones	% cumplimiento
7. Almacenamiento	7.1 Requisitos Generales	50
	7.2 Requisitos almacenamiento	100
	7.3 Vehículos, Transporte y Contenedores	100
	7.4.1 Recepción	100
	7.4.2 Condiciones de Almacenamiento	93
	7.4.3 Preservación	100
	7.4.4 Despacho	100
	7.5 Material empaque	100
	7.6 Producto en Proceso	67

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Lo anterior se debe a que la bodega de material de empaque se encuentra con poca ventilación e iluminación lo cual no es adecuada para el almacenamiento porque ocasiona humedad en el material,

A lo que respecta al producto en proceso no se cuenta con análisis de peligros durante la elaboración de los productos en planta, lo cual significa un riesgo para las personas que se encuentran en esta.

Es importante acentuar que los productos químicos se encuentran separados de las materias primas y los materiales recibidos se inspeccionan para verificar su conformidad y el cumplimiento de las especificaciones.

4.3.8 Prerrequisito de Prevención de la Contaminación

Según el gráfico, la nota general para este prerrequisito es de un 53% de cumplimiento por lo que este prerrequisito obtuvo un porcentaje inferior al de cumplimiento.

Tabla 9: Secciones que conforman el Programa de Prevención de la Contaminación

Prerrequisito	Secciones	% cumplimiento
8. Prevención de la Contaminación	8.1 Verificación	0
	8.2 Contaminación cruzada	50
	8.3 Contaminación Microbiológica	57
	8.4 Control de Alérgenos	69
	8.5 Contaminación física	30

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

En la tabla 9 se observa que todas las secciones que conforman el prerrequisito de prevención de la contaminación presentan notas inferiores al 75%.

La razón de dichas calificaciones se debe a que no se cuenta con medidas para prevenir la contaminación; los patrones de tráfico de los equipos y el personal no se encuentran identificados; no poseen inventario

de vidrio y plástico quebradizo y no se identifican los riesgos por contaminación cruzada.

4.3.9 Prerrequisito de Información del Producto

En general, el gráfico muestra que este prerrequisito presentó un 60% de cumplimiento, lo cual manifiesta deficiencias que requieren atención como es el caso de los elementos de materias primas y características de los productos finales que obtuvieron un 0% de cumplimiento. Estos no cuentan con análisis de peligros y, en las operaciones de manufactura, los diagramas de flujo no consideran todas las operaciones del proceso ni el análisis de peligros microbiológicos, físicos y químicos.

Tabla 10: Secciones que conforman el Programa de Información del Producto

Prerrequisito	Secciones	% cumplimiento
9. Información del Producto	9.1 Materias Primas, Ingredientes y materiales en contacto con el producto	0
	9.2 Características de los productos finales	0
	9.3 Uso previsto	100
	9.4 Almacenamiento y trazabilidad	92
	9.5 Uso de reprocesos	100
	9.6 Envasado	100
	9.6 Distribución	100
	9.7 Operaciones de Manufactura	33

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Es importante recalcar que los empaques utilizados en el proceso son inspeccionados antes de su uso y su almacenamiento se realiza de forma adecuada. También, los materiales de estos empaques están limpios; no se evidencia que hayan sido utilizados previamente para otro fin y el área de su almacenamiento se encuentran libre de contaminación.

4.3.10 Prerrequisito de Metrología

Este programa, según el gráfico, obtuvo una nota general de 0% de cumplimiento evidenciándose la deficiencia en el control y monitoreo de los equipos de la planta tal y como se refleja en el cuadro 11.

Tabla 11: Secciones que conforman el Programa Metrología

Prerrequisito	Secciones	% cumplimiento
10. Metrología	10.1 Control de monitoreo y medición.	0

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Entre las debilidades encontradas están la falta de un procedimiento de medición para los equipos sean calibrados y también la ausencia de una identificación que permita que el estado de calibración se determine.

4.3.11 Prerrequisito de Defensa Alimentaria

El siguiente prerrequisito presentó una nota global de 40% de cumplimiento lo cual denota deficiencias que, según la tabla 12 se sitúan en los elementos de requisitos generales y defensa del producto.

Tabla 12: Secciones que conforman el Programa Defensa Alimentaria

Prerrequisito	Secciones	% cumplimiento
11. Defensa Alimentaria	11.1 Requisitos generales	0
	11.2 Control de acceso	100
	11.3 Defensa del producto	50

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

La razón de estos porcentajes se debe a que la planta de lácteos de la UTN Sede Atenas no evalúa los posibles peligros respecto al sabotaje o terrorismo y no cuenta con un sistema de defensa de los productos que se elaboran en dicha planta.

4.3.12 Prerrequisito de Capacitación

Para el prerrequisito capacitación, como se muestra en el gráfico, la nota general obtenida por la planta es de 78%, donde el programa de capacitación obtuvo un 33% de cumplimiento, la comunicación externa 71% y la comunicación interna 92%.

Tabla 13: Secciones que conforman el Programa de Capacitación

Prerrequisito	Secciones	% cumplimiento
12. Capacitación	12.1 Programa de Capacitación	33
	12.2 Comunicación externa	71
	12.3 Comunicación Interna	92

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Como se muestra en la tabla 13 el único elemento que presenta un cumplimiento por debajo del 75% es el programa de capacitación, esto se debe a que no se cuenta con un programa escrito de capacitación para el personal que labora en la planta y no tienen con un cronograma de capacitación donde se evidencia la efectividad de las capacitaciones impartidas.

4.3.13 Prerrequisito de Transporte

Según el gráfico, el prerrequisito de transporte obtuvo porcentajes de cumplimientos de 0%.

Tabla 14: Secciones que conforman el Programa de Transporte

Prerrequisito	Secciones	% cumplimiento
13. Transporte	13.1 Buen estado y limpieza de los vehiculos	0
	13.2 Control de temperatura y humedad.	0
	13.3 Cumplimiento con las normas establecidas por el país.	0

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Como se muestra en la tabla 14, a lo que corresponde al estado, limpieza, control de temperatura, humedad y cumplimiento con las normas obtuvieron un porcentaje de cumplimiento de 0% ya que la planta no cuenta con un camión para los traslados de los productos de los puntos de ventas.

4.3.14 Prerrequisito de Documentación

Para el prerrequisito de documentación y como se muestra en el gráfico la nota general es de un 63% de cumplimiento encontrándose por debajo del 75%.

Tabla 15: Secciones que conforman el Programa de Documentación

Prerrequisito	Secciones	% cumplimiento
14. Documentación	14.1 Requisitos Generales	10
	14.2 Control de Documentos	100
	14.3 Control de Registros	60

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Según en la tabla 15 se observa como los requisitos generales de documentación obtuvieron un porcentaje de cumplimiento del 10% esto porque no se establece un procedimiento documentado para el control de registros, no cuentan con una política de inocuidad, no se asegura la eficaz y actualización de los registros.

No se cuenta con un procedimiento documentado que define los controles para el almacenamiento, protección, retención y la disposición de los registros.

4.3.15 Prerrequisito de Aseguramiento de Calidad

Este prerrequisito obtuvo una nota general de 75% según el gráfico.

Tabla 16: Secciones que conforman el Programa de Aseguramiento de Calidad

Prerrequisito	Secciones	% cumplimiento
15. Aseguramiento de Calidad e Inocuidad	15.1.1 Gestión Proveedores	0
	15.1.2 Fichas técnicas	50
	15.1.3 Inspecciones	75
	15.2.1 Planes de calidad o de inspección	50
	15.2.2 Operaciones de manufactura	100
	15.3.1 Envasado	100
	15.4 Documentación y registros	75
	15.2 Producto Proceso	
	15.3 Producto Terminado	

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Para este prerrequisito la Gestión de proveedores muestra en la tabla 16 un porcentaje de cumplimiento del 0% esto porque no se cuenta un proceso para la selección, aprobación, tampoco se realiza evaluación a proveedores de los peligros en el producto final.

No se cuenta con todas las fichas técnicas de los productos a utilizar en la planta de lácteos de la UTN-Sede Atenas y no se cuenta con análisis de peligros expuestos de los productos durante la elaboración.

4.4 Propuesta de mejora

De acuerdo a lo establecido en el capítulo 4 de este trabajo, la Planta de Lácteos de la Universidad Técnica Nacional Sede Atenas debe realizar

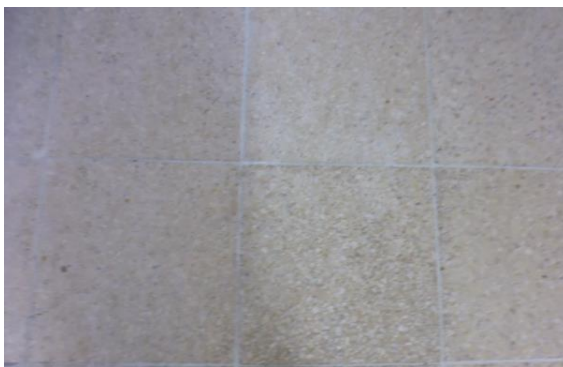
una serie de mejoras en infraestructura, así como el desarrollo de programas prerequisite de Buenas Prácticas de Manufactura con el objetivo de asegurar la producción de alimentos seguros, legales y de calidad. Debido a lo anterior, en el presente capítulo se establecen las recomendaciones requeridas para el desarrollo de los programas prerequisite.

4.4.1 Prerrequisito de Infraestructura

Los pisos deben ser completamente lisos ya que el actual, con sisas, genera dificultad cuando se limpian y facilitan la generación de hongos (figura 1). Las uniones piso pared actuales deben ser modificadas de manera que su diseño incluya una curva sanitaria que facilite la limpieza y evite la acumulación de espacios potenciales de crecimiento de microorganismos (figura 2). Además, el rodapié existente presenta óxido lo cual debe de sustituirse por la curva sanitaria. Tanto el material del piso como la curva se recomienda que sea epóxido.

Las parrillas de los drenajes deben de ser de acero inoxidable, tener un nivel higiénico adecuado, ser removibles y de fácil limpiar. Como se observa en la figura 3.

Figura 1: Diseño recomendado de piso



(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Figura 2: Diseño recomendado de piso –pared



(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

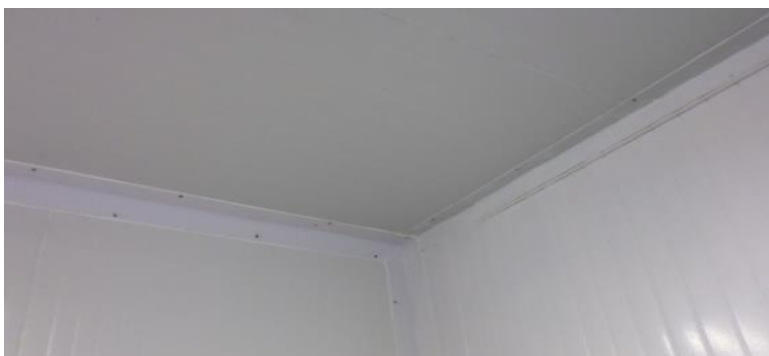
Figura 3: Diseño recomendado para parrillas



(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Respecto a los techos, estos no deben tener desprendimiento de pintura, óxido y no presentar en su diseño tanta tornillería. Por ello se recomienda un cambio de techo del actual de lata a uno totalmente liso que sea fácil de limpiar y no se oxide. Por ejemplo, de termo panel como el que se observa en la figura 4.

Figura 4: Techos de Termo panel



(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

En el almacenamiento, es necesario que la planta posea un área de producto retenido, con el fin de separar el producto que está conforme del no conforme, por lo que se recomienda colocar una tarima para este tipo de producto, tal como se aprecia en la figura 5.

Figura 5: Tarimas de Producto Retenido



(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

En cuanto a las ventanas, deben de estar construidas de forma que impidan la acumulación de suciedad, sean fáciles de limpiar y deben estar provistas de medios que eviten el ingreso de insectos hacia la parte interna de la planta ya que las actuales presentan aberturas en las esquinas. Ante ello se recomiendan ventanales acrílicos como los de la figura 6.

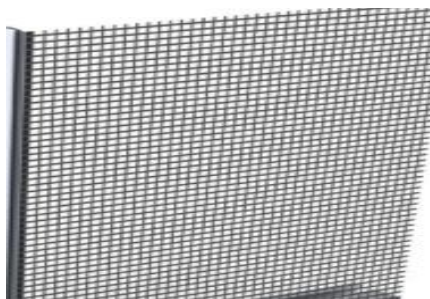
Figura 6: Ventanas acrílicas



(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Además, los extractores no deben de presentar desprendimiento de los protectores, por lo que se recomienda colocar mallas que sean fáciles de retirar, limpiar e impidan el ingreso de insectos, hacia la parte interna de la planta como se aprecia en la figura 7.

Figura 7: Malla contra insectos



(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Las puertas de recibo de materia prima y de despacho también deben ser modificadas colocando una barredora (figura 8), esto con el fin de cubrir el espacio entre el piso y la puerta.

Figura 8: Barredora

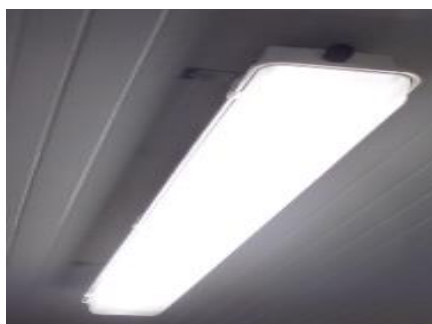


(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Respecto a la iluminación, se observa que en el área de empaque al vacío se encuentra una lámpara sin cobertor lo cual pone en peligro físico el producto en esta sala, por esta razón recomienda colocar fluorescentes con protectores de tubos o cambiar las lámparas por otras que incluyan dicho protector (figura 9).

En lo que corresponde al cableado eléctrico, se observan cables expuestos en las áreas de procesos, por lo cual deben entubarse utilizando canaletas de pvc, como se presenta en la figura 10.

Figura 9: Cobertores de lámparas



(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

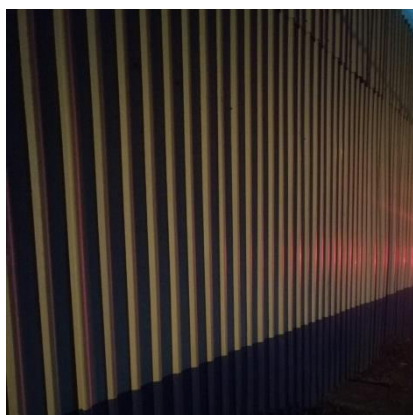
Figura 10: Canaletas para cables



(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Es importante mencionar que la ubicación de la planta de lácteos no es la adecuada, ya que la lechería se encuentra detrás de esta, por consiguiente se recomienda realizar una separación entre estos sitios para evitar contaminación cruzada. Por ejemplo, construyendo un muro como el que se aprecia en la figura 11.

Figura 11: Muro de separación



(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

En cuanto a las tuberías de la planta, se recomienda que esta posea una codificación de colores de acuerdo al contenido de la tubería como se observa en la figura 12, ya que la planta no posee dicha codificación.

Figura 12: Codificación de tuberías

CODIFICACIÓN DE COLORES TUBERIAS	
Tubería	Color
Agua	VERDE
Aire	AZUL
Vapor	AMARILLO y BLANCO
Aguas pluviales y aguas de drenajes de difusores	BLANCO
Aguas jabonosas	ROJO
Aguas negras	AMARILLO Y ROJO

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

4.4.2 Equipos y Utensilios

Los equipos y utensilios deben ser diseñados con materiales que no representen un riesgo para la salud deben de ser de grado alimenticio, de acero inoxidable, se deben mantener en buen estado, ser lisos, sin aberturas y fáciles de limpiar.

En la planta se observa que la máquina mezcladora presenta óxido en la superficie por lo tanto se recomienda cambiar el equipo o bien, eliminar el óxido con un removedor de herrumbre como se muestra en la figura 13.

Figura 13: Producto químico recomendado para la eliminación del óxido

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

El mantenimiento preventivo en las áreas de proceso es fundamental para obtener alimentos inocuos y de calidad. El deterioro o falta de mantenimiento en equipos e instalaciones puede causar contaminación y accidentes y en consecuencia disminuye los rendimientos, incrementa las pérdidas económicas y daña la imagen de la empresa. Por lo que es necesario que la planta cuente con un programa de mantenimiento preventivo mediante un registro en el que se revisen los equipos y la infraestructura de la planta, tal como se observa en la figura 14.

Figura 14: Formato de Mantenimiento Preventivo

[illegible]

(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

4.4.3 Manejo y Disposición de Residuos

La planta debe contar con un programa escrito sobre el manejo de los residuos generados en los procesos productivos de la Planta de Lácteos de la UTN-Sede Atenas, en el que indique su correcta disposición, esto debido a que la planta no cuenta con dicho procedimiento por lo que se procede a realizar el programa del Manejo de los Residuos (Anexo 2).

Los drenajes deben ser diseñados de tal manera que eviten la acumulación de residuos que puedan bloquear las tuberías y, es necesario que posean parrillas (figura 15) que sean del tamaño de los drenajes, que no estén fijas para permitir la desinfección y que eviten el ingreso de roedores a la parte interna de la planta. Esto es importante considerar ya que los drenajes ubicados frente a las cámaras de almacenamiento no cuentan con dichas parrillas.

Figura 15: Parrillas para drenajes



(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

4.4.4 Manejo Integrado de Plagas

La planta de lácteos no cuenta con una empresa controladora de plagas, por lo tanto, a continuación, se recomiendan diferentes empresas encargadas de este tema: Orkin, Fumigadora Agro Nava, Fumigadora Trumix, Fumigadora Truly Nolen.

La planta debe solicitar, a la empresa controladora de plagas seleccionada, un cronograma de visitas, programa de rotación de químicos, identificación de plagas, análisis de tendencias y registro de las concentraciones utilizadas.

Asimismo, la planta no posee un procedimiento de control de plagas en el que indique los mecanismos de control, identificación de plagas y mapa de ubicación de los dispositivos de control, por lo que se procedió a elaborar la documentación correspondiente (Anexo 3) y plantear las posibles ubicaciones de las trampas y lámparas mantis (Anexo 4).

Se establece el formato para la Revisión de las trampas (Anexo 5) y el formato para el Control de la Fumigación Externa (Anexo 6), esto para controlar las plagas.

4.4.5 Limpieza y Desinfección

Las herramientas de limpieza y productos químicos se deben almacenar por separado para evitar la contaminación con el producto, como se observa en la figura 16

Figura 16: Almacenamiento de productos químicos y de limpieza



(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

La planta de lácteos debe disponer de un plan de limpieza y desinfección para las instalaciones, equipos y utensilios en el que se indique los productos químicos, concentraciones y frecuencia de limpieza por lo que se procede a elaborar un procedimiento para la Limpieza y Desinfección como se muestra en el Anexo 7.

En el Anexo 8 se propone un instructivo para la Limpieza y Desinfección para las superficies de contacto y no contacto, también se establece un formato para llevar el control de las concentraciones de los productos químicos que se utilizan en los procesos de limpieza que se Anexa en el punto 9.

Con el fin de verificar la efectividad de la limpieza y desinfección de los equipos en métodos rápidos y de liberación, se realiza un formato para el Muestreo de las Superficies y Resultados con ATP que se observan en el Anexo 10.

Además, se debe verificar periódicamente las superficies por medio de control microbiológico, por lo que se elabora un Cronograma de Muestreo de

Superficies de Contacto, No Contacto y otros como se muestra en el Anexo 11.

4.4.6 Buenas Prácticas del Personal

En esta sección se realizó el programa de Higiene y Prácticas del personal, así como el Manual de Buenas de Manufactura los cuales se encuentran en la sección de anexos, específicamente como Anexo 12 y 13 respectivamente, esto debido a que la planta no cuenta con dicha documentación.

4.4.7 Almacenamiento

El material de empaque debe de almacenarse de forma ordenada, garantizando la protección frente a condiciones indeseadas. El almacenamiento a temperatura ambiente debe de mantenerse seco y ventilado, ya que la humedad favorece la reproducción de bacterias y hongos.

Las estibas deben mantenerse separados de la pared, piso y techo ya que la bodega existente cuenta con poca ventilación y las estibas de producto están en contacto con el techo. Por lo anterior, se recomienda mantener la bodega ordena, rotulada y separada de la infraestructura como se observa en la figura 17.

El almacenamiento de productos en las cámaras de refrigeración debe ser cuidadoso, debe contar con una buena circulación de aire y es necesario verificar que los evaporadores no se encuentren obstruidos y en buen estado. También se debe evitar la colocación de productos debajo de los difusores ya que el condensado puede caer sobre el mismo y ocasionar una contaminación cruzada.

La limpieza y desinfección de las cámaras debe realizarse con cierta frecuencia para evitar que se desarrollen condiciones que propicien la acumulación y proliferación de microorganismos que dañen los equipos y contaminen los productos almacenados, de modo que se realiza un procedimiento de limpieza y desinfección de cámaras y evaporadores como se muestra en el Anexo 14 y un cronograma de limpieza que se presenta en el Anexo 15.

Figura 17: Almacenamiento recomendado para el material de empaque



(Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

4.4.8 Prevención de la Contaminación

Durante el proceso se deben tomar medidas que eviten la contaminación del producto por contacto directo o indirecto con las materias primas. Por lo que se debe contar con un plan para prevenir y controlar la contaminación por lo que se realiza un programa de Contaminación Cruzada como se muestra en el Anexo 16 y con el objetivo de prevenir la contaminación microbiológica se propone un formado del Cronograma de muestreo con las zonificaciones para tener mayor control de la limpieza y desinfección de las superficies que se muestra en el Anexo 11.

De igual manera, la planta no posee un procedimiento para el manejo y control de vidrio y plástico duro quebradizo, en consecuencia, se procede a realizar dicho documento, el cual se encuentra en la sección de Anexos (Anexo 17) y se elabora un formato para llevar el inventario de lo que corresponde a vidrio y plástico duro quebradizo dentro de la planta de proceso (Anexo 18), esto para controlar la contaminación física.

4.4.9 Información del Producto

El sistema de trazabilidad en las plantas de alimentos es de gran importancia ya que permite conocer el histórico, la ubicación y trayectoria de un producto o lote a lo largo de la cadena de suministros, por lo que se procede a revisar el sistema de trazabilidad de la planta de lácteos de la UTN-Sede Atenas y se observa que no se logra trazar el 100% del producto despachado en caso de un recall. Por esto se realiza la actualización de la boleta de recibo y despacho del producto como se aprecia en el Anexo 19.

4.4.10 Metrología

La planta de lácteos cuenta con equipos de medición como es el caso de las romanas, termómetros, pero estos no se encuentran calibrados por medio de un ente acreditado.

A continuación, se mencionan empresas que dan servicio de calibración como es el caso de: Metrología Consultores, SCM Metrología y Ocony.

Se propone un Cronograma de Calibración de equipos que se muestra en el Anexo 20, ya que se debe de garantizar que los equipos e instrumentos que se utilizan en la planta se encuentran dentro de los rangos establecidos para evitar alteraciones en los resultados de la toma de la muestra y producto

final. Por lo que la correcta calibración de un instrumento permite determinar no solo si hay fallas en su funcionamiento, sino también permite establecer su incertidumbre, valor fundamental dentro de un sistema de calidad.

En el Anexo 21 se dispone de un formato sobre el Control de Calibración de Equipos e Instrumentos de Medición y en el Anexo 22 se establece un formato para el control de verificación de las romanas.

La calibración es el conjunto de operaciones que se realizan a lo largo del rango de medición de un equipo con el propósito de detectar alguna desviación con respecto a la tolerancia (errores máximos permitidos). La verificación no reemplaza a una calibración, sino que se constituye a una operación de seguimiento del equipo.

4.4.11 Defensa del Producto

En el capítulo 4 se observa que este prerrequisito no cuenta con una evaluación de peligros que pueda controlar la inocuidad del producto, por lo cual se realiza un procedimiento de defensa del producto que se adjunta en el Anexo 23.

4.4.12 Capacitación

Es de suma importancia que la planta de lácteos cuente con un Plan de capacitación por lo que se procede a elaborar el programa de capacitación para el personal (Anexo 24) en el cual se incluyen temas de buenas prácticas del personal, contaminación cruzada, lavado de manos, control de químicos, entre otros; esto con el fin de mantener al personal que elabora en la planta en constante capacitación y refrescamiento en temas de inocuidad.

Se elabora un Cronograma de Capacitación que se muestra en el Anexo 25 y en el Anexo 26 se propone un modelo para el formato de capacitaciones al personal.

4.4.13 Transporte

Los vehículos de transporte deben de ser adecuados para evitar la contaminación del producto mantenerse en buen estado, limpios deben de contar con un sistema de refrigeración en donde se verifique la temperatura para el traslado de los productos a los puntos de venta. La planta de lácteos no cuenta con vehículo para el transporte de los productos por lo que se recomienda adquirir un vehículo o bien contratar una empresa dedicada a la distribución de productos lácteos.

Se propone un formato para la Inspección de camiones antes de la carga del producto por lo que se observa en el Anexo 27.

4.4.14 Documentación

La planta cuenta con registros para la elaboración de los productos, pero no se cuenta con el control de la entrega de documentos en caso de ser necesarios y la destrucción de la documentación por lo que en el Anexo 28 se propone el formato para el acuse de recibo y entrega de documentos y en el 29 formato para la destrucción de la documentación

4.4.15 Aseguramiento de Calidad

La planta de lácteos tiene que establecer las condiciones que deben de tener las materias primas, material de empaque, aditivos antes de la compra y así garantizar la inocuidad del producto.

Por lo que la planta debe de proponer:

- a) Criterios para la selección de las materias primas y proveedores.
- b) Contar con una Lista de Proveedores aprobada y actualizada.
- c) Cartas de garantía del proveedor, fichas técnicas, certificados de análisis.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Mediante el diagnóstico higiénico sanitario realizado en la planta de lácteos de la UTN-Sede Atenas se obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 57% con respecto a los 15 prerrequisitos evaluados.

Para asegurar la inocuidad de los alimentos en la planta de lácteos se identificaron las áreas que requieren mejoras, ya que en su revisión obtuvieron notas menores al 75% como son: infraestructura, equipos y utensilios, manejo integrado de plagas, limpieza y desinfección, prevención de la contaminación, información del producto, metrología, defensa alimentaria, transporte y documentación.

Dentro de las principales debilidades se logró identificar que no cuenta con una plataforma documental para darle soporte a la producción que se realiza en la planta de lácteos de la UTN.

Para asegurar la inocuidad de los productos elaborados en la planta de lácteos de la UTN-Sede Atenas se deberá realizar un plan de acción de los hallazgos encontrados en la visita, que le permita llevar a la planta de lácteos a un nivel que garantice el cumplimiento de las normas legales de inocuidad de los alimentos.

5.2 Recomendaciones

Realizar nuevamente la evaluación de las condiciones higiénicas sanitarias de la planta con base al plan de acción enviado.

La Universidad deberá asignar presupuestó para los años 2019 y 2020 para mejorar condiciones higiénicas sanitarias de la planta de lácteos, ya que según la evaluación realiza en la planta, el prerequisite de infraestructura obtuvo un porcentaje de cumplimiento del 74% estando por debajo de la nota mínima.

Definir una metodología para la revisión y actualización de la documentación de los prerequisites.

Destinar presupuesto para capacitar a las personas que ejecuten las labores de producción y administración en la planta de lácteos.

Establecer un equipo de inocuidad de los alimentos para la planta de lácteos y las demás plantas de la Universidad que le permita revisar temas de seguimiento y cumplimiento con respecto a las normas legales.

Utilizar la herramienta de evaluación que se utilizó en la planta de lácteos para que sea aplicada en las demás plantas de proceso de la UTN-Sede Atenas.

VI. BIBLIOGRAFÍA

AIB. (2001). *Normas Consolidadas de AIB para la Seguridad de los Alimentos*. AIB International.

Calderón, G. (s.f.). *Enfermedades Transmitidas por Alimentos*. El Salvador: FAO.

Castro, F. Y., & Reneau Vernon, L. (2015). *Día Mundial de la Salud: Inocuidad de Alimentos*. Obtenido de Ministerio de Salud de Costa Rica: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/noticias/noticias-2015/758-ministerio-de-salud-ratifica-compromiso-de-mejorar-inocuidad-de-los-alimentos>

COMIECO. (2006). *Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06. Industria de Alimentos y Bebidas Procesadas: Buenas Prácticascde Manufactura. Principios Generales*.

Henderson, M. (s.f.). *La Industria Láctea y el Códex Alimentarius*. Costa Rica: Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos.

ICONTEC. (2005). *NTC/ISO 22000:2005. Sistemas de Gestión de Inocuidad de los Alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria*. Bogotá, Colombia.

INTECO. (2009). *PN INTE/ISO TS 22002-1: 2013. Programas prerrequisitos de inocuidad de los alimentos. Parte 1: Manufactura de los Alimentos*. Costa Rica: INTECO.

INTECO. (s.f.). *ETA's*. Obtenido de Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica: www.inteco.org

OMS. (2015). *La Carga Mundial de Enfermedades de Transmision Alimentaria*. Organización Mundial de la Salud (World Health Organization).

Santamaría, E. A. (2017). *Costa Rica logra declaracion del día mundial de la inocuidad de los alimentos ante conferencia de la FAO*. Obtenido de Ministerio de Economía, Industria y Comercio de Costa Rica: <https://www.meic.go.cr/meic/comunicado/868/costa-rica-logra-declaracion-del-dia-mundial-de-la-inocuidad-de-los-alimentos-ante-conferencia-de-la-fao.php>

VII. ANEXOS

Anexo 1: Lista de Verificación Check List (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Anexo 2: Programa de Manejo de Residuos (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

	Programa de Manejo de Residuos	Elaborado por:	Planta de Lácteos de la UTN-Sede Atenas
		Versión:	
		Código:	

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

1. Propósito

Establecer y definir el manejo correcto de desechos sólidos y líquidos en las instalaciones de la planta de lácteos de la Universidad Técnica Nacional-Sede Atenas.

2. Introducción

Las plantas de producción generan grandes volúmenes de desechos sólidos y líquidos, que se manejan adecuadamente para mantener la inocuidad en los procesos productivos y velar por el cumplimiento legal y ambiental de la Universidad.

La correcta y rápida disposición de los desechos evita que permanezcan por más tiempo del necesario y constituyan el crecimiento de bacterias y sean atrayentes de plagas.

Se deben tener establecidas las frecuencias para el retiro de los desechos de la planta siguiendo los patrones de flujo definidos, lo cual garantiza que los desperdicios se remuevan previniendo la contaminación de productos y de las áreas de proceso.

3. Definiciones

Manejo de Desechos Sólidos Ordinarios: corresponden a la basura, desechos que no son reciclables, reutilizable ni son desechos orgánicos. Por ejemplo, toalla de papel usada guantes de látex, desechos plásticos, cartones sucios entre otros.

4. Descripción

4.1 Manejo de Desechos Sólidos

4.1.1 Manejo de Desechos Sólidos Ordinarios

- a) Los desechos sólidos ordinarios deben ser recogidos y depositados en la basura.
- b) No se colocan desechos cárnicos, desechos de fruta, ni desechos reciclables en los recipientes de la basura ordinaria.
- c) Cuando los recipientes de basura se encuentren llenos y al finalizar el proceso se deben de retirar la basura de manera que evite la contaminación de los productos o áreas de producción al ser trasladados hacia el depósito.

4.1.2 Manejo de Desechos Sólidos Reciclable

- a) Los desechos sólidos reciclables se deben de reciclar según el tipo de material.
- b) Los desechos reciclables del proceso se deben recoger en recipientes separados y rotulados.
- c) Los materiales reciclables son trasladados al sitio asignado y retirados con la frecuencia establecida.

4.1.3 Manejo de Desechos Líquidos

- a) Las aguas residuales del proceso, servicios sanitarios, centro de alimentación se vierten en los drenajes de la planta.
- b) Por los drenajes se disponen únicamente aguas y no desechos sólidos.
- c) Todos los drenajes se conectan a la planta de tratamiento de aguas residuales.
- d) No se debe disponer ningún líquido, en áreas externas.

5. Documentos de Referencia

6. Control de Versiones

Versión	Fecha	Origen del cambio

Anexo 3: Programa de Manejo Integrado de Plagas (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

	Programa de Manejo Integrado de Plagas	Elaborado por:	Planta de Lácteos de la UTN-Sede Atenas
		Versión:	
		Código:	

PROGRAMA MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

1. Propósito

El presente documento establece los lineamientos generales y específicos para asegurar que las plagas identificadas en la planta de Lácteos de la Universidad Técnica Nacional-Sede Atenas se encuentren en estricto control.

2. Introducción

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) constituye una actividad que debe aplicarse a todos los sectores internos y externos de la planta para la erradicación, control y prevención eficaz de las plagas, mediante la aplicación de métodos efectivos y seguros como lo son el monitoreo, uso de trampas, productos químicos, higiene y barreras físicas.

Entre las medidas de control se deben de considerar el diseño de la planta, la limpieza y desinfección de las áreas externas, manejo de materiales y almacenamiento, esto con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos y proteger la incidencia de las plagas.

3. Definiciones

- a) **Cebo.** Alimento o sustancia que se utilizada para atraer a una presa.

- b) **Trampa.** Dispositivo, artificio cuya finalidad es atrapar, detectar roedores.
- c) **Monitoreo.** Revisión que se realiza para registrar la presencia o ausencia de algún tipo de plaga.
- d) **Plaga.** Especie que se encuentra en una proporción o densidad que puede llegar a dañar o constituir una amenaza para el hombre. Se suele incluir a insectos, roedores.
- e) **Plaguicida.** Cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir o controlar toda especie de plantas o animales indeseables.
- f) **Rodenticida.** Plaguicida para el control de roedores, principalmente ratas y ratones.

4. Descripción

4.1 Documentación requerida

- a) Se debe contar con una persona responsable de llevar a cabo la documentación, dicha persona tiene que tener conocimiento en etiquetas, fichas de seguridad de los productos, elaboración de informes y seguimiento de los hallazgos.
- b) La planta cuenta con una lista aprobada de productos químicos.
- c) Los productos químicos utilizados deben contar con hojas de seguridad, fichas técnicas, etiqueta del producto y permiso ante la autoridad competente.
- d) La planta debe contar con croquis de distribución de los dispositivos de control internos y externos. Se debe incluir todos los dispositivos para controlar las plagas como lo son las trampas de pegamento, estaciones de cebos o estaciones mecánicas. Este croquis se actualizará cuando sea necesario y cada vez que se le realicen cambios, se deberá colocar la fecha de actualización del mismo.

- e) Se debe contar con un cronograma de visitas, revisión de los dispositivos de control, y programación de fumigaciones.
- f) Se debe documentar el seguimiento de los hallazgos relacionados al control de plagas.
- g) El personal que controla las plagas debe contar con capacitaciones del manejo de plagas, defensa de los alimentos.

4.2 Dispositivos para el Control de Plagas

4.2.1 Control de roedores

- a) Se debe contar con trampas externas, las mismas se encuentran ancladas a la pared y rotuladas para una mejor identificación. Para la revisión de las trampas se debe de colocar la fecha y el nombre de la persona, esto con el fin de verificar la revisión de la misma.
- b) Las trampas no deben de colocarse sobre salientes del perímetro o elevadas de los pisos, dichas trampas deben de colocarse junto a la pared con las aberturas paralelas a las mismas.
- c) Debe existir un número adecuado de dispositivos externos y están ubicados a una distancia entre 7.5 a 15 metros y a 3 metros de ambos lados de la puerta que dan hacia el interior de la planta.
- d) Se prohíbe la colocación de trampas en el perímetro interno de la planta, así como la colocación de cualquier tipo de rodenticida que puede poner en riesgo la inocuidad del producto.

4.2.2 Control de insectos

- a) La planta debe contar con trampas de luz y se estar ubicadas entre 0,7 y 1,5 metros del suelo y estar colocadas cerca de las entradas, en un lugar donde no contamine el producto.

- b) Las trampas de luz deben de contener una plancha gomosa la cual debe de verificarse, y cambiarse según la frecuencia establecida por la planta.
- c) Las lámparas deben encontrarse en buen estado, limpias y tener una protección contra rupturas.
- d) Las detectoras deben de estar enumeradas, fechadas y tener el nombre de la persona que realiza la revisión de las lámparas, esto con el fin de verificar la revisión de la misma.

4.2.3 Control de aves

- a) Se debe de impedir el acceso de las aves a los lugares que se requiera (planta, bodegas, área de recibo de materia prima), se deben tapar las aberturas por las que puedan entrar en los edificios.
- b) Los árboles o arbustos alrededor de la planta se deben de mantener podados para evitar que las ramas no estén por encima de los techos.

4.3 Monitoreo

- a) Se debe contar con una empresa controladora de plagas que realice las visitas según la frecuencia establecida por la planta, dichas visitas deben ser acompañados por el personal autorizado por la planta.
- b) La empresa que brinda los servicios de control de plagas, deberá presentar reportes en cada visita que realice a la planta e informes formales al menos una vez al mes con los datos analizados, productos químicos utilizados y recomendaciones.
- c) La controladora de plagas debe realizar un análisis de tendencias de manera trimestral y se debe de tener en cuenta estaciones del año y zonas geográficas.
- d) El personal de la planta de lácteos deberá de realizar revisiones al menos una vez a la semana de las trampas externas, con el fin de

verificar si hay ratones muertos o si hay actividad de roedores, como manchas de orina, heces o restos de alimentos. Todos los resultados de las observaciones, así como las acciones tomadas que se realizan se deben de anotar en el registro aprobado por la planta.

4.4 Mecanismo de Control

- a) La planta de lácteos debe de establecer en conjunto con la controladora de plagas la frecuencia en las que se deben de realizar las fumigaciones. Estas fumigaciones deben de quedar reportadas en el documento establecido por la planta o por la empresa en el cual evidencie la fecha, el producto químico utilizado, dosis, método y lugar de la aplicación.
- b) El insecticida utilizado no deberá retirarse de la superficie tratada ni debe de estar en contacto con el personal de la planta durante el tiempo de exposición.
- c) Solo personal que esté capacitado puede hacer uso de la aplicación y utilización de los productos químicos, para la manipulación de los cebos se debe de utilizar guantes y al finalizar las labores deben de lavarse las manos.
- d) Se prohíbe dentro de la planta ningún tipo de dispositivo con alimento o cebo que sea atrayente a las plagas y que propicie algún tipo de contaminación hacia el producto.

4.5 Prevención de Acceso

- a) El combate de plagas se basa en dos líneas de defensa.
 - a. **Primera línea de defensa:** está constituida por el diseño de la planta, que abarca la construcción de paredes, cielo y vigas que impiden el anidamiento de aves, pisos, drenajes con trampa,

paredes, puertas con bandas de hule, ventanas con cedazos, cortinas plásticas.

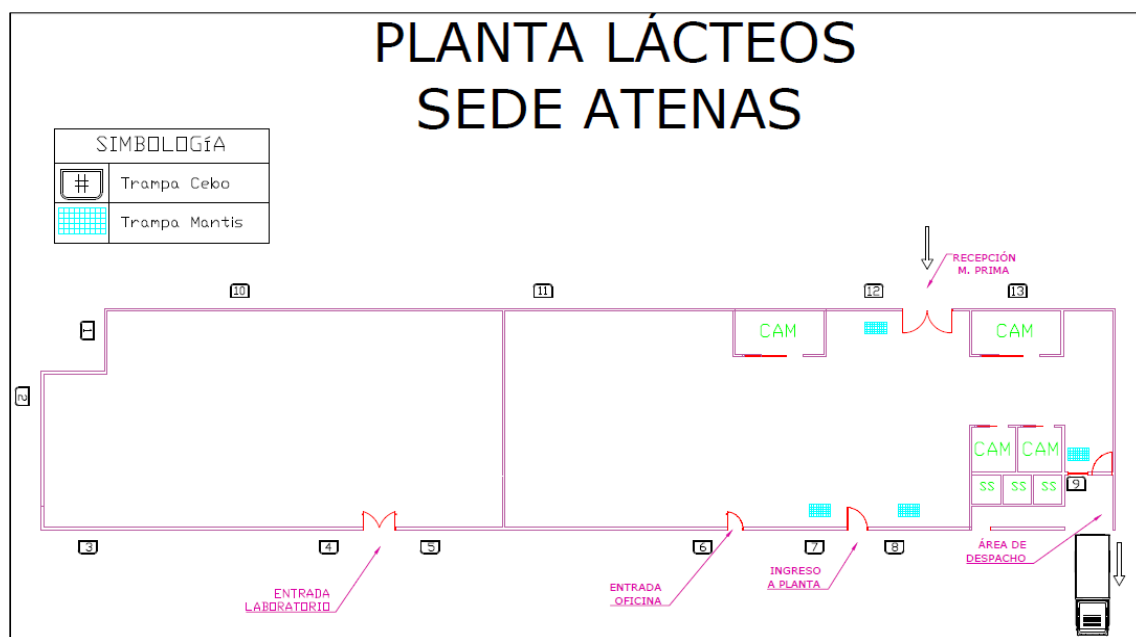
- b. **Segunda línea de defensa:** las plagas traspasan las barreras de exclusión serán combatidos mediante la aplicación de métodos como fumigación y uso de trampas.
- b) Los edificios de la planta deben de mantenerse en buen estado, sin aberturas, las puertas y ventanas de los exteriores deben de encontrarse tapados para impedir el ingreso de las plagas.
 - c) Para evitar propagación de plagas fuera de las instalaciones, la planta de lácteos debe de mantener las zonas verdes cercanas a la planta libre de maleza, basura, aguas estancada y mantener los drenajes con sus respectivas parrillas o debidamente tapados.
 - d) La planta debe de controlar los factores que propicien la proliferación de plagas externas e internas como residuos de alimentos, agua estancada, estantes contra la pared, acumulación de polvo, suciedad, así como grietas en paredes, pisos y drenajes sin parrillas adecuadas.
 - e) La planta debe de contar con un área asignada para la colocación de equipo en desuso y evitar que los mismos permanezcan en sitios no adecuados y sean atractivos para el refugio de roedores.

5. Documentos de Referencia

6. Control de Versiones

Versión	Fecha	Origen del cambio

Anexo 4: Mapa de ubicación de los dispositivos de control (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)



Anexo 5: Revisión de Trampas (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Revisión de Trampas				
Semana: _____				
Frecuencia: 3 veces por semana				
Trampa	Contiene Cebo	Presenta Rotuación	Estado trampa	Actividad
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Nomenclatura: A =aceptable C=corregir

Responsable: _____

Verifica: _____

Fxx Revisión de Trampas

Versión: 1

Anexo 6: Control de la Fumigación Externa (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Control de Fumigación Externa					
Semana: _____					
Frecuencia: 2 veces por semana					
Área	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Perimetro de Planta					
Recepción					
Despacho					
Basureros					
Nomenclatura: A =aceptable C=corregir					
Responsable: _____					
Verifica: _____					
Fxx Control de Fumigación Externa					
Versión: 1					

Anexo 7: Programa de Limpieza y Desinfección (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

	Programa de Limpieza y Desinfección	Elaborado por:	Planta de Lácteos de la UTN-Sede Atenas
		Versión:	
		Código:	

PROGRAMA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

1. Propósito

Documentar y estandarizar las operaciones de limpieza y desinfección para asegurar la inocuidad del producto final en la planta de Lácteos de la Universidad Técnica Nacional-Sede Atenas.

2. Introducción

La limpieza y desinfección son procedimientos que permiten eliminar y evitar la proliferación de microorganismos, por lo cual las sustancias químicas como los detergentes y desinfectantes contribuyen de gran forma a minimizar la presencia de bacterias en las superficies.

La planta debe de indicar los agentes, sustancias a utilizar, así como las concentraciones, frecuencias, y superficies con el fin de asegurar la inocuidad del producto.

Las técnicas de limpieza deben de realizarse diariamente sobre todas las superficies de los equipos y utensilios para disminuir el riesgo de contaminación.

Las operaciones de limpieza se practican alternando en forma separada o combinando métodos físicos para la acción mecánica

(restregado) o métodos químicos, los cuales implican el uso de detergentes y desinfectantes.

Limpieza in situ: se emplea para la limpieza y desinfección de equipos o partes de éstos que no es posible desmontar, en especial tuberías, para lo cual se lavan con una solución de agua a presión y desinfectante

Limpieza fuera del sitio: se emplea para equipos desmontables que se llevan a una sala de limpieza donde son lavados con cepillos o recirculación de la solución limpiadora

3. Definiciones

- a) **Limpieza:** Es la remoción de la suciedad visible presente en las superficies mediante el refregado y lavado con agua caliente, jabón o detergente.
- b) **Enjuague:** Es la eliminación de detergentes, agentes químicos y otros productos usados en las operaciones de limpieza, desinfección por medio de agua limpia y potable. Se realiza por operación de mezcla y dilución.
- c) **Detergente:** Sustancia que facilita la separación de materias extrañas presentes en las superficies sólidas, cuando se emplea en un disolvente (generalmente agua) en una operación de lavado; estos limpian separando la materia orgánica, disolviéndola y emulsificándola el disolvente o agua.
- d) **Desinfectante:** Agente químico que elimina microorganismos en crecimientos, pero no necesariamente sus formas resistentes.
- e) **Desinfección:** Es la destrucción parcial de los microorganismos especialmente infecciosos, por medio de la aplicación de agentes químicos o medios físicos como el calor seco o húmedo, luz ultravioleta, irradiaciones.

4. Descripción

La planta debe de contar con una distribución y diseño que permita la adecuada limpieza y desinfección.

Los colaboradores encargados de realizar el aseo deben contar con capacitaciones acorde con esta labor.

Los equipos y utensilios deben de encontrarse en buen estado, limpio y debidamente desinfectados.

Los utensilios de limpieza deben de estar diseñados y almacenados en condiciones que no sean una fuente potencial de contaminación cruzada.

Se deben de utilizar agentes de limpieza y desinfección aprobados para su uso.

Se deben de respetar las concentraciones establecidas para el uso del detergente y el desinfectante, según las recomendaciones del fabricante.

Los químicos de limpieza y desinfección deben de estar claramente identificados con su etiqueta y deben de almacenarse por separado.

Se debe de eliminar por completo los desechos sólidos antes de iniciar las operaciones de limpieza y desinfección, el agua debe de ser potable para los procedimientos de limpieza.

No se debe de realizar el procedimiento de limpieza y desinfección si se encuentra producto en el área.

4.1 Documentación requerida

- a) Fichas técnicas, hojas de seguridad, etiqueta, registros de la entidad gubernamental correspondiente de los productos de limpieza y desinfección.
- b) Lista de productos de limpieza y desinfección autorizados.
- c) Se debe contar con registros de capacitaciones en limpieza y desinfección, manejo de químicos de los colaboradores de limpieza.

4.2 Codificaciones

Se debe de contar con una codificación para los utensilios de limpieza y respetar según su uso, los utensilios de superficie de contacto tienen que estar separados de los utensilios de no contacto (pisos, drenajes) esto para evitar algún tipo de contaminación.

5. Documentos de Referencia

6. Control de Versiones

Versión	Fecha	Origen del cambio

Anexo 8: Procedimiento de Limpieza y Desinfección para las Superficies de Contacto y no Contacto (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

	Procedimiento de Limpieza y Desinfección Superficies de Contacto y no Contacto	Elaborado por:	Planta de Lácteos de la UTN-Sede Atenas
		Versión:	
		Código:	

PROCEDIMIENTO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE SUPERFICIES DE CONTACTO Y NO CONTACTO

1. Propósito

El presente documento establece el correcto procedimiento para realizar la limpieza y desinfección para las superficies de contacto directo e indirecto.

2. Descripción

2.1 Pasos a seguir

1. Retirar el producto de las áreas de proceso.
2. Recoger los desechos sólidos.
3. Enjuagar con agua las superficies de contacto.
4. Aplicar detergente en las concentraciones indicas por el proveedor.
5. Dejar actuar aproximadamente por 5 minutos.
6. Restregar las superficies con una esponja.
7. Enjuagar con abundante agua.
8. Inspeccionar las superficies
9. Aplicar el desinfectante en las concentraciones indicadas por el proveedor.

2.2 Monitoreo

El encargado de la planta realiza la inspección de forma visual en recorridos pres operacionales u operacionales.

2.3 Frecuencia

Aseos intermedios y al finalizar el proceso.

2.4 Herramientas para el aseo

Guantes, esponjas

3. Documentos de Referencia

4. Control de Versiones

Versión	Fecha	Origen del cambio

Anexo 9: Control de Concentraciones de los Productos Químicos (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Control de Concentraciones de Productos Químicos				
Mes :				
Fecha	Producto Químicos	Lugar de uso	Concentración	Responsable

Responsable: _____

Fxx Control de Concentraciones de Productos Químicos

Versión: 1

Anexo 10: Superficies de Muestreo y Resultados con ATP (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Superficies de Muestreos y Resultados por Método de ATP					
0 - 2.5	Limpia				
2.6 - 3.0	Alerta				
3.1 - 5.0	Sucio				
Mes: _____					
# Muestra	Fecha	Hora	Resultado	Superficie	Responsable
1				Mezcladora	
2				Moldes	
3				Pasteurizador	
4				Tina	
5				Rallador deQueso	
6				Rebanadora	
7				Prensas Neumaticas	
8				Maquina empaque al vacío	
9				Romana	
10				Cuchillo	
Verifica: _____					
FXX Superficies de muestreo por ATP					
Versión: _____					

Anexo 11: Cronograma de Muestreo de Análisis Microbiológicos para Superficie (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Cronograma de Muestreos de Superficies de Contacto, No Contacto y Otros 2018

Tipo de Superficie	Zona	Frecuencia	CANTIDAD	Análisis	Enero		Febrero		Marzo	
					Programado	Ejecutado Fecha	Programado	Ejecutado Fecha	Programado	Ejecutado Fecha
Superficies contacto	ZONA #1	Mensual	2 muestras por mes	Recuento total	Moldes		Cuchillo		Empacadora al Vacío	
					Pasteurizador		Mezclador		Romana granataria	
	Manos	Trimestre	1	Staphylococcus aureus, Coliformes totales	X		NA	NA	NA	NA
Tipo de Superficie	Zona	Frecuencia	CANTIDAD	Análisis	Enero		Febrero		Marzo	
					Programado	Ejecutado Fecha	Programado	Ejecutado Fecha	Programado	Ejecutado Fecha
Superficies de no contacto	ZONA #2	Trimestre	1	Listeria spp	Pared		NA	NA		NA
Material de empaque	NA	Trimestre	1	RT	Bolsa para queso		NA	NA	NA	NA
Ambiente	NA	Trimestre	1	RT	Cámara almacenamiento		NA	NA	NA	NA
Especificaciones microbiológicas										
ZONA #1 Superficies de contacto			RT: >10 UFC / cm2, Salmonella: negativo, E.coli: >10 UFC / área, S. aureus: >100 UFC / área, C. totales: >10 UFC / área							
ZONA #2 Caños, superficies de no contacto			Listeria: negativo							

FXXX Cronograma de muestreo microbiológico de superficies, manos.

Anexo 12: Programa de Higiene y Prácticas del Personal (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

	Programa de Higiene y Prácticas del Personal	Elaborado por:	Planta de Lácteos de la UTN-Sede Atenas
		Versión:	
		Código:	

PROGRAMA HIGIENE Y PRÁCTICAS DEL PERSONAL

1. Propósito

Establecer los requisitos generales de las buenas prácticas del personal durante la producción de alimentos en la planta de Lácteos de la Universidad Técnica Nacional-Sede Atenas con el fin de garantizar alimentos inocuos y de calidad.

2. Introducción

Las buenas practicas del personal son el conjunto de normas, guías que se deben de cumplirse en la elaboración y producción de alimento para asegurar la inocuidad de los mismos.

3. Definiciones

Inocuidad de los alimentos: garantiza que los alimentos no causaran daño al consumidor cuando se consuman de acuerdo a su uso.

4. Descripción

4.1 Practicas Higiénicas

Todos los colaboradores, docentes y estudiantes deben cumplir con las siguientes directrices:

- a) Bañarse diariamente.
- b) No utilizar maquillaje ni perfumes fuertes.
- c) Usar uñas cortas, limpias y sin esmalte.
- d) No utilizar uñas ni pestañas postizas.
- e) Las barbas, bigote y pelo facial deben ser cubierto totalmente con cubre bocas o chiporro para garantizar que no exista riesgo de contaminación del producto.
- f) Utilizar cubre pelo o cofia que cubra totalmente el cabello y las orejas.
- g) El cubre bocas debe cubrir por completo la boca y nariz.
- h) No comer, escupir o masticar chicles en las áreas de procesamiento.
- i) No ingresar alhajas en las áreas de proceso.
- j) No ingresar con objetos ajenos al proceso.
- k) No ingresar medicamentos.
- l) No utilizar teléfonos celulares en las áreas de proceso.
- m) Los casilleros, personales deben estar libre de basura, alimentos, herramientas.

4.2 Lavado de manos

Todos los colaboradores, docentes y estudiantes deben lavarse correctamente las manos según el siguiente procedimiento.

1. Mojarse las manos y antebrazos.
2. Enjabonar las manos y antebrazos.

3. Restregar las manos por 20 segundos hasta los antebrazos y entre los dedos.
4. Enjuagar con abundante agua.
5. Secarse las manos con papel toalla desechable o secador de manos.
6. Aplicar alcohol en gel.

El agua utilizada para el lavado de manos debe de ser a temperatura ambiente y potable.

Frecuencia adecuada para el lavado de manos:

- a) Antes de iniciar las labores.
- b) Antes de manipular productos.
- c) Antes y después de comer.
- d) Después de ir al servicio sanitario.
- e) Después de tocarse alguna parte el cuerpo.
- f) Después de recoger algo del suelo.

4.3 Uso de Vestimenta y Elementos de Protección Personal

- a) Todos los colaboradores, docentes y estudiantes deben de utilizar la indumentaria oficial (pantalón, gabacha y botas de color blanco) definida por la institución para laborar en esta planta
- b) El uniforme debe de utilizarse únicamente para uso exclusivo del trabajo y no para otros fines, este debe de encontrarse en buen estado y libre de roturas o desgarros.
- c) En las vestimentas no se permiten bolsillos y objetos que estén situados por encima de la cintura.
- d) Los uniformes deben de ser sin botones, en caso de que haya estos deben de estar cubiertos.

- e) El calzado debe ser totalmente cerrado y de materiales no absorbentes, además se deben de mantener en buenas condiciones y aptos para las labores en planta.
- f) El equipo de protección personal se debe de mantener y almacenar en buenas condiciones higiénicas.

4.4 Estado de Salud del Personal

- a) El personal debe de retirarse de las áreas de procesamiento cuando presente enfermedades infectocontagiosas o síntomas como diarreas, tos, vómito, enfermedades dermatológicas o relacionadas con las vías respiratorias, heridas, quemaduras o cualquier otra fuente anormal de contaminación microbiológica por la cual exista una posibilidad en la que el alimento, superficie de contacto o material de empaque, puedan ser contaminados.
- b) El personal debe de reportar las condiciones de salud cuando se presente enfermo para que sea valorado por el médico.
- c) En el caso de curitas o vendajes, en el área afectada debe estar totalmente cubierta y protegida con el fin de evitar desprendimiento del mismo.

5. Documentos de Referencia

6. Control de Versiones

Versión	Fecha	Origen del cambio

Anexo 13: Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

	Manual de Buenas Prácticas de Manufactura Planta de Lácteos	Elaborado por:	Planta de Lácteos de la UTN-Sede Atenas
		Versión:	V2
		Código:	7Mxx

1. Introducción

Es necesario partir del concepto que la obtención de un producto de buena calidad, no está limitado al uso adecuado de las materias primas, ni a la adecuada selección de procesos eficientes en términos de costos. El primer paso para lograr un aseguramiento en la calidad sanitaria, consiste en incorporar a las prácticas operativas el concepto de sanitización, que no está limitado a ofrecer un ambiente limpio de trabajo, ni a la utilización de equipo en condiciones sanitarias óptimas, sino que abarca las adecuadas prácticas del personal involucrado en el proceso operativo; el diseño de la edificación de la planta, del equipo y de las operaciones dirigido a la prevención de la contaminación del producto; el control de plagas y un adecuado sistema de almacenamiento.

El presente manual se convierte en una descripción de procedimientos, medidas de control y condiciones de trabajo, que buscan constituir una base sólida para el aseguramiento de la calidad sanitaria del producto. Para que sea efectivo, debe de implementarse mediante la inducción del personal a los conceptos reunidos en él, y, sobre todo, debe velarse por el fiel y cotidiano cumplimiento de todos y cada uno de los individuos involucrados en el proceso.

2. Propósito

- a) Se describe los lineamientos para las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) durante la recepción de las materias primas, producto terminado, almacenamiento, embalaje, despacho, transporte del producto terminado de la Planta de Lácteos de la Universidad Técnica Nacional.
- b) Poner a disposición las normas y lineamientos enmarcados dentro del concepto de Buenas Prácticas de Manufactura y estándares operacionales de la Planta a todo el personal involucrado en el proceso operativo.
- c) Elaborar un programa operativo y sistemático de limpieza y desinfección, para prevenir posibles causas de contaminación con el producto y asegurar que sean conocidos, entendidos y cumplidos a cabalidad.
- d) Asegurar que la Planta de Lácteos se encuentre en todo momento bajo las condiciones sanitarias necesarias para prevenir la contaminación de los productos procesados para el consumo humano.

3. Alcances

El alcance del presente manual, se extiende a todas las operaciones que se desarrollan dentro de la Planta de Lácteos de la UTN sede Atenas, incluyendo zonas como vestidores, zonas verdes aledañas, tomando en cuenta que todas las indicaciones detalladas aplican para todo el personal y visitantes que ingresen a la planta de lácteos.

4. Responsabilidades

El grupo designado como responsable de la implementación, mantenimiento, monitoreo y registro de los procedimientos descritos en este manual está conformado por:

- a) Director de Producción
- b) Encargado de Planta
- c) Regente de la Planta
- d) Coordinador de Docencia
- e) Jefe de Planta
- f) Operarios de planta

Bajo la supervisión de este grupo, se designa a los responsables de implementar los procedimientos, asignar las tareas específicas a los empleados de la planta, y verificar que lo establecido en el presente manual se cumpla; así como de realizar las acciones correctivas en caso de una no conformidad.

El Director de Producción es el encargado de supervisar el diseño e implementación del manual en la planta, evalúa su funcionamiento y efectividad. Interviene directamente el encargado de la planta, en la toma de decisiones que sean críticas para adecuado funcionamiento del presente manual.

El Regente de la planta es responsable de realizar las inspecciones descritas en los apartados correspondientes a los procedimientos de monitoreo, documentar dichas inspecciones, registrar las no conformidades encontradas en las fórmulas apropiadas, informar cualquier desviación con respecto a lo descrito en el presente Manual.

El encargado de la Planta es responsable de verificar el buen cumplimiento de los procedimientos y de auditar los registros respectivos.

El Coordinador de Docencia es responsable de apoyar y velar por el cumplimiento de cada uno de las indicaciones expuestas en este manual.

El Jefe de Planta es responsable de realizar las inspecciones, documentar dichas inspecciones, registrar las no conformidades encontradas en las fórmulas apropiadas, informar cualquier desviación con respecto a lo descrito en el presente manual a la Gerencia de departamento respectivo, Encargado de Planta y al Regente de la Planta, y de llevar un archivo de la información ordenado y debidamente auditado al día.

Los Operarios de Planta son responsables de cumplir obligatoriamente con lo especificado en este manual.

5. Definiciones

- a) **Desinfección:** reducción del número de microorganismos presentes en las superficies de edificios, instalaciones, maquinarias y otros, mediante tratamientos químicos, métodos físicos adecuados, hasta un nivel que no constituya riesgo de contaminación para los alimentos que se elaboran.
- b) **Desinfectantes:** Son sustancias capaces de reducir o eliminar la infección de una superficie. Su objetivo es reducir la contaminación microbiana, evitar su desarrollo y destruir la mayor cantidad de agentes microbianos contaminantes. Su acción no alcanza a eliminar las esporas bacterianas ni necesariamente a todos los microorganismos. Estos desinfectantes se seleccionan bajo el criterio de que tipo de microorganismo ha de eliminarse, tipo de alimento que se procesa y el material de las superficies que entran en contacto con el producto.

Entre los factores que pueden inhibir el efecto de los desinfectantes están: la suciedad o la presencia de materia orgánica, el tipo de agua utilizada, la temperatura a la que se aplica, el tiempo de exposición del agente a la superficie, la concentración y su estabilidad como agente químico.

- c) **Detergentes:** Son todas aquellas sustancias que limpian, separando la materia orgánica adherida a la superficie mediante la disolución o emulsión o simple dispersión con agua. Estos deben ser capaces de mantener los residuos en suspensión, tener una buena propiedad de enjuague, capacidad de humectar y poder eliminar la suciedad de las superficies.
- d) **Enfermedad contagiosa:** Es cualquier enfermedad que pueda ser transmitida de un organismo a otro.
- e) **HACCP:** Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control
- f) **Limpieza:** Es la eliminación de materias orgánicas y sustancias químicas mediante el lavado de las superficies con un detergente, en las cuales las bacterias y los hongos pueden encontrar condiciones favorables para su crecimiento. Esta limpieza se refiere a la suciedad visible y a los residuos de los productos procesados.
- g) **Plagas:** Se refiere a cualquier animal o insecto, incluyendo pájaros, roedores, moscas y larvas.
- h) **Planta:** Es el edificio, las instalaciones o áreas utilizadas para la fabricación, empaque, etiquetado o comercio del alimento para el consumo humano.
- i) **Superficie de contacto con el alimento:** Son las superficies que entran en contacto con el alimento en el transcurso normal del proceso. Estas incluyen los utensilios y toda aquella superficie de maquinaria o mesa de trabajo.
- j) **Utensilio:** Cualquier instrumento, mueble, otros, que sirve para el uso manual frecuente.

- k) Contaminante:** Cualquier agente biológico o químico, materia extraña u otras sustancias no añadidas intencionalmente a los alimentos y que pueden comprometer la inocuidad o calidad de los alimentos.
- l) Contaminación:** La introducción o presencia de un contaminante en los alimentos o en el medio ambiente alimentario.
- m) Higiene de los Alimentos:** Todas las condiciones y medidas necesarias para asegurar la inocuidad y la aptitud de los alimentos en todas las fases de la cadena alimentaria.
- n) Peligro:** Un agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.
- o) Manipulador de Alimentos:** Toda persona que manipule directamente alimentos envasados o no envasados, equipo y utensilios utilizados para los alimentos, o superficies que entren en contacto con los alimentos y que se espera, por tanto, cumpla con los requerimientos de higiene de los alimentos.
- p) Inocuidad de Alimentos:** La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.
- q) Producción Primaria:** Fase de la cadena alimentaria hasta alcanzar, por ejemplo, la cosecha, el sacrificio, el ordeño, la pesca inclusive.

6. Construcción y Diseño de Edificios

6.1 Externas del edificio y la propiedad

- a) La ubicación de las instalaciones se encuentra cerca de la lechería, pero se toman las medidas de control para evitar cualquier riesgo potencial de contaminación que pudiera provenir de estas instalaciones aledañas, se tiene la puerta cerrada, áreas de desinfección de manos y botas.

- b) Los caminos de acceso y circundantes a las instalaciones están libres de basuras, cuenta con drenajes y gradientes adecuados de tal modo que no permite la acumulación de líquidos que puedan ser focos de contaminación, además se mantienen de tal modo que minimiza los riesgos de contaminación a los productos y al ambiente.
- c) El césped y la vegetación ornamental se mantiene recortada para evitar que sirva de atrayente o refugio para las plagas (insectos o roedores). Los desechos resultantes de las labores diarias son depositados en recipientes con bolsa interna y tapa para evitar que sirvan de atrayente para las plagas, estos se eliminan diariamente. Los equipos en desuso se almacenan sobre tarimas o plataformas fuera del perímetro de la planta de proceso y se garantiza que no sirvan como reservorio y anidamiento de plagas.
- d) El exterior del edificio se mantiene de tal modo que se impide el ingreso de contaminantes y plagas, para ello se cuenta con rejillas de protección u otros mecanismos en los caños y desagües, los techos y paredes se mantienen en buen estado.

El monitoreo de las condiciones externas lo realiza el Jefe de la planta, lo hace de modo visual realizando un recorrido por las áreas externas cada dos días, en caso de detectar una no conformidad lo anota en el registro y de inmediato lo comunica verbalmente al encargado de planta, para que este en conjunto con Director de Producción u otra persona asignada por él, coordinen la acción correctiva, la verificación del procedimiento de monitoreo lo realiza una vez por mes el regente de la planta para lo cual acompaña al encargado del monitoreo y observa como realiza su trabajo además revisa el registro y lo firma. El registro asignado es el "Reg. Control Sanitario de áreas externas PL-SSOP-LAE-R-01-V1.

6.2 Internas

6.2.1 Diseño, construcción, patrones de tráfico

- a) Las instalaciones están diseñadas para facilitar las operaciones higiénicas por medio de un flujo regulado en el proceso, desde las secciones de inicio del proceso hasta la fase final del mismo, el patrón de tráfico de los empleados y equipos garantizan que no propicien condiciones para la contaminación de los productos finales.
- b) Existe una separación física entre las diferentes salas para evitar la contaminación cruzada durante el proceso, el establecimiento cuenta con las siguientes áreas o salas separadas:
 - 1. Área de recibo
 - 2. Área de Proceso
 - 3. Área de Despacho
 - 4. Oficina Administrativa
 - 5. Bodega de Material de Empaque
 - 6. Bodega de Productos de Limpieza
 - 7. Laboratorio de Calidad
- c) El establecimiento cuenta con número suficiente de estaciones para lavado de manos y pediluvios para desinfección del calzado. Los pediluvios cuentan con una profundidad que le permite a la solución desinfectante cubrir la suela de la bota, la solución se cambia o recarga las veces que sea necesario para que el producto desinfectante permanezca siempre activo. La solución desinfectante es a base de cloro o amonio cuaternario según lo establecido en el “Registro de concentraciones químicas” cód: PL-BPM-PAP-R-01-V1.
- d) Las instalaciones están diseñadas para facilitar las operaciones limpieza y desinfección, por medio de una distribución adecuada de

los equipos, dejando el espacio adecuado entre el equipo y la pared (50cm mínimo).

- e) Se cuenta con lavamanos en el área de proceso y en cantidad suficiente que permita a los operarios un lavado de manos adecuado, los lavamanos son accionados por mecanismos de pedal, abastecidos con suficiente cantidad de agua potable fría, con grifo tipo cuello de ganso, con dispensadores de jabón desinfectante y toallas de papel para secado de manos, con su respectivo basurero, se cuenta con rótulos que le indican al personal que debe lavarse y desinfectarse las manos, en caso de detectarse alguna no conformidad se anota en el registro “ Reg. Inspección sanitaria operacional PL-SSOP-LDP-R-01-V1.

6.2.2 Estructuras Internas y Accesorios

6.2.2.1 Pisos, Paredes y Cielos Falsos

- a) Los pisos, paredes, están contruidos con materiales lisos, impermeables, no absorbentes, no tóxicos, de fácil lavado y desinfección, resistentes al desgaste y la corrosión, sin grietas.
- b) Los tragantes cuentan con parrillas para evitar el posible ingreso de plagas, los caños salen de la planta y se unen en un colector múltiple para el transporte de los sólidos, el que cuenta con una trampa la que impide el ingreso de plagas, en especial de roedores. Los sistemas de drenaje están diseñados de tal forma que si se generasen posibles gases no regresan hacia las áreas de proceso, reduciendo la contaminación.
- c) La unión entre piso y pared cuenta con la curvatura sanitaria, lo que facilita su limpieza y evita la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación.

- d) Los cielos falsos están contruidos de tal forma, que faciliten su limpieza y reduzca al mínimo la acumulación de suciedad, la condensación, y la formación de mohos y costras que puedan llegar a contaminar los alimentos.

6.2.3 Ventanas y Puertas

- a) Las ventanas están contruidas de modo que no permita la entrada de agua y facilite su limpieza; provistas de malla contra insectos de fácil desmontar y limpiar.
- b) Las puertas son de superficie lisa, no absorbente y fácil de lavar y desinfectar, cuentan con protección para evitar el ingreso de plagas, están en buen estado y bien ajustadas a su marco.
- c) El ancho de las puertas permite la fácil entrada de los alimentos y las personas que transiten con ellos, así como el equipo que utilicen para su transporte.

6.2.4 Iluminación

- a) La iluminación es apropiada para los fines de producción o para realizar eficazmente las labores de inspección.
- b) Las lámparas o bombillos ubicados en zonas donde hay alimentos o materiales de empaque cuentan con cobertores para prevenir la caída de vidrios o materiales contaminantes de las lámparas fluorescentes o bombillos en caso de rompimiento.
- c) Todo el establecimiento está iluminado ya sea con luz natural o artificial, de forma tal que posibilite la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos; o con una mezcla de ambas que garantice una intensidad mínima de:
- d) 540 Lux (50 candelas/pie²) en todos los puntos de inspección.
- e) 220 lux (20 candelas/pie²) en locales de elaboración.

- f) 110 lux (10 candelas/pie²) en otras áreas del establecimiento.

6.2.5 Ventilación

- a) Se tiene un extractor de aire y dos ventiladores para evitar el calor excesivo y para expulsar el aire contaminado. Las áreas cuentan con ventilación natural y artificial adecuadas.

6.3 Instalaciones Sanitarias

6.3.1 Suministro y calidad de agua

- b) La calidad del agua se ajusta a lo establecido en el Reglamento para la calidad del agua potable, Decreto N° 32327-S publicado en la Gaceta N°. 84 del 03 de mayo de 2005.
- c) El suministro de agua potable reúne y excede las necesidades en lo referente a la cantidad, el agua proviene del sistema de servicio público provisto.
- d) Cuatrimestralmente, se realiza un análisis microbiológico del agua, y anualmente un análisis físico químico del agua. Los resultados son recibidos e interpretados por miembros del equipo responsable de velar por la implementación, mantenimiento y monitoreo de este manual. Para su adecuada interpretación, los resultados se comparan con los parámetros establecidos en el Decreto 32327-S. Las muestras de agua potable se toman en diferentes puntos de la planta y son enviadas a analizar a un laboratorio externo certificado. El uso que se le da al agua en la planta cumple funciones como:
 - a. Limpieza y desinfección de las superficies de contacto y no contacto.
 - b. Lavado de manos.

- c. Consumo de humanos.
- d. Lavado y desinfección de equipos.
- e. Dilución en la preparación de productos químicos.
- f. Aseo personal de los asociados.
- g. Lavandería.

6.3.2 Tubería

- a) Las tuberías de distribución están hechas de materiales que no alteran las características del agua, se utilizan tubos de hierro galvanizado o PVC.
- b) No existen conexiones con tuberías de drenaje y tampoco existen tuberías muertas o sin salida, cada vez que se hacen modificaciones en las tuberías se hace una revisión del trabajo con la finalidad de evitar la presencia de tuberías muertas. Las tuberías deben estar en buenas condiciones para que no se introduzcan contaminantes, en especial cuando se presentan fugas.

6.3.3 Servicios sanitarios

- a) Los Servicios sanitarios se mantienen limpios y en buen estado, con ventilación hacia el exterior, provistas con agua potable, dispensadores de jabón y basureros, estos están debidamente ubicados, además se cuenta con letreros que promueven un adecuado lavado de manos, los servicios sanitarios tienen su acceso aislado de la planta.
- b) La proporción de servicios sanitarios se ajusta a la siguiente:
 - a. **Inodoros:** uno por cada veinte hombres o fracción de veinte, uno por cada 15 mujeres o fracción de quince.
 - b. **Orinales:** uno por cada veinte hombres.

- c. **Duchas:** una por cada veinticinco trabajadores.
- d. **Lavamanos:** uno por cada quince trabajadores.

c) La limpieza y desinfección de los servicios sanitarios es realizada por el personal de limpieza de la Universidad Técnica Nacional sede Atenas, todos los días en el transcurso de la mañana.

6.3.4 Vestidores

- a) Los vestidores se encuentran completamente separados de los servicios sanitarios, el tamaño del área es suficiente para que los empleados se cambien la ropa por el uniforme. Esta área cuenta con perchas y bancas para facilitar el cambio de la ropa por el uniforme.
- b) Cada empleado cuenta con un guardarropa en buenas condiciones de limpieza y construcción, el mismo es seguro y lo mantiene bajo llave.
- c) Está prohibido almacenar alimentos en los guardarropas para evitar que sirvan de atrayente para las plagas.

6.3.5 Lavandería

- a) El establecimiento cuenta con lavandería propia de tal forma que el personal disponga diariamente de uniformes limpios.
- b) Los uniformes limpios se almacenan en un local exclusivo para ese fin para evitar que se contaminen.

6.3.6 Instalaciones de lavado de manos

Se cuenta con lavamanos en las entradas de áreas de proceso donde permita a los operarios un lavado de manos adecuado, los lavamanos son accionados por mecanismos de pedal, rodilla o fotocelda, abastecidos con suficiente cantidad de agua potable, con dispensadores de jabón

desinfectante y toallas de papel para secado de manos y alcohol gel, con su respectivo basurero, se cuenta con rótulos que le indican al personal el correcto lavado de manos, uso adecuado del equipo de protección personal.

El procedimiento de lavado de manos que se utiliza en la Planta de proceso es el siguiente:

1. Mojar las manos y antebrazos.
2. Enjabonar las manos y antebrazos.
3. Restregar por 20 segundos.
4. Enjuagar.
5. Secado con toalla.
6. Aplicar alcohol gel.

El personal que salga de su respectiva área de trabajo a desarrollar otras tareas en áreas sucias o externas se lavará y desinfectará las manos antes de regresar a su puesto de trabajo.

6.3.7 Comedor

La planta de lácteos de la Universidad Técnica Nacional sede Atenas cuenta con un área definida para guardar los alimentos de aquellos colaboradores que laboran en las instalaciones de producción y oficinas administrativas. Los alimentos deben estar contenidos en recipientes plásticos herméticos, con el fin de que no sean objeto de atracción de insectos ni roedores.

La Universidad dispone de un comedor para sus colaboradores, el cual tiene las siguientes características:

- a) Se encuentra fuera de las instalaciones de procesamiento y esta acondicionado de tal forma que pueda preservarse adecuadamente los alimentos.
- b) Permanece en condiciones higiénicas, ordenado y en buen estado.
- c) Cuenta con una adecuada cantidad de agua potable, buena iluminación y ventilación.
- d) Posee un adecuado sistema para el manejo y disposición de la basura que ahí se produce.

Los materiales de construcción de la edificación, así como las mesas y los utensilios de cocina son de materiales adecuados no tóxicos y de fácil limpieza.

El monitoreo de las condiciones de las instalaciones sanitarias lo realiza el jefe de la planta, lo realiza de modo visual, realizando un recorrido por las diferentes áreas todos los días, en caso de detectar una no conformidad lo anota en el registro y de inmediato lo comunica verbalmente al encargado de la planta para que este en conjunto con el regente de la planta u otra persona asignada coordinen la acción correctiva, la verificación del procedimiento de monitoreo lo realiza una vez por semana el regente de la planta, para lo cual acompaña al operario encargado del monitoreo y observa como realiza su trabajo además revisa el registro y lo firma. El registro asignado es el “Reg. Control sanitario operacional PL-SSOP-LDP-R-01-V1.

6.4 Disposición de desechos

6.4.1 Drenaje

- a) El establecimiento está diseñado con sistemas e instalaciones de drenaje adecuados, de manera que no hay conexión cruzada entre

sistemas de aguas negras y otros sistemas de efluentes de desechos, los sistemas de desechos de aguas negras no pasan sobre, ni por las áreas de producción y cuentan con sifones o sistemas de seguridad que impidan contra flujos.

- b) Los desechos líquidos (aguas de lavado, suero, etc) tanto de la planta como otras instalaciones de la escuela (lavandería, comedor, otros), son enviados por medio de tuberías a la laguna de oxidación en la cual se le da el tratamiento adecuado a los desechos, para que al ser depositados en la naturaleza no causen daños mayores. Para garantizar el adecuado funcionamiento de la laguna se le realiza un análisis físico-químico, por un laboratorio externo aprobado.
- c) Los desechos sólidos (plástico, quesos, otros) son eliminados diariamente de la planta de procesos y son enviados al depósito de basura para que sea retirados por el personal de fincas 3 veces a la semana y se lleven al depósito de basura propio de la Universidad Técnica Nacional sede Atenas. El material útil para reciclar es llevado a un centro de acopio encargado de esta actividad.

6.4.2 Áreas de productos no comestibles

- a) Se mantiene instalaciones, equipo y contenedores apropiados, claramente identificados, a prueba de fugas para almacenar desechos y producto no comestible (quesos condenados, quesos de descarte), los contenedores se lavan y desinfectan diariamente.
- b) En caso de detectar un lote de queso que amerite su retención temporal o decomiso, se coloca una nota identificando que el producto está retenido o condenado.

7. Equipo

7.1 Mantenimiento, diseño e instalación

- a) Los equipos están contruidos de materiales atóxicos e inoxidables, las superficies de contacto son lisas y de fácil limpieza y desinfección.
- b) Los equipos están ubicados convenientemente de forma tal, que son accesibles para realizar las labores de limpieza, desinfección, mantenimiento e inspección.
- c) Los equipos y utensilios utilizados para contener el producto condensado y de descarte, están claramente identificados y su uso es exclusivo para manejo de éste tipo de producto.
- d) Los equipos e instalaciones en general se someten a labores de mantenimiento para garantizar su adecuado funcionamiento y así evitar riesgos en lo referente a la calidad sanitaria de los productos.
- e) El deterioro de las instalaciones y equipos puede ocasionar accidentes, contaminaciones físicas, químicas y microbiológicas. Inclusive afecta rendimientos, ocasionando pérdidas económicas y de imagen comercial. Debido a esto la limpieza y la higiene están directamente relacionadas con este proceso.
- f) Pasillos o espacios de trabajo entre líneas de productos, equipo y paredes permite que los empleados puedan hacer su trabajo.
- g) El mantenimiento preventivo se aplica a toda la planta, se brinda especial énfasis a los equipos de refrigeración para asegurar que los productos en la cámara siempre se mantienen a las temperaturas establecidas, además del pasteurizador para garantizar el adecuado funcionamiento de este y evitar daños repentinos.
- h) El mantenimiento correctivo se lleva a cabo de acuerdo con los Reportes de inspección diaria pre-operacional. Se le presta mayor atención a aquellas deficiencias que puedan comprometer la inocuidad

de los productos, o a aquellas deficiencias que dificulten la limpieza y desinfección.

- i) Los arreglos temporales no deberán poner en riesgo la seguridad del producto, y deberán ser reemplazados por reparaciones permanentes, de una manera oportuna. No se utilizan correas, cintas, alambres, ni ligas, como arreglos temporales.
- j) Las labores de mantenimiento mayor se llevan a cabo aislando el área que se repara del resto de la sala para evitar contaminaciones.

El monitoreo del cumplimiento de los aspectos relacionados al mantenimiento lo realiza el Jefe de planta, lo hace de modo visual realizando un recorrido por las áreas involucradas todos los días durante el proceso, en caso de detectar una no conformidad lo anota en el registro y de inmediato lo comunica verbalmente al encargado de la planta para que este en conjunto con el jefe de mantenimiento coordinen la acción correctiva, la verificación del procedimiento de monitoreo lo realiza una vez por semana el encargado de la planta para lo cual acompaña al encargado del monitoreo y observa como realiza su trabajo además revisa el registro y lo firma. El registro asignado es el “Reg. de inspección sanitaria operacional, cód.PL-SSOP-LDP-R-02-V1.

8.Personal

El personal es una pieza clave en el proceso de elaboración de alimentos, ya que son quienes tienen contacto directo con las materias primas, el proceso y el producto final; por lo que las medidas higiénicas que lleven a cabo, tienen repercusión sobre la inocuidad y la calidad del producto que elaboren.

8.1 Aspectos Generales

Debido a que el recurso humano es el factor más importante para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos, se da una especial atención a este recurso para determinar con claridad las responsabilidades y obligaciones que debe cumplir al ingresar a la planta. Un aspecto importante a considerar son los requerimientos pre-ocupacionales.

Los requerimientos pre-ocupacionales se refieren al conocimiento y experiencia que la persona tiene para la actividad que va a desempeñar.

A cada persona que la empresa contrate para que labore en la planta de lácteos, se le practica un examen pre-ocupacional, con el fin de identificar si las condiciones físicas y de salud del trabajador le permiten desempeñar el cargo y que éstas estén ajustadas al tipo de trabajo que desempeñará.

Entre los requisitos que el empleado debe cumplir para postular al cargo, se tiene:

1. Evaluación médica general.
2. Resultados de análisis, en un laboratorio del estado o privado que indique que la persona no ocasiona riesgos para los productos que manipulará; Por ejemplo: Análisis químico clínico de coprocultivo en serie y cultivo de esputo.
3. Certificado de Manipulación de Alimentos.
4. Carné de Manipulador de Alimentos

8.2 Capacitación

8.2.1 Capacitación General en Manipulación de Alimentos

- a) Se cuenta con un programa de capacitación para todo el personal el cual incluye higiene y manejo higiénico de los alimentos.
- b) El Personal de Planta, ha recibido capacitación formal y tienen la suficiente experiencia para identificar malas prácticas en la manipulación de los alimentos, que pueden poner en riesgo la inocuidad de los productos.
- c) Se imparten cursos de inducción o capacitación para el personal de reciente ingreso y se programan cursos de refrescamiento al menos una vez al año, enfatizando en aquellos aspectos negativos o de malas prácticas que más comúnmente se incurre.
- d) Las capacitaciones son realizadas tanto por la encargada de la planta de lácteos como por el regente de esta, además se cuenta con capacitaciones dadas por el Instituto Nacional de Aprendizaje.

8.2.2 Capacitación Técnica

- a) La capacitación es apropiada según la complejidad de los procesos y las tareas asignadas de tal modo que los operarios entienden la importancia de los puntos críticos de control de los cuales son responsables, los límites críticos, las acciones correctivas que se deben tomar y los registros que se mantienen.

8.3 Requisitos de higiene y salud

8.3.1 Conducta

- b) Está prohibido que el personal labore en estado de ebriedad, bajo el efecto de las drogas o bajo la influencia de medicamentos que produzcan somnolencia o trastornos motrices.
- c) Se prohíbe la permanencia innecesaria del personal de la planta, en la lechería.
- d) Es prohibido fumar, en áreas no permitidas y con el uniforme de trabajo.
- e) No se permite que los empleados lleguen a la planta o salgan de ella con el uniforme puesto, a excepción de cuándo se va a realizar el trasiego de la leche, y retirar cultivos u otras materias primas.
- f) No se permite que los funcionarios tomen sus alimentos en lugares diferentes a las áreas fijadas para este fin, sentados en el piso, o en lugares contaminados.
- g) Todo personal de la planta de lácteos, cumple completamente con las prácticas higiénicas que se describen en esta sección (también se incluye proveedores, transportistas, visitas, otros).
- h) **Vestimenta:** El personal usa adecuadamente el uniforme que está compuesto de gabacha y pantalón blanco, botas de hule, delantal impermeable, redecilla para cubrirse el cabello y cubre bocas. El personal se presenta a trabajar con ropa limpia.
- i) **Apariencia e higiene personal previa al ingreso:** El personal mantiene una adecuada apariencia e higiene personal, para lo cual se baña y afeita todos los días. Está prohibido el uso de barba o de bello facial largo, las patillas no se extienden más allá del lóbulo de la oreja, el bigote puede usarse siempre que no se sea más ancho que la boca. En el caso de los hombres el cabello se mantiene corto, se permite que el cabello tenga un largo tal que no vaya más allá del cuello de la

camisa. Los empleados que tienen abundante bello en la región pectoral lo cubren con el uniforme o con una camiseta. Las uñas se mantienen cortas, limpias y sin barniz o pintura.

- j) Los funcionarios se cambian su ropa por el uniforme suministrado dentro de los vestidores. Está prohibido utilizar los servicios sanitarios o cualquier otra área de la planta como vestidor. Durante los recesos o descansos el funcionario se cambia su uniforme por su ropa diaria y deja el mismo colgado en área estipulada para ello, manteniendo el orden y aseo en esta área.
- k) Limpieza de utensilios y presentación personal adecuada durante el proceso:
 - a. El personal se responsabiliza por dar un adecuado uso al uniforme, delantales, cuchillos, así como otros utensilios o equipos que se usen durante el proceso. Se prohíbe llevar los utensilios a los servicios sanitarios.
 - b. El lavado de botas y manos se efectúa previo al ingreso, los trabajadores se lavan las botas, incluyendo la suela, utilizando cepillo y jabón, después pasan por el pediluvio para su desinfección. Se lavan las manos después del lavado de botas, usando jabón líquido sin olor.
 - c. El personal que salga de su respectiva sala de trabajo se desinfecta las botas y las manos antes de regresar a su puesto de trabajo.
 - d. Las manos se lavan y desinfectan siempre que se ingrese al área de procesos, antes y después de manipular el producto en la etapa inicial o terminado, después de recoger utensilios que hayan caído accidentalmente al suelo, después de tocar cualquier objeto ajeno al proceso productivo, después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como: ir al servicio sanitario, comer, sonarse la nariz y entre otros.

- e. El personal labora sin anillos, relojes, aretes, cadenas, pulseras o cualquier otro tipo de alhajas. Las alhajas favorecen la contaminación del alimento con microorganismos por ser de difícil limpieza y desinfección, además pueden constituirse en un peligro físico.
- f. Se prohíbe el uso de maquillaje, uñas y pestañas postizas.
- g. Objetos personales tales como ropa, zapatos bolsos, entre otros, obligatoriamente se almacenan en los guardarropas, los recipientes que contengan alimentos no se almacenan en los guardarropas esto se almacenan en el área designada como comedor.
- h. Se prohíbe comer, ingerir refrescos, mascar chicle, fumar o practicar deportes en las salas de proceso, esto se permite solamente en las áreas destinadas para ese fin.
- i. Al personal no se le permite practicar deportes durante los recesos, porque contaminan el uniforme, el sudor puede caer en la leche, sus derivados o en las superficies de contacto contaminándolas.
- j. El personal mantiene buenos hábitos personales, queda prohibido escupir, introducirse los dedos en boca, nariz y oídos, así como rascarse el cuerpo, los ojos o la cabeza, el personal que incurra en alguna de estas malas prácticas está obligado a lavarse y desinfectarse las manos.
- k. Como regla general el personal no usa medicamentos sobre la piel que entra en contacto con la leche o sus derivados para evitar que se contaminen.
- l. El personal de mantenimiento usa cobertor en la cabeza, gabacha y botas, cuando ingrese a las áreas de proceso para reparar algún equipo. El área de trabajo está libre leche o sus derivados, para evitar que se contaminen. Los equipos una vez

reparados se someten a los Procedimientos de Limpieza y Desinfección.

8.3.2 Estado de salud

a) Todos los días y previo al ingreso se observa al personal para determinar que no presenta problemas de salud que puedan comprometer la inocuidad del producto. El jefe de planta, es responsable por el monitoreo diario de la salud del personal y cuenta con el apoyo incondicional del encargado de la planta y el director de producción para impedir las labores, trasladar o ubicar en otro puesto, a cualquier trabajador que presente signos de enfermedad como se cita a continuación:

a. Afecciones respiratorias tales como resfrío, tos, secreciones provenientes de nariz, ojos u oídos, las cuales por su alto contenido bacteriano pueden contaminar la leche que se procesa, lo que podría comprometer la salud de los consumidores, además de reducir la vida útil de los productos.

El personal que presente este tipo de afecciones no podrá manipular leche o sus derivados (aunque estén empacados), recipientes para productos comestibles, materiales de empaque o canastas.

b. Problemas gastrointestinales tales como diarrea o vómitos. El jefe y encargado de la planta están obligados a controlar la frecuencia con que la que el personal abandona su puesto de trabajo, hacia los servicios sanitarios, con el fin de impedir que algún trabajador que padezca diarrea continúe laborando, con esta medida se evita que se contaminen la leche y sus derivados.

El trabajador que padece esta afección es remitido a los servicios de salud gubernamentales o al médico de empresa.

Cuando se presente este tipo de problema se indaga con el resto del personal para determinar si otras personas tienen este padecimiento.

El personal que padezca diarrea queda incapacitado para laborar en el establecimiento, pudiendo reincorporarse una vez que se haya recuperado.

- c. Lesiones en las manos tales como quemaduras, laceraciones, raspones, heridas infectadas, uñeros, uñas afectadas por hongos o cualquier otra alteración de la piel que pueda ser fuente de contaminación microbiológica para la leche y sus derivados o para las superficies de contacto.

Los empleados que padezcan problemas menores de la piel deben lavarse y desinfectarse cuidadosamente las manos y proteger las partes afectadas con guantes, los que se cambian en forma inmediata si se rompen. El personal que presente esta condición se lava y desinfecta las manos cuidadosamente. La revisión de manos se efectúa diariamente y es realizada por la encargada de la planta o el jefe de planta.

- b) El personal que labora en la planta está obligado a reportar a sus superiores si tienen alguna alteración de la salud tales como diarrea, vómitos, fiebre, dolor de garganta con fiebre, ictericia, orina oscura (color semejante a la Coca Cola) ya que podrían estar padeciendo enfermedades causadas por Salmonella, Shigella o por el virus de la hepatitis A.
- c) Los trabajadores que presenten alguna afección que los incapacite para laborar en contacto con los productos alimenticios, son evaluados por el médico, se les da tratamiento si así lo requiere y se reincorpora a sus funciones habituales una vez que se haya recuperado

8.3.3 Visitantes

Se consideran visitantes a todas las personas internas o externas que por cualquier razón deben ingresar a un área en la que habitualmente no trabajan.

Los visitantes cumplen estrictamente todas las normas en lo referente a presentación personal, uniforme y demás, fijados para el personal de planta.

Las personas externas que entren a la planta se presenta con gabacha y botas limpias, la mascarilla y reddecilla se le da antes de ingresar a la planta. Las visitas se lavan y desinfectan las manos y botas antes de entrar, se abstienen de tocar equipos, utensilios, materias primas o productos procesados, no comen, fuman, escupen o mastican chicles dentro de las instalaciones.

Los visitantes cumplen con los mismos procedimientos higiénicos que el personal de proceso, si sufren afecciones respiratorias o cutáneas no pueden ingresar a las áreas de proceso.

Toda visita debe ser acompañada por una persona interna de la Universidad, y esta será responsable de recibir y de guiar a la persona dentro del establecimiento.

El monitoreo del cumplimiento de los aspectos relacionados al personal lo realiza el encargado o jefe de la planta, lo hace de modo visual observando el comportamiento de los operarios todos los días durante el proceso, en caso de detectar una no conformidad lo anota en el registro. El procedimiento a seguir al presentarse una no conformidad es la siguiente:

1. Llamada de atención verbal.
2. A la segunda llamada de atención el funcionario es reportado por el encargado de la planta de manera escrita, al director de producción, regente de la planta y encargado de recursos humanos.
3. Al contar con dos reportes escritos, el funcionario es suspendido un día sin goce de salario.

La verificación del procedimiento de monitoreo lo realiza una vez por semana el regente de la planta para lo cual acompaña al encargado del monitoreo y observa como realiza su trabajo además revisa y firma el registro. El registro asignado es el “Reg. de inspección sanitaria operacional al personal” cód. PL-BPM-LPP-R-01-V1.

9. Controles de Producción y Proceso

9.1. Procesos y sus Controles

Todas las operaciones relacionadas con el recibo, inspección, transporte, preparación, elaboración, empaque y almacenaje de leche y otros materiales se realizan de acuerdo con los principios sanitarios adecuados. Se emplean operaciones de control adecuadas para asegurar que los productos lácteos son apropiados para el consumo humano y que los envases y/o empaques para dichos productos también son seguros y apropiados. El saneamiento general de la planta está bajo la supervisión del encargado y el jefe de la planta. Se toman todas las precauciones razonables para asegurar que los procesos de elaboración no contribuyan a la contaminación de cualquier fuente.

9.2 Materias Primas

a) Leche. La leche que se recibe en la planta se inspecciona y analizada antes de su uso, se le realizan las pruebas de antibióticos y de acidez, para determinar si es apta para ser utilizada en la elaboración de productos. Si fuese necesario almacenar leche, esta es depositada en recipientes de acero inoxidable y colocado en la cámara de frío a una temperatura no superior a los 3° C.

La leche de cabra es recibida en tarros lecheros limpios, es almacenada en la cámara de frío a 4°C, para ser procesada.

b) Azúcar, Sal, entre otras materias primas. Los recipientes y/o acarreadores de la materia prima se inspeccionan al recibirse para asegurar que sus condiciones no contribuyan a la contaminación y deterioro de ésta.

La materia prima no contiene niveles de microorganismos que produzcan una intoxicación alimenticia y otras enfermedades para el ser humano, y estos son pasteurizados durante el proceso para asegurar la eliminación de microorganismos que puedan causar contaminación del producto final. La materia prima es almacenada, bajo condiciones adecuadas, protegida contra cualquier contaminación que acelere su deterioro.

9.3 Operaciones para la Elaboración de los Productos

Toda la elaboración del producto, incluyendo el empaque y almacenaje se efectúa bajo condiciones y controles necesarios para reducir el potencial del desarrollo de microorganismos, o contaminación del mismo, para esto se controla cuidadosamente los factores físicos tales como tiempo, temperatura, humedad, pH, velocidad del flujo, y las operaciones de elaboración como el proceso térmico y refrigeración para asegurar que fallas mecánicas, demoras

en tiempo, cambios de temperaturas y otros factores no contribuyen a la descomposición o contaminación del producto.

El producto terminado es almacenado en cámaras de frío a una temperatura no mayor a los 3°C, para así conservar su calidad.

Las medidas de pasteurización, congelación, refrigeración y control de acidez son adecuadas para prevenir el desarrollo de microorganismos indeseables, durante las condiciones de elaboración, manejo, y distribución para prevenir que el producto se contamine. Se toman las medidas necesarias para proteger al producto, contra la introducción de metales u otros materiales extraños, por lo que se coloca un tipo de filtro en la salida de leche hacia el pasteurizador, se utilizan coladores y se despeja el área de proceso para así evitar la caída de algún utensilio en el producto.

A la hora del, lavado, corte, mezclado, descremado, otros se ejecutan de tal manera para proteger el alimento contra la contaminación, por tal motivo se limpia y desinfecta adecuadamente todas las superficies de contacto con el producto y se llevan los controles de tiempo y temperaturas durante el proceso.

Las áreas y equipo utilizados en la elaboración de alimentos para consumo humano, no son utilizados para otros fines como la manufactura de alimento para animales o productos no comestibles.

Al momento de iniciar el proceso productivo se cumple los siguientes aspectos:

- a) No se permite la presencia de personas que no porten el uniforme completo (incluso visitantes) o que no cumplan con lo establecido la sección de Personal descrita en este manual.

- b) Las zonas de producción o proceso están limpias y desinfectadas antes de comenzar el proceso, los servicios tales como agua y luz están funcionando y los elementos auxiliares como lavamanos, jabón, pediluvios, lava botas y desinfectantes están provistos, por lo que se realiza un chequeo previo para autorizar la iniciación de proceso.
- c) Las zonas de producción o elaboración de productos están libres de materiales extraños al proceso. No se permite el tránsito de materiales o personas extrañas que no correspondan a las actividades que allí se realizan.
- d) Durante la fabricación o mezclado de productos, no se permite actividades de limpieza que generen polvo o salpicaduras que puedan contaminar los productos.
- e) Al terminar labores no es permitido dejar expuestas en las salas de proceso, materias primas que puedan contaminarse.
- f) Todas las materias primas en proceso que se encuentren en tambos, recipientes, deben estar tapadas, no se utilizan recipientes de vidrio por el peligro de ruptura.
- g) Todos los insumos en cualquier etapa de proceso, están identificados en cuanto a su contenido.
- h) Se toma especial precaución para evitar que vengan adheridos materiales extraños (polvo, agua, grasas) en los empaques de los insumos que son introducidos a las salas de proceso, los cuales pueden contaminar los productos.
- i) Se utilizan termómetros digitales de carátula.
- j) Todas las operaciones del proceso de producción, se realizan a la mayor brevedad, reduciendo al máximo los tiempos de espera, y en unas condiciones sanitarias que eliminen toda posibilidad de contaminación.

10. Empaque e identificación

10.1 Asignación de lotes

Para la asignación de los lotes a los productos elaborados en la planta de lácteos de la Universidad Técnica Nacional sede Atenas, se toma en cuenta la siguiente información que debe aparecer en la etiqueta adhesiva:

Código del Producto: cada producto es identificado por medio de un número como se puede ver a continuación:

Código de Producto	Producto	Presentación	Vida Útil
0	Bagaces	500 g	2 meses
1	Bagaces	Kilogramo	
2	Caerphilly	400 g	4 meses
3	Romano Caprino	200 g	4 meses
4	Romano Caprino	400 g	
5	Caprino Puro	400 g	4 meses
6	Cheddar	400 g	1 año
7	Cheddar	Kilogramo	
8	ECAG	400 g	4 meses
9	Fresco	500 g	15 días
10	Fresco	Kilogramo	
11	Gouda	400 g	4 meses
20	Procesado	200 g	2 meses
21	Procesado	400 g	
22	Procesado	Kilogramo	

23	Procesado de Untar	250 g	
30	Rallado	100 g	
31	Rallado	250 g	
32	Rallado	500 g	6 meses
33	Rallado	Kilogramo	
Pasteurizados			
40	Leche de Vaca	Litro	
41	Leche de Cabra	Litro	
42	Crema Dulce	Litro	15 días
Otros			
50	Dulce de Leche	125 g	
51	Dulce de Leche	250 g	2 meses
52	Dulce de Leche	Litro	
60	Natilla	250 g	
61	Natilla	500 g	15 días
62	Natilla	Litro	
70	Leche Condensada	250 g	2 meses
71	Leche Condensada	Litro	
80	Yogurt	250 g	15 días
81	Yogurt	Litro	

- a) Día en que fue elaborado: se trabaja con la numeración de 1 a 365 (día Juliano).
- b) Número de tandas elaboradas en el día (mismo producto).

c) Consumir antes de.....

Ejemplo

00	002	01
#Lote		
Preferentemente consumir antes de:		

Lo que significa que el producto es queso Bagaces, presentación 500g, elaborado el 2 de enero, de la tanda 1, y vence el 03 de marzo de 2018.

10.2 Etiqueta

En esta se encuentra:

- a) Marca de empresa o marca comercial: **ECAG - UTN**
- b) Nombre del Producto.
- c) Ubicación de la empresa, número de teléfono.
- d) Tabla de contenido nutricional.
- e) Peso.
- f) Código de barras.
- g) Ingredientes.
- h) Condiciones de Almacenamiento.

10.3 Empaque

- a) Los quesos maduros (ECAG, Gouda, R.Caprino, Caerphilly), se empacan al vacío y luego se colocan en cajas de cartón en presentaciones 25 unidades, los quesos frescos, natilla se empacan en bolsas de polietileno, el yogurt, dulce de leche y queso procesado de untar cuentan con su respectivo envase.
- b) Todo material de empaque es almacenado en su respectiva área, donde se cumple con los requerimientos de limpieza y desinfección.

- c) El material de empaque es inspeccionado a la hora de ingresar a la planta y antes de ser utilizado, para así asegurar que se encuentran limpios, en buen estado y desinfectados, estos materiales no se utilizan para otro uso diferente para el que fue diseñado.

11. Almacenamiento

11.1 Almacenamiento de material entrante

- a) La UTN sede Atenas cuenta con una bodega general donde recibe todos los insumos de la universidad, el material de empaque se almacena en una sala separada de las demás y aislada de los productos químicos que sean fuente potencial de contaminación, además esta sala es construida de tal modo que impida el ingreso de polvo u otros contaminantes desde el exterior, en casos necesarios se cubre el material de empaque con plástico u otro material para protegerlo de la contaminación
- b) El material de empaque se almacena en cajas plásticas cerradas, sobre estantes a una distancia suficiente de la pared de tal modo que permita realizar labores de limpieza.
- c) Los materiales auxiliares se almacenan en una bodega aparte, destinada para este fin, son colocados sobre tarimas plásticas, cumpliendo con el espacio requerido entre la pared y la tarima, facilitando las labores de limpieza.

11.2 Almacenamiento de productos químicos

- a) Los productos químicos, independientemente del uso que se les vaya a dar, se almacenan, manipulan y usan como sustancias potencialmente tóxicas y están permanentemente etiquetados.

- b) Los productos químicos que se usan dentro del establecimiento, aparecen registrados en el registro “Reg. de productos químicos” cód. PL-BPM-PAP-R-01-V1 los productos químicos son aprobados por el MAG para el uso en plantas procesadoras de alimentos.
- c) Los productos químicos se usan de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, se diluyen en la forma indicada y son usados por personal capacitado.
- d) Los productos químicos que se usan en el establecimiento se clasifican en dos grupos:
 - a. Productos para la limpieza y desinfección
 - b. Productos para el control de plagas, que se consideran como muy tóxicos, dentro de este grupo se incluyen otros misceláneos.
- e) Como regla general se almacenan en la parte superior de las estanterías los productos químicos en polvo y en la parte inferior aquellos que se encuentran en solución acuosa, de esta forma se previene la contaminación de los primeros en caso de presentarse fugas por rupturas en los recipientes.
- f) El establecimiento mantiene actualizada mensualmente la lista de productos químicos en uso, una copia de esta lista se le envía al regente de la planta y la original permanece en la planta. En la lista se detalla el nombre del producto, uso y número de aprobación del MAG.

Las etiquetas de los productos químicos se deterioran por el humedecimiento, lo que las vuelve ilegibles, el encargado de la bodega y jefe de planta son los responsables de mantener todos los recipientes que contengan productos químicos identificados, la etiqueta que sustituya la original contiene el nombre del producto, uso, casa fabricante y número de aprobación.

Para el almacenamiento de los productos químicos se cuenta con una bodega dentro de las instalaciones de la planta, la cual se encuentra separada físicamente de la bodega de empaque la cuales se encuentran adecuadamente identificadas.

El monitoreo de las condiciones de almacenamiento de material entrante y de productos químicos lo realiza el encargado de la planta, lo hace de modo visual realizando un recorrido por las áreas de almacén una vez por semana, en caso de detectar una no conformidad lo anota en el registro y de inmediato en conjunto con el responsable de la bodega coordinen la acción correctiva, la verificación del procedimiento de monitoreo lo realiza una vez por mes el regente de la planta para lo cual acompaña al encargado del monitoreo y observa como realiza su trabajo además revisa y firma el registro. El registro asignado es el “Inspección Sanitaria Operacional”, cód. PL-SSOP-LDP-R-01-V1

11.3 Almacenamiento de producto terminado

- a) Los quesos a madurar se almacenan en la cámara designada para esta actividad (Cámara #2), cuya temperatura no es mayor a un sitio exclusivo y aislado de los demás productos, de tal modo que se garantiza que no hay contaminación cruzada, los demás productos frescos son envasados en su respectivo empaque y presentación. El producto ya madurado es empacado en cajas de cartón y colocado sobre tarimas, estibando no más de 6 cajas. La temperatura apta es de 1° a 3° C.
- b) En las cámaras de almacén se deja libre un espacio de al menos 10 centímetros entre el embalaje y las paredes con el fin de facilitar la circulación de aire frío
- c) Las cámaras cuentan termómetro externo.

- d) El monitoreo de las temperaturas de las cámaras se anota en el registro de temperaturas.
- e) Las cámaras se encuentran identificadas mediante números en las puertas o en la pared.
- f) Los productos devueltos y aptos para ser reprocesados, se almacenan dentro de la cámara de Reproceso (Cámara #4) a una temperatura de 3 a 4° C.

12. Documentación y Registros

- a) Se mantiene los registros apropiados de la producción y distribución de los productos.
- b) Los registros están al día, se anota la fecha y hora, para hacer constar la veracidad del mismo.
- c) Los registros del año en curso están disponibles todo el tiempo.
- d) Las hojas de los registros se llenan con letra legible y con bolígrafo, nunca con lápiz, se mantienen, como mínimo, por un periodo de un año dentro del establecimiento.
- e) Los registros son firmados diariamente por la persona responsable y cuando corresponda por el verificador, se anota la fecha en la que lleva a cabo la verificación.
- f) El regente de planta realiza verificaciones periódicas sin comunicación previa.

13. Operaciones de Limpieza y Desinfección

13.1 Aspectos Generales

La limpieza y desinfección de las instalaciones y equipo se realiza todos los días por el personal de la planta, de acuerdo al siguiente esquema en el que se incluye todas las salas o áreas de la planta. El responsable del

cumplimiento de los procedimientos de limpieza y desinfección es el Jefe de planta bajo supervisión del encargado de la planta.

- a) **Limpieza y desinfección pre-operacional:** Todos los días, antes de iniciar el proceso el jefe de planta realiza la inspección pre operacional y anota los hallazgos en el registro pre operacional que corresponda. El proceso iniciará una vez que la sala esté limpia y las deficiencias encontradas hayan sido solucionadas. El encargado de realizar la inspección pre operacional entrega el registro de revisión al encargado de la planta y este procede a seleccionar una sala o equipo para corroborar que se encuentren limpios, y que el reporte es correcto, en el caso de las superficies de contacto, independientemente del resultado de la inspección pre operacional se desinfectan antes de iniciar procesos.
- b) **Limpieza y desinfección operacional:** Todos los días, durante el proceso, se realiza una limpieza y desinfección general de los pisos y equipos del área de procesos, con mayor énfasis en las superficies de contacto, las cuales se lavan con agua y detergente y se desinfectan, el encargado de la planta ejecuta la inspección operacional y anota los hallazgos en el registro operacional que corresponda. Las labores se reinician una vez que la sala esté limpia y las deficiencias encontradas hayan sido solucionadas.
- c) **Limpieza y desinfección post-operacional:** Es el proceso de limpieza y desinfección más detallado y profundo e involucra a todas las salas de proceso, sus equipos, superficies etc. Al finalizar los procesos de limpieza y desinfección post-operacional, el jefe de planta comunica al encargado de la planta, para que este proceda a dar el visto bueno o a solicitar las correcciones que considere pertinentes, la limpieza y desinfección se da por finalizada cuando el encargado de la planta de por aceptable el proceso.

La limpieza de las áreas externas se realiza al menos una vez al día, dentro de estas se contempla los servicios sanitarios, el área de vestidores, los patios, los depósitos de basura.

El monitoreo de las condiciones externas las realiza el jefe de planta, lo hace de modo visual realizando un recorrido por las áreas externas todos los días, en caso de detectar una no conformidad lo anota en el registro y de inmediato lo comunica verbalmente al encargado de la planta para que este en conjunto con el coordinador de producción u otra persona asignada por él coordinen la acción correctiva, la verificación del procedimiento de monitoreo lo realiza una vez por mes el regente de la planta para lo cual acompaña al encargado del monitoreo y observa como realiza su trabajo además revisa el registro y lo firma. El registro asignado es el “Reg. Control Sanitario de áreas externas PL-SSOP-LAE-R-01-V1.

Semanalmente se realiza un análisis microbiológico de superficies (tinas, mesa de trabajo, moldes, otros), con el fin de verificar la adecuada limpieza y desinfección de los equipos y superficies, para esto se utiliza los hisopos QUICK SWAB® listo para usarse en el muestreo microbiológico de ambientes y superficies y las PLACAS PETRIFLIM®.

Los procesos de limpieza y desinfección cumplen con los requisitos que se detallan a continuación: Se ejecutan una vez que los productos hayan sido retirados de la sala de proceso, los equipos que así lo requieren se desconectan antes de proceder a su limpieza, la presión del agua es la adecuada para las labores de limpieza y desinfección, se cuenta con los utensilios adecuados como son cepillos, escobas, hisopos, mangueras, recipientes para diluciones, instrumentos para medir o pesar productos químicos.

Los productos químicos usados para ejecutar las operaciones de limpieza y desinfección son aprobados por el MAG o MS, la casa proveedora de productos químicos suministra una copia de las especificaciones de uso, en especial todo lo relacionado con diluciones, tiempos de contacto o posibles restricciones, los productos son almacenados en lugares seguros y bajo llave, los recipientes en que se almacenen productos químicos se encuentran debidamente rotulados con el nombre del producto.

Se utilizan baldes de color blanco para la preparación de soluciones jabonosas o de desinfectantes. Los desinfectantes a utilizar son los aprobados en el momento, los cuales se utilizan en la desinfección de superficies de contacto y no contacto (pisos, paredes, pediluvios).

Los equipos para la limpieza se almacenan en su espacio destinado dentro de la bodega de los químicos evitando que sean usados para otros propósitos, de esta forma no se convierten en agentes de contaminación cruzada.

Los equipos están identificados de acuerdo a su uso:

EQUIPO	USO DESIGNADO
Escurreidores de cabo corto	Escurreido de mesas
Escurreidores de cabo largo	Escurreido de pisos
Cepillos pequeños de cerdas blandas.	Limpieza de superficies de contacto
Cepillos de cerdas negras	Limpieza de pisos

El orden de la limpieza y desinfección es el siguiente:

Para la limpieza	Para la desinfección
Techos	Techos
Paredes	Paredes
Equipo	Pisos
Pisos	Caños
Caños	Equipos

La eficacia de las operaciones de limpieza se verifica mediante el análisis microbiológico de superficies, se realiza el conteo de coliformes totales.

14. Control de Plagas

El control de plagas se ejecuta a través de las dos líneas de defensa establecidas para este fin, por primera línea de defensa se entienden barreras de exclusión como:

1. Adecuado diseño y construcción de la planta
2. Programa de mantenimiento de planta física y equipo
3. Instalación de barreras (cedazos, puertas, bandas de hule, cortinas entre otros.)
4. Procedimientos de limpieza y desinfección
5. Adecuada disposición de los desechos
6. Almacén de materiales de empaque

La segunda línea de defensa está constituida por elementos dirigidos a eliminar las plagas que han logrado superar la primera línea de defensa, dentro de estos el establecimiento utiliza:

1. Trampas adhesivas
2. Insecticidas residuales para exteriores no residuales para interiores

El uso de insecticidas residuales está limitado a las áreas externas, en donde se garantiza que no hay peligro de contaminación de productos comestibles, en áreas internas y salas de proceso se utiliza insecticidas de efecto no residual.

El control de insectos externo se realiza de día por medio, sin embargo, en épocas de proliferación de insectos se puede aumentar la frecuencia a todos los días. El control de insectos interno se realiza cada 15 días y se ejecuta los días sábados o un día en que no haya proceso en el establecimiento. La fumigación interna se realiza en las diferentes salas de proceso sin que se encuentre productos, empaques o utensilios que puedan resultar contaminados con el insecticida, siempre después de cada aplicación de insecticida pasadas 1 o 2 horas se realiza un enjuague y limpieza de las salas y equipos que hayan sido expuestos al producto.

Para el control de roedores en las áreas externas se utiliza cebos, en las salas de proceso o almacén, así como en las bodegas de empaque se utilizan métodos mecánicos para el control de roedores como trampas adhesivas y trampas mecánicas o ratoneras. Las trampas o casetas para control de roedores se encuentran numeradas y con una calcomanía que indica peligro veneno.

Los reportes de control de plagas incluyen las inspecciones realizadas, el tipo y la cantidad de producto utilizado, además utilizan productos aprobados para plantas de tipo alimentario, se hace un reporte de seguimiento y tendencias de actividad de plagas en el establecimiento.

Las labores de fumigado externo la realiza el personal de finca utilizando una bomba de espalda manual, utilizando la indumentaria adecuada para evitar intoxicación. La fumigación interna es realizada por el personal de la planta una vez finalizado el proceso o los días sábados, con el fin de evitar la contaminación de los productos o materiales de empaque.

Los plaguicidas, solventes u otras sustancias tóxicas son etiquetadas adecuadamente con rótulos en los cuales se informa sobre su toxicidad y empleo. Estos productos se almacenan bajo llave y libres de cualquier fuga y son aplicados bajo la responsabilidad del personal autorizado y entrenado en su manejo.

Frecuencia de la operación: Para control de insectos externo de día por medio (puede incrementarse a todos los días dependiendo de las necesidades) para control de insectos internos cada 15 días, para control de roedores revisión de trampas una vez por semana

14.1 Monitoreo y detección

El monitoreo lo realiza la persona asignada (jefe de planta o encargado de la planta) lo hace de modo visual realizando una inspección meticulosa buscando rastros de insectos y a la vez verificando la correcta aplicación de insecticidas y rodenticidas, en caso de detectar una no conformidad lo anota en el registro correspondiente y de inmediato lo comunica verbalmente al regente de la planta para que este coordinen la acción correctiva, la verificación del procedimiento de monitoreo lo realiza una vez por mes el regente de la planta para lo cual acompaña al encargado del monitoreo y observa como realiza su trabajo además revisa el registro y lo firma. Los registros asignados son “Reg. Control de insectos externo” código PL-BPM-PCP-R-02-V1 “Reg. Control de insectos interno” código PL-BPM-PCP-R-01-V1 “Reg. Control de roedores” código PL-BPM-PCP-R-03-V1

15. Trazabilidad

La trazabilidad es un método de seguimiento de los productos desde su origen hasta su llegada al consumidor, es una herramienta de gestión del riesgo que contribuye a facilitar la retirada de los alimentos en los que se haya detectado algún problema.

La rastreabilidad (trazabilidad) permite conocer: nombre del producto, materias primas utilizadas, composición de la fórmula, identificación de los lotes de las materias primas y de los productos terminados, hora y fecha de elaboración y vencimiento, responsable del proceso productivo, transporte y comercialización.

16. Documentos de Referencia

- a) Reg. Control Sanitario de áreas externas PL-SSOP-LAE-R-01-V1

- b) “Registro de concentraciones químicas” cód: PL-BPM-PAP-R-01-V1.
- c) “Reg. de productos químicos” cód. PL-BPM-PAP-R-01-V1
- d) Reg. Inspección sanitaria operacional PL-SSOP-LDP-R-01-V1.
- e) “Reg. Control sanitario operacional PL-SSOP-LDP-R-01-V1.
- f) “Reg. de inspección sanitaria operacional, cód.PL-SSOP-LDP-R-02-V1.
- g) “Reg. de inspección sanitaria operacional al personal” cód. PL-BPM-LPP-R-01-V1.
- h) “Reg. Control de insectos externo” código PL-BPM-PCP-R-02-V1
- i) “Reg. Control de insectos interno” código PL-BPM-PCP-R-01-V1
- j) “Reg. Control de roedores” código PL-BPM-PCP-R-03-V1
- k) Programa de Manejo de Residuos.
- l) Programa de Manejo Integrado de Plagas
- m) Programa de Limpieza y Desinfección
- n) Procedimiento de Limpieza y Desinfección Superficies de Contacto
- o) Programa de Higiene y Prácticas del Personal
- p) Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Cámaras de Almacenamiento y Evaporadores
- q) Programa de Prevención de la Contaminación.
- r) Procedimiento del Control de Vidrio y Plástico Quebradizo.

17. Control de Versiones

Versión	Fecha	Origen del cambio
2	22/01/2018	Actualización y se agregó información nueva.

Anexo 14: Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Cámaras de Almacenamiento y Evaporadores (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

	Procedimiento de Limpieza y Desinfección de Cámaras de Almacenamiento y Evaporadores	Elaborado por:	Planta de Lácteos de la UTN-Sede Atenas
		Versión:	
		Código:	

1. Propósito

El presente documento establece el correcto procedimiento para realizar la limpieza y desinfección de las cámaras de almacenamiento y evaporadores.

2. Descripción

2.1 Pasos a seguir

1. Retirar el producto que se encuentra dentro de la cámara que se va a lavar.
2. Comunicar al personal de mantenimiento para que apague el equipo de frío.
3. Agregue detergente al evaporador en las concentraciones indicadas por el proveedor y deje actuar aproximadamente de 10 minutos.
4. Enjuague con abundante agua el evaporador hasta que ya no se observen restos de detergente en el equipo.
5. Agregue detergente a los pisos y paredes de la cámara y deje actuar aproximadamente de 10 minutos.
6. Restregar con cepillo las paredes y pisos.
7. Enjuagar la cámara con abundante agua asegurándose que todo el detergente se elimine.

8. Revisar que la cámara se encuentre limpia.
9. Aplicar el desinfectante en las concentraciones recomendadas por el proveedor.
10. Comunicar al personal de mantenimiento para que encienda el equipo de frío.
11. Verificar que la cámara alcance la temperatura adecuada.
12. Ingresar el producto a la cámara.

3. Frecuencia

1 vez al mes

4. Documentos de Referencia

Cronograma de Limpieza y Desinfección de Cámaras y Evaporadores

5. Control de Versiones

Versión	Fecha	Origen del cambio

Anexo 15: Cronograma de Limpieza y Desinfección de Cámaras y Evaporadores (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Cronograma de Limpieza y Desinfección de Cámaras y Evaporadores						
Cámaras	Enero		Febrero		Marzo	
	Programado	Fecha	Programado	Fecha	Programado	Fecha
Cámara de salmuera	x		x		x	
Cámara de maduración	x		x		x	
Cámara de almacenamiento PT	x		x		x	
Cámara de almacenamiento PT	x		x		x	

Nomenclatura: P = programado E= ejecutado (colocar la fecha)

FXX Cronograma de L y D cámaras y evaporados

Versión: 1

Anexo 16: Programa de Contaminación Cruzada (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

	Programa de Prevención de la Contaminación	Elaborado por:	Planta de Lácteos de la UTN-Sede Atenas
		Versión:	
		Código:	

PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN CRUZADA

1. Propósito

Establecer un programa que permita controlar, detectar y prevenir la contaminación cruzada durante todo el proceso de manufactura en la planta de lácteos de la UTN -Sede Atenas.

2. Definiciones

- a) **Peligros físicos:** nos referimos a cualquier material extraño presente en un alimento que proceda de las operaciones de elaboración o por contaminación externa.
- b) **Peligros biológicos:** los constituyen las bacterias, los parásitos, los hongos, los virus, y los priones, causando toxiinfecciones alimentarias.
- c) **Peligros químicos:** pueden estar presentes de forma natural en los alimentos; pueden ser productos resultantes del metabolismo animal o vegetal (setas tóxicas, peces tóxicos, histamina, etc) o también se pueden deber a una contaminación accidental (herbicidas, pesticidas o productos de limpieza).

3. Descripción

El almacenamiento de los productos y material de empaque y se encuentran de forma separada, ordenada y limpia para evitar la contaminación.

El almacenamiento de los productos químicos se encuentra en un área de acceso limitado, separado de los productos comestibles y solo personal autorizado puede hacer uso de los químicos.

Para evaluar la limpieza de los equipos y asegurar que los mismos son sean fuente de contaminación se verifica que se cumpla con el cronograma de análisis microbiológico de superficies.

Para prevenir la contaminación física se dispone de un Procedimiento de Manejo y Control de Vidrio y Plástico duro quebradizo que se muestra en el anexo 7. Se debe de llevar acabo un inventario de vidrio y plástico como se observa en el anexo 8.1 en donde se controle este tipo de peligro.

4. Documentos de Referencia

Procedimiento de Manejo y Control de Vidrio y Plástico duro quebradizo.

Registro de Control de Vidrio y Plástico quebradizo

5. Control de Versiones

Versión	Fecha	Origen del cambio

Anexo 17: Procedimiento de Manejo y Control de Vidrio y Plástico dura quebradizo (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

	Procedimiento del Control de Vidrio y Plástico Quebradizo	Elaborado por:	Planta de Lácteos de la UTN-Sede Atenas
		Versión:	
		Código:	

1. Propósito

El presente documento establece los lineamientos sobre el uso, almacenamiento y manipulación de objetos de vidrio y plástico dentro de la planta de lácteos de la UTN-Sede Atenas.

2. Descripción

2.1 Lineamientos

Todas las lámparas con fluorescentes deben de presentar protectores plásticos contra rupturas.

En caso de almacenar botellas de vidrio se deben de mantener en cajas para evitar posibles golpes y quebraduras.

Si se cuenta con cámaras de seguridad y alarmas contra emergencias se deben de revisar semanalmente la integridad de los mismos.

Si se requiere realizar el cambio o sustitución de lámparas se debe de despejar el área al menos 3 metros de distancia y retirar cualquier materia prima, material de empaque que se encuentre cerca.

En caso de presentarse ruptura de algún objeto se debe:

1. Comunicar al encargado del área.
2. Revisar que no haya producto cerca.
3. Utilizar guantes especiales para la remoción de los vidrios.
4. Repastar los vidrios en el recipiente correspondiente.
5. Lavar y desinfectar el área.
6. Especificar el incidente en las acciones correctivas y las medidas preventivas a tomar.

El inventario de vidrio y plástico quebradizo se realiza al menos 1 vez al mes, esto para tener mayor control sobre los objetos quebradizos dentro de la planta.

3. Documentos de Referencia

Registro de Control de Vidrio y Plástico quebradizo

4. Control de Versiones

Versión	Fecha	Origen del cambio

Anexo 18: Control de vidrio y plástico quebradizo (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Control de Vidrio y Plastico Quebradizo				
Fecha: _____		Área: Ingreso a planta		
Cantidad existente	Cantidad verificada	Equipo	A/C	Observaciones
		Fluorescentes		
		Protectores de fluorescentes		
		Dispensador de papel		
		Dispensador de jabón		
		Dispensador de alcohol en gel		
Codificación: A: aceptable C: corregir				
Responsable: _____				
Versión: 1			Fxxx Control de Vidrio y Plástico quebradizo	

Anexo 19: Boleta de recibo y despacho del Producto (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Boleta de Recibo

Fecha de recibo MP: _____ N°: 001

Nombre de la persona que recibe: _____

Lote (s): _____

Producto	Cantidad	Kilos / Unidades
----------	----------	------------------

Condiciones de recibo: aceptable () rechazado ()

Boleta de Despacho

Fecha: _____ N°:

Proveedor: _____

Persona que despacha: _____

Lote (s): _____

Fecha de vencimiento: _____

Producto	Cantidad	Kilos / Unidades
----------	----------	------------------

Condiciones de despacho: aceptable () rechazado ()

Fxx Boleta de Recibo y Despacho de Producto

Versión: 1

Anexo 20: Cronograma de Calibración de Equipos (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Cronograma de Calibración de Equipos									
Equipo	Código de Identificación	Enero		Febrero		Marzo		Abril	
		P	E	P	E	P	E	P	E
Romana 100kg									
Romana 100kg									
Romana 5kg									
Romana granataria									
Termómetro líquido									
Nomenclatura: P = programado E= ejecutado FXXX Cronograma de Calibración de Equipos									
Versión: 1									

Anexo 21: Control de Calibración de Equipos e Instrumentos de Medición (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Control de Calibración de Equipos e Instrumentos de Medición					
Fecha: _____					
Equipo e Instrumento	Marca	Especificaciones		Descripción	Estatus
		Identificación	Rango de Aceptación		
Elaborado por : _____ Verificado por : _____ Fxx Control de Calibración de Equipos e Instrumentos Versión: 1					

Anexo 22: Control de Verificación de Balanzas (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Control de Verificación de Balanzas				
Área	Identificación Balanza	Rango de aceptación	Rango de Diferencia	Verifica
FXX Verificación de Balanzas				
Versión: 1				

Anexo 23: Programa de Defensa del Producto (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

	Programa de Defensa del Producto	Elaborado por:	Planta de Lácteos de la UTN-Sede Atenas
		Versión:	
		Código:	

PROGRAMA DE DEFENSA DEL PRODUCTO

1. Propósito

Establecer las actividades para la protección en contra de sabotaje, vandalismo, terrorismo, sustancias químicas, agentes biológicos que puedan afectar los productos que se elaboran en la planta de lácteos de la UTN-Sede Atenas

2. Definiciones

Defensa Alimentaria: aborda la prevención de la contaminación intencional por agentes que a menudo no son propios de la cadena de producción

3. Descripción

3.1 Control de Ingreso

Para el ingreso a la UTN-Sede Atenas se realiza por el portón principal de acceso

3.2 Defensa del exterior del edificio

El perímetro que rodea la Universidad Técnica Nacional se encuentra cerrado con malla.

3.3 Accesos Controlados

La planta cuenta con un solo acceso para el ingreso del personal a la planta y se mantiene rótulos donde indica 'Solo personal autorizado', esto para evitar que personas ajenas al proceso ingresen.

Al finalizar la jornada la puerta principal queda cerrada con llave

Las bodegas se deben de mantener bajo llave y solo personal que está autorizado puede acceder a ellas.

3.4 Accesos Controlados

Las materias primas se inspeccionan en la recepción para revisar que cumpla con las especificaciones establecidas y determinar que no haya indicios de adulteración.

Se limita el acceso del personal externo al área de proceso para evitar problemas de contaminación intencional y adulteración.

3.5 Almacenamiento de Producto

El acceso a las zonas de almacenamiento de materia prima y de producto terminado incluidas las de almacenamiento en frío solo el personal autorizado que labora en la planta puede disponer de ello.

Todos los empaques deben de estar debidamente identificados.

4. Documentos de Referencia

5. Control de Versiones

Versión	Fecha	Origen del cambio

Anexo 24: Programa de Capacitación (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

	Programa de Capacitación	Elaborado por:	Planta de Lácteos de la UTN-Sede Atenas
		Versión:	
		Código:	

PROGRAMA DE CAPACITACIONES

1. Propósito

El presente documento establece los lineamientos para asegurar que los colaboradores, docentes y estudiantes cumplan con las buenas prácticas de manufactura a través de capacitaciones periódicas para asegurar la inocuidad de los productos en la planta de Lácteos de la UTN-Sede Atenas.

2. Introducción

Este programa va dirigido a todas las personas que tienen contacto con el alimento en forma directa o indirecta a través de todas las operaciones de fabricación almacenamiento y distribución en la planta de lácteos y que es esencial para prevenir peligros de contaminación que afectan la inocuidad de los mismos, como también está diseñado para educar al personal manipulador sobre la importancia que tiene la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura

3. Definiciones

Capacitación: conjunto de actividades orientadas a ampliar los conocimientos, habilidades y aptitudes del personal que labora en una empresa.

4. Descripción

Todos los colaboradores de nuevo ingreso deben llevar una inducción mínima en temas de Inocuidad que será impartida por la encargada de la planta de Lácteos de la UTN-Sede Atenas.

Todas las personas que laboren en la planta de lácteos deben de recibir capacitaciones para asegurar que los empleados adquieran competencias, educación, formación, habilidades para el puesto que desempeñan.

Sera responsabilidad del encargado del área asegurar que el personal a cargo, relacionado con la elaboración y manipulación de alimentos, reciba el refrescamiento necesario para asegurar su efectividad.

4.1 Evaluación de la Capacitación.

Se debe de verificar la eficacia de las capacitaciones impartidas por lo que se procede a realizar evaluaciones sistemáticas de estas.

Los criterios que se usan para evaluar la efectividad de la capacitación se basan en:

1. Preguntas directas por el instructor.
2. Demostración práctica del participante.
3. Examen por parte del participante

Se debe de documentar en el formato de las capacitaciones el nombre de la capacitación, tiempo de duración, fecha, persona que impartió la

capacitación y metodología utilizada para la evaluación. Posteriormente se deben de archivar en Recursos Humanos.

Anexo 25: Cronograma de Capacitación (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Cronograma de Capacitaciones												
Temas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Política de Inocuidad												
Buenas Prácticas de Manufactura												
Lavado de Manos												
Control de Contaminación Cruzada												
Limpieza y Desinfección												
Control de Plagas												
Defensa del Producto												
Control de Alérgenos												
Almacenamiento del Producto												
Control de Químicos												
Manipulación de Alimentos												
Mi rol en la Inocuidad												

Fxx Cronograma de Capacitaciones

Versión: 1

Anexo 26: Registro de Capacitación (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Registro de Capacitación						
Fecha: _____			Capacitación: _____			
Duración: _____			Instructor: _____			
#	Nombre y Apellido	Puesto	Departamento	Evaluación		
				1	2	3

Evaluación	
1	Exámen del personal
2	Demostración practica del participante
3	Preguntas directas por el instructor

FXX Registro de Capacitación

Versión: 1

Anexo 27: Control de Inspección de Camiones (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Control de Inspección de Camiones				
Fecha	Placa	Temperatura °C	Limpieza camión	Estado del camión

Nomenclatura: A =aceptable C=corregir

Responsable: _____

Fxx Control de Inspección de Camiones

Versión: 1

Anexo 28: Acuse de recibo y entrega de Documentos (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Acuse de recibo y entrega de Documentos					
Código del documento	Nombre del documento	Unidad de trabajo	Persona que recibe	Fecha de recibo	Fecha de recolección

Fxx Acuse de recibo y entrega de documentos

Versión: 1

Anexo 29: Destrucción de la Documentación (Fuente: Bogantes, Sandoval y Ugalde, 2018)

Destrucción de la Documentación				
Fecha	Nombre del documento	Código del documento	Versión del documento	Responsable de la documentación

Fxx Registro de la Destrucción de la Documentación

Versión: 1