

ESTUDIO BASADO EN LA NB/NM 324 PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS EN LA CARRERA DE INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN AGROPECUARIA

Design of a manual of good manufacturing practices based on NB/NM 324 for the production of dairy products in the engineering Career in Agricultural Production and Marketing

Leocadia Quispe Cochi¹, Ramiro Augusto Mendoza Nogales², Nelson Choque Mamani³

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la Unidad Productiva de Lácteos de la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, perteneciente a la Facultad de Agronomía - UMSA, ubicada en la entrada a la ciudad industrial de Viacha, Zona Uma Chua II, esquina 20 de octubre, provincia Ingavi del departamento de La Paz. La UPL inicio sus actividades en la gestión 2019, produciendo diferentes productos lácteos, lo cual no cumple en su totalidad con los principios de higiene en la elaboración de sus productos. Por tal razón el objetivo principal planteado es diseñar un manual de buenas prácticas de manufactura según la NB/NM 324 para la elaboración de productos lácteos de la CIPyCA. Para la elaboración del Manual se procedió a realizar un diagnóstico de la situación actual de la UPL bajo la RA. 019/2003 con el criterio del acta de inspección de BPM del SENASAG y se evaluó de acuerdo a la NB/NM 324 bajo los criterios de C (Cumple), CP (Cumple parcialmente) y NC (No cumple). Se realizó el manual de BPM que comprende los diferentes requisitos de la norma NB/NM 324, abarca las actividades que se deben realizar en cuanto al cumplimiento de cada uno de los requisitos. Se realizó la evaluación económica por la aplicación de un sistema de buenas prácticas de manufactura en la UPL - CIPyCA, se obtuvo un (VAN) = 3.107,68 Bs., (TIR) = 13,3%, y una relación de B/C de 1,09 Bs., indicando que el proyecto es rentable. En conclusión, con la implementación y buen funcionamiento del sistema de Buenas Prácticas de Manufactura se generará beneficios cuantitativos (económicos) y beneficios cualitativos para la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria.

Palabras clave: Buenas Prácticas de Manufactura, norma NB/NM 324, R.A. 019/2003, manual de BPM.

ABSTRACT

This Graduation Project was developed in the Dairy Production Unit of the Agricultural Production and Marketing Engineering Career, belonging to the Faculty of Agronomy - UMSA, located at the entrance to the industrial city of Viacha, Zona Uma Chua II, corner October 20, Ingavi province of the department of La Paz. The UPL began its activities in the 2019 management, producing different dairy products, which does not fully comply with the hygiene principles in the preparation of its products. For this reason, the main objective is to design a manual of good manufacturing practices according to NB/NM 324 for the production of dairy products of the CIPyCA. For the elaboration of the Manual, a diagnosis of the current situation of the UPL under the RA was carried out. 019/2003 with the criteria of the SENASAG BPM inspection report and was evaluated according to NB/NM 324 under the criteria of C (Complies), CP (Partially complies) and NC (Does not comply). The BPM manual was made, which includes the different requirements of the NB/NM 324 standard, it covers the activities that must be carried out in terms of compliance with each of the requirements. The economic evaluation was carried out by the application of a system of good manufacturing practices in the UPL - CIPyCA, a (VAN) = 3.107.68 Bs., (TIR) = 13.3%, and a relationship of B/ C of 1.09 Bs., indicating that the project is profitable. In conclusion, with the implementation and proper functioning of the Good Manufacturing Practices system, quantitative (economic) benefits and qualitative benefits will be generated for the Agricultural Production and Marketing Engineering Career.

Keywords: Good Manufacturing Practices, standard NB/NM 324, R.A. 019/2003, BPM manual.

Artículo original

DOI: <https://doi.org/10.53287/skuh5317ps21o>

Recibido: 21/05/2023

Aceptado: 11/06/2023

¹ Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
leocadia09qc@gmail.com

² Docente Emérito Dasonomía y Sistemas agroforestales, Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3310-0115>. ramendoza@umsa.bo

³ Docente, Carrera Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia.
nchoque19@umsa.bo

INTRODUCCIÓN

La inocuidad alimentaria se ha vuelto un tema fundamental en la industria alimentaria, siendo esencial para evitar que los alimentos representen un riesgo para la salud debido a las condiciones y medidas aplicadas durante su producción, almacenamiento y distribución. En este sentido, la aplicación de las buenas prácticas de manufactura resulta crucial para asegurar que los alimentos sean seguros e inocuos para los consumidores.

La emergencia sanitaria del Covid-19 ha generado cambios significativos en el entorno global, incluyendo la industria alimentaria. Es fundamental que las empresas de alimentos se adapten a las nuevas normativas y adopten medidas de prevención y seguridad para garantizar la inocuidad de los alimentos y evitar la propagación de enfermedades. Para ello, es importante que se apliquen estrictamente las buenas prácticas de manufactura (BPM), incluyendo medidas de higiene reforzadas, como el lavado frecuente de manos, la identificación temprana de síntomas y la implementación de medidas de bioseguridad en el lugar de trabajo. Es esencial que se tomen en cuenta las recomendaciones en el contexto de la pandemia para asegurar la protección de la salud de los consumidores y trabajadores del sector alimentario.

La OPS, Organización Panamericana de Salud, (2015) en la página web de educación en inocuidad de alimentos, menciona que de acuerdo al Codex alimentario la inocuidad es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido por el consumidor de acuerdo con el uso al que se destine. Los alimentos son expuestos a diferentes agentes patógenos, como ser virus, bacterias y hongos. Es por eso que la inocuidad alimentaria es importante para que los alimentos no conlleven ningún riesgo o peligro a la salud del consumidor.

FAO (2011) en el manual de Buenas prácticas de manufactura en la elaboración de productos lácteos indica que las Buenas prácticas de manufactura son las condiciones que se debe reunir para realizar las actividades de manufactura de alimentos de forma correcta, desde la limpieza e higiene en el local y en los utensilios para la quesería y la ropa adecuada, hasta la actitud que las productoras adopten para facilitar la producción de alimentos libres de contaminación.

El Compendio de herramientas para MYPES, PYMES, OECAS Y OECOMS en alimentos de Bolivia de acuerdo a (Reynaga, 2015). Las buenas prácticas de manufactura están compuestas por 10 aspectos importantes: Infraestructura, Materias Primas e Insumos, Procesos, Personal, Producto Terminado, Equipos, Servicios, Manejo de Desechos, Control de Plagas y Transporte.

El Codex Alimentarius es el principal manual de normativas para la buena implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura NB/NM 324. Mamani (2017) menciona que las principales instituciones que interactúan son los formadores de la alimentación, para el buen manejo del alimento del país, estando pendiente a alguna modificación para llevar la información a los entes interesadas, con el fin de dar a conocer los principios generales del Codex de higiene de los alimentos, que constituyen un fundamento para asegurar la inocuidad de los alimentos y es un requisito fundamental para el desarrollo de sistemas de HACCP o equivalentes. De acuerdo a la Norma (NB/NM 324, 2010) tiene como objetivo establecer los requisitos generales de buenas prácticas de manufactura, más allá de la variedad de normas que existen, todos tienen un objetivo en común de acuerdo a las BPM, lo cual deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Requisitos generales de las materias primas.
- Requisitos generales del establecimiento.
- Requisitos de higiene del establecimiento.
- Requisitos sanitarios y de higiene del personal.
- Requisitos de higiene en la elaboración.
- Almacenamiento y transporte de materias primas y productos terminados.
- Control de alimentos.

La FAO/OMS (2022) menciona que el Codex Alimentarius, o “Código Alimentario”, es un conjunto de normas, directrices y códigos de prácticas aprobados por la Comisión del Codex Alimentarius. La Comisión, conocida también como CAC, constituye el elemento central del Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias y fue establecida por la FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS) con la finalidad de proteger la salud de los consumidores y promover prácticas leales en el comercio alimentario.

De acuerdo a la página web de la PAHO (2015) un brote de enfermedades transmitidas por alimentos es definido como un incidente en el que dos o más personas presentan una enfermedad semejante después de la ingestión de un mismo alimento, y los análisis epidemiológicos apuntan al alimento como el origen de la enfermedad.

PAHO (2015) también indica que las enfermedades transmitidas por los alimentos involucrados con más frecuencia en las epidemias y casos de ETA son aquellos de origen animal. En el 48% de las epidemias ocurridas entre 1973 y 1987 en los EUA, donde se identificó el vehículo, los productos involucrados eran carne bovina, huevos, carne porcina, carne de aves, pescados, crustáceos, moluscos, o productos lácteos.

De acuerdo al Codex Alimentarius de la página web (FAO, 2015) por producto lácteo se entiende un “producto obtenido mediante cualquier elaboración de la leche, que puede contener aditivos alimentarios y otros ingredientes funcionalmente necesarios para la elaboración”. La diversidad de productos lácteos varía considerablemente de región a región y entre países de la misma región, según los hábitos alimentarios, las tecnologías disponibles de elaboración de la leche, la demanda de mercado y las circunstancias sociales y culturales.

El artículo de la página web de la (ABI, 2022), menciona que el consumo per cápita de leche en el país se incrementó de 42 a 65 litros en 11 años con políticas “acertadas”, informó este miércoles el viceministro de Producción Industrial a Mediana y Gran Escala, así mismo la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura recomienda el consumo de 160 litros al año de este alimento y sus derivados.

La Unidad Productiva de Lácteos (UPL), perteneciente a la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria (CIPyCA), comenzó sus actividades productivas en 2019, ofreciendo inicialmente productos lácteos como queso y yogurt frutado. Debido a la creciente demanda, la producción también se ha visto incrementada. Sin embargo, actualmente la UPL cuenta con un sistema de buenas prácticas de manufactura (BPM) y control en sus líneas de proceso que no han sido evaluados aún.; es necesario aplicar normas de inocuidad alimentaria para garantizar la calidad y seguridad de los productos ofrecidos.

El diseño de un manual de buenas prácticas de manufactura para la Unidad Productiva de Lácteos (UPL) de la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria (CIPyCA) se hace necesaria para garantizar el control de calidad y la inocuidad de los alimentos, y que cumpla con la normativa vigente en Bolivia, como la R. A. 019/2003; tomando como referencia la norma NB/NM 324 para la elaboración de productos.

Se tiene como objetivo en el presente estudio realizar un estudio de la situación actual de la unidad productiva de lácteos, en cuanto al cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura en base a la norma NB/NM 324 y Resolución administrativa 019/2003 de SENASAG y bioseguridad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

La Unidad Productiva de lácteos de la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria (CIPyCA), se encuentra ubicada en el departamento de La Paz, provincia Ingavi, entrada a la ciudad industrial de Viacha, Zona Uma Chua II, esquina 20 de octubre (CIPyCA, 2020) (Figura 1).

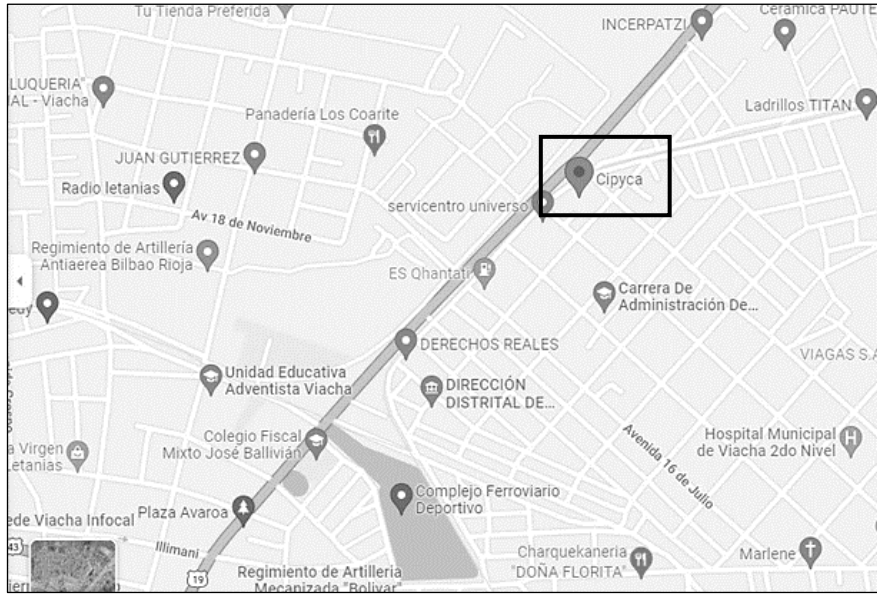


Figura 9. Ubicación geográfica de la Unidad Productiva de Lácteos – CIPyCA. Reproducida de Google Maps 2021.

Características de la unidad productiva

La Unidad Productiva de Lácteos de la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria está dedicada a la elaboración de productos lácteos. La UPL empezó a producir productos lácteos a inicios de la gestión 2019, empezando como un laboratorio específicamente de lácteos, de igual modo se inició con las pasantías pre profesionales en los diferentes laboratorios de cárnicos, lácteos y cereales.

Tabla 12. Datos generales de la Unidad Productiva de Lácteos.

Razón social	No tiene
Marca	UMSA FOODS
Categorización por clase de alimentos	3. De leche y derivados
Categoría de riesgo	A2
	A: Alimentos altamente perecibles-Alto riesgo.
	2: Se aplica el proceso, pero no es el más adecuado o su control es deficiente.
Domicilio legal	Av. 20 de Octubre, Zona Uma Chua II, Viacha
Registro SEPREC (Servicio Plurinacional de Registro de Comercio)	Obtención R. de SEPREC
Registro SENASAG	Obtención R.S. nuevo
Teléfonos	2-2800339; 2-2800338
País, departamento	Bolivia-La Paz

Nota. Los datos de categorización de clase y riesgo de la UP, son obtenidos de acuerdo a la RA. N° 092/2007 (SENASAG, 2007) sistema de codificación de alimentos y bebidas y la RA. N° 172/2007 (SENASAG, 2007) manual de inspector del SENASAG.

Productos elaborados en la Unidad Productiva de Lácteos

La Unidad Productiva cuenta con una variedad de productos lácteos, entre los cuales destacan el queso fresco y el yogurt frutado, los cuales son elaborados con el objetivo de ser comercializados. De acuerdo a la Norma Boliviana, se describe las características de cada producto.

Tabla 13. Descripción de productos de la Unidad Productiva.

Producto	Descripción
Queso fresco	Quesos de cuajada fresca, no son sometidos a maduración, que poseen alta humedad y se elaboran con leche pasteurizada de vaca o de otra especie animal, ejemplo: cabra. Se obtiene por coagulación, exclusivamente enzimática, sin desarrollo de acidez y con las propiedades físicas, químicas y sensoriales especificadas en la norma (NB33009, 2003).
Yogur	Es el producto lácteo obtenido por la coagulación de la leche entera, total o parcialmente descremada, previamente hervida o pasteurizada, por medio de bacterias lácticas específicas; libre de Bacilosseudolacticos proteolíticos (NB198, 1997).
Helado	Producto alimenticio, higienizado, edulcorado, obtenido a partir de una emulsión de grasas y proteínas, con adición de otros ingredientes y aditivos permitidos o sin ellos, o bien a partir de una mezcla de leche y derivados, agua, azúcares y otros ingredientes y aditivos permitidos sometidos a congelamiento con batido o sin él, en condiciones tales que garanticen la conservación, del producto en estado congelado o parcialmente congelado durante su almacenamiento, transporte y consumo final (NB33020, 2008).

Nota. Descripción de productos lácteos elaborados y comercializados en la UPL. Elaborada en base a las Normas Bolivianas: NB 33009, NB 198, NB 33020.

Metodología

En el presente trabajo de investigación, se empleó el enfoque cualitativo descriptivo como método de estudio. Inicialmente, se llevó a cabo un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) con el fin de identificar los aspectos relevantes en el contexto de la Unidad Productiva Local (UPL). Posteriormente, se procedió a la recolección de datos in situ, donde se lograron identificar los problemas existentes en la UPL.

Para determinar la situación actual y evaluar el cumplimiento de las condiciones de operación, se realizó un análisis basado en un formato de evaluación e inspección, siguiendo las pautas establecidas en la Resolución Administrativa N°019/2003 del SENASAG y la Norma Boliviana 324. Además, se efectuó un diagnóstico exhaustivo de la Unidad Productiva conforme a lo establecido en la Norma NB/NM 324. Para llevar a cabo este estudio, se realizó una observación minuciosa del lugar, se llevaron a cabo entrevistas con los participantes de la UPL, se consultaron diversos documentos relevantes y se obtuvieron fotografías para documentar adecuadamente los hallazgos. De esta manera, se utilizó una combinación de métodos cualitativos y herramientas específicas.

Diagnóstico de la situación actual de la Unidad Productiva de Lácteos de acuerdo a la R. A. N. ° 019/2003 del SENASAG

Para la evaluación de las condiciones necesarias se utilizó 4 indicadores con la puntuación de acuerdo al acta de inspección de BPM en proceso de alimentos-SENASAG (Tabla 4 y 5), de esta manera obtener el porcentaje de cumplimiento de los requisitos de BPM de la UPL de la CIPyCA (Tabla 3).

Tabla 14. Puntuación de evaluación del Acta de Inspección-SENASAG.

Puntuación de acuerdo al SENASAG:	
Deficiencias mayores II	25
Deficiencias menores III	75
Satisfactorio	100
Deficiencias críticas I	-300

Nota. Adaptada de la Resolución Administrativa N° 172/2007 – SENASAG.

Tabla 15. Características de la puntuación de los principios de evaluación.

Conforme		No conforme	
Satisfactorio (Sa)	Deficiencia Menor III	Deficiencia Mayor II	Deficiencia Crítica I
No se observaron deficiencias (relativas al principio en evaluación) que resulten un riesgo para la salud o riesgo de contaminación. Lo observado en la inspección coincide con el criterio de análisis.	Existen deficiencias que podrían resultar en un riesgo bajo para la salud o una fuente indirecta de contaminación.	Existen deficiencias que podrían resultar en un riesgo moderado o una fuente directa de contaminación.	Existen deficiencias que podrían resultar en riesgo de alta probabilidad y consecuencias serias para la salud de los consumidores.

Nota. Adaptada de la Resolución Administrativa N° 172/2007 – SENASAG.

Tabla 16. Porcentajes de cumplimiento de acta de inspección.

Porcentaje de cumplimiento de acta requerido (mínimo)	Registro otorgado según cumplimiento
>= 70%	Registro nacional
60% - 69,9%	Registro local
50% - 59,9%	Convenio con plan de mejoras
<50%	No habilitado para funcionamiento

Nota. Adaptada de la Resolución Administrativa N° 172/2007 – SENASAG.

Diagnóstico de la situación actual de la Unidad Productiva de Lácteos de acuerdo a la NB/NM 324

En el diagnóstico de la UPL se evaluó cada uno de los requisitos y especificaciones de la NB/NM 324 las cuales son:

- *Requisitos generales de las materias primas:* Este programa establece los requisitos generales en la recepción de las materias primas para la elaboración de alimentos lácteos, que aseguren la calidad y no ofrece riesgos para la salud humana.
- *Requisitos generales del establecimiento:* Establece los requisitos necesarios del establecimiento para las buenas prácticas de elaboración de los alimentos.
- *Requisitos de higiene del establecimiento:* Son los procedimientos necesarios de higiene y desinfección del establecimiento para la elaboración de los productos y aptos para el consumo humano.
- *Requisitos sanitarios y de higiene del personal:* Son los procedimientos de higiene del personal y los requisitos sanitarios que debe cumplir la UP para la elaboración de los productos lácteos. Desde el lavado de manos, conducta, los implementos o uniforme de trabajo y demás.
- *Requisitos de higiene en la elaboración:* Establece procedimientos de aplicación y corrección que deben cumplirse en la elaboración de los alimentos, desde el manejo de materia prima, contaminación cruzada, uso del agua, proceso, envasado, entre otros.
- *Almacenamientos y transporte de materias primas y productos terminados:* Son los procedimientos para el almacenamiento y transporte de la materia prima y producto terminado para evitar la contaminación de estos mismos.
- *Control de alimentos:* Son procedimientos de control que deben realizarse para determinar la calidad de materia prima y el producto terminado. Utilizando materiales de laboratorio para determinar la condición de los alimentos.
- *Otros requisitos de calidad:* Estos procedimientos abarcan otros requisitos de calidad, como ser la evaluación de los proveedores, la satisfacción de los clientes y la trazabilidad de los productos mediante registros documentados.

Para el diagnóstico de los requisitos de la norma NM/NB 324 se utilizó 3 criterios de evaluación, los cuales son:

Tabla 17. Criterios de evaluación.

Cumple (C) =	Cumple con todos los requisitos de la norma.
Cumple parcialmente (CP) =	Cumple con los requisitos de la norma, pero no en su totalidad.
No cumple (NC) =	No cumple con los requisitos de la norma.

Nota. Elaboración propia para la evaluación de la NB/NM 324.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis FODA de la UPL

Se realizó un análisis interno y externo de la Unidad Productiva (Oportunidades, Amenazas, Fortalezas y Debilidades) F.O.D.A. para proponer estrategias en la implementación de buenas prácticas de manufactura. El detalle se presenta en la siguiente Tabla 7:

Tabla 7. Análisis FODA de la Unidad Productiva de Lácteos-CIPyCA, 2021.

Análisis FODA		
I N T E R N O	Fortalezas	Debilidades
	- Se tiene compromiso y responsabilidad por la inocuidad alimentaria. - Se cuenta con clientes. - Proveedor de leche del mismo lugar.	- Producción heterogénea. - No se tiene un flujo de proceso adecuado. - No se cuenta con un manual de BPM - No se tiene control de BPM. - No se cuenta con registros y/o formularios de control. - Falta de capacitación frecuente y planificada. - Falta de instrumentos de monitoreo. - No se cuenta con un sistema de control en la producción. - Limitada oferta de productos lácteos. - No se cuenta con Registro Sanitario.
E X T E R N O	Oportunidades	Amenazas
	- Demanda de productos naturales. - Nuevos mercados para abarcar. - Oportunidad de mejora en la producción. - Oportunidad de convenios con asociaciones productivas de Viacha.	- Falta de materia prima en época seca. - Cambio climático. - Pérdida de clientes. - Aumento y subidas de precio en la materia prima.

Nota. Elaboración propia a base de los datos obtenidos en el diagnóstico.

Puntuación obtenida de los requisitos de la Inspección de BPM-SENASAG

El diagnóstico realizado de acuerdo a la Resolución administrativa N°019/2003 (SENASAG), requisitos sanitarios de elaboración, almacenamiento, transporte y fraccionamiento de alimentos y bebidas de consumo humano, obtuvo un porcentaje de 58.9% como se observa en la tabla 6 donde nos indica que la Unidad Productiva de Lácteos requiere un plan de mejoras para poder obtener el registro sanitario del Senasag.

Tabla 8. Calificación Obtenida de los Requisitos de Inspección de BPM-SENASAG.

Calificación de principios	Resumen de observaciones	Factor de ponderación	Total
I	3	-300	-900
II	7	25	175
III	28	75	2.100
SA	21	100	2.100
Resultado			3.475
Calificación global	59		58,9%

Nota. Elaboración propia basado en el ejemplo de la Resolución administrativa N°172/2003 – SENASAG.

Porcentaje obtenido del diagnóstico de los Requisitos Generales de la norma NB/NM 324

La evaluación de las especificaciones del primer requisito general de la NB/NM cuenta con 10 puntos, donde se muestra que la Unidad Productiva de Lácteos cumple con un 20% de los requerimientos de materia prima; 60% de los requerimientos se cumple parcialmente y un 20% no cumple con los requisitos establecidos de materia prima, indicando que estas especificaciones necesitan una implementación o reemplazar algunas características y se realiza propuestas de mejora (Figura 2).

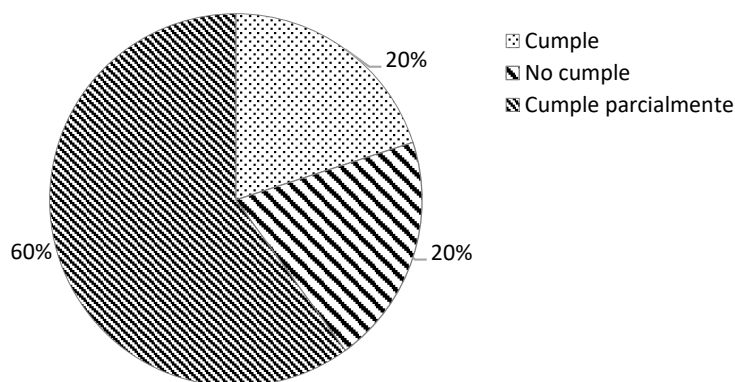


Figura 10. Diagnóstico de Requisitos Generales de Materia Prima en la Unidad Productiva de Lácteos.

Nota. Elaboración propia en base al cumplimiento de los requisitos generales de materia prima.

Los requisitos generales de establecimiento de la NB/NM 324 cuentan con 25 puntos. La evaluación de estos requisitos se observa que se cumple con un 40% de los requerimientos de la norma, un 52% de los puntos si cumple parcialmente con los requisitos y, por último, un 8% de los requisitos generales del establecimiento no se cumple, que nos indica que requiere propuestas de mejora (Figura 3).

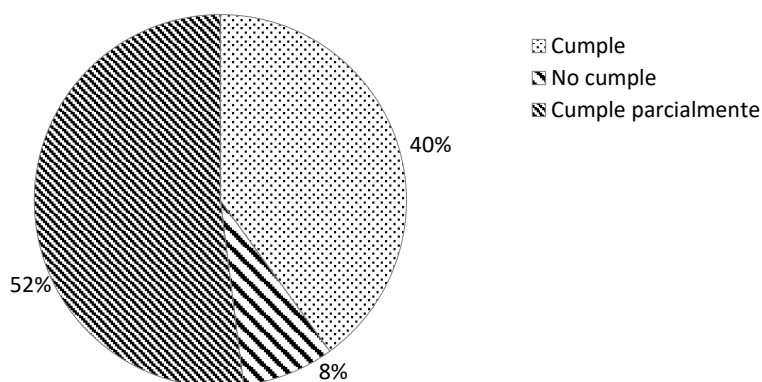


Figura 11. Diagnóstico de Requisitos Generales del Establecimiento en la Unidad Productiva de Lácteos.

Nota. Elaboración propia en base al cumplimiento de los requisitos generales de establecimiento de la Unidad Productiva de Lácteos.

Los requisitos de higiene del establecimiento de la NB/NM 324 cuenta 18 puntos, respecto a estas especificaciones se elabora una evaluación donde se observa que el 22% de los requisitos se cumplen adecuadamente, el 50% de los requisitos se cumplen parcialmente y, por último, un 28% de los requisitos de higiene no cumplen con la norma indicando que se debe realizar propuestas de mejora (Figura 4).

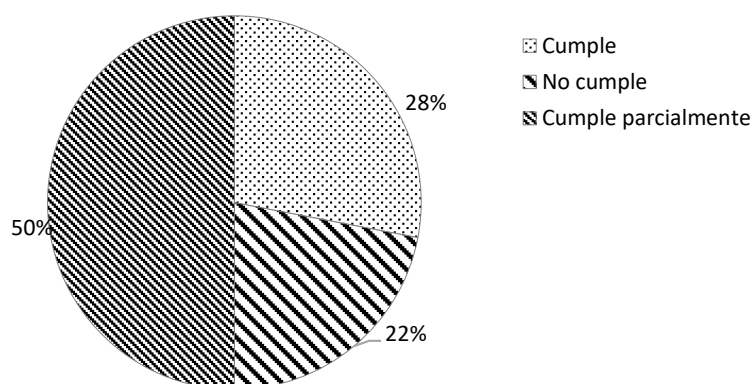


Figura 12. Diagnóstico de Requisitos de Higiene del Establecimiento en la Unidad Productiva de Lácteos.

Nota. Elaboración propia en base al cumplimiento de los requisitos de higiene del establecimiento.

Los requisitos sanitarios y de higiene del personal de la NB/NM 324 cuentan con 13 puntos. En la Figura 4 se observa que el 0% de los requisitos se cumplen en la Unidad Productiva de lácteos, es decir que ningún requisito se cumple totalmente; el 69% de los requisitos se cumplen parcialmente y por último un 31% de los requisitos sanitarios y de higiene del personal no cumplen con la norma, de tal forma que es importante realizar propuestas de mejora y aplicación de las mismas (Figura 5).

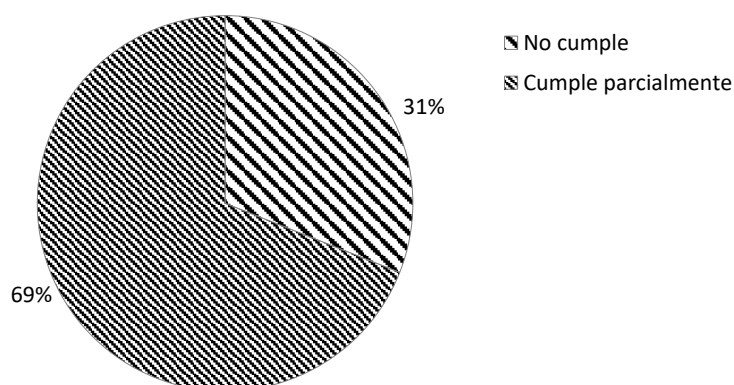


Figura 13. Diagnóstico de Requisitos Sanitarios e Higiene del Personal en la Unidad Productiva de Lácteos.

Nota. Elaboración propia en base al cumplimiento de los requisitos sanitarios y de higiene del personal.

En los requisitos de higiene en la elaboración de la NB/NM 324, se evaluó 24 puntos, los resultados obtenidos son los siguientes: el 54% de los requisitos cumplen en totalidad con la norma; el 33% de los requisitos cumple parcialmente, indicando que es necesario implementar propuestas para la mejora y finalmente el 13% de los requisitos no cumple con la norma, con esta evaluación bajo estos criterios se elabora la Figura 6.

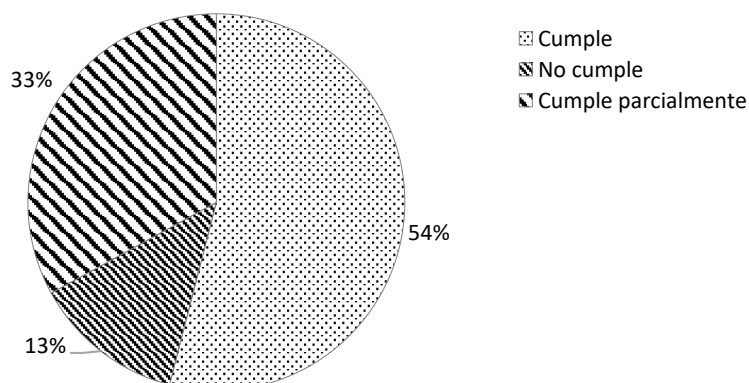


Figura 14. Diagnóstico de Requisitos de Higiene en la Elaboración en la Unidad Productiva de Lácteos.

Nota. Elaboración propia en base al cumplimiento de los requisitos de higiene en la elaboración.

El capítulo de almacenamiento y transporte de materias primas y productos terminados cuenta con 4 requisitos, en la evaluación se observa los siguientes resultados; el 25% de los requisitos no cumplen con la norma, indicando que se debe realizar propuestas de mejora, el 75% de los requisitos cumple parcialmente, indicando que es necesario implementar propuestas para completar o mejorar y finalmente el 0% de los requisitos cumple con la norma, es decir que no hay ningún requisito que cumple totalmente (Figura 7).

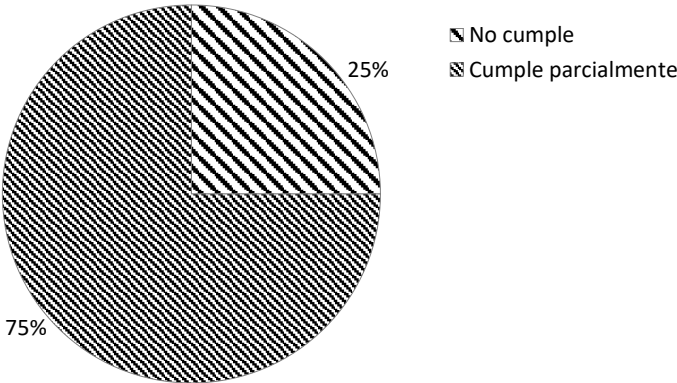


Figura 15. Diagnóstico de los Requisitos de Almacenamiento y Transporte de Materias Primas y Productos Terminados en la Unidad Productiva de Lácteos. Nota. Elaboración propia en base al cumplimiento de los requisitos de almacenamiento y transporte de materias primas y productos terminados.

El capítulo 9, control de alimentos de la norma NB/NM 324, cuenta con un solo punto y se observa que se tiene un cumplimiento parcial, es decir que es necesario una propuesta de mejora en la Unidad productiva de Lácteos. Los resultados obtenidos de la evaluación realizada de los *otros requisitos de calidad*, se tiene en total 5 puntos, de los cuales solo el 20% de los requisitos sólo cumplen parcialmente, en cambio el 80% de los requisitos no cumplen con los requisitos; con base a los datos obtenidos se realiza la propuesta de mejora (Figura 8).

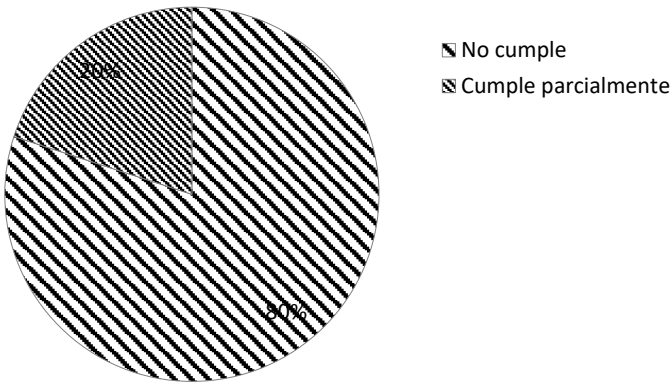


Figura 16. Diagnóstico de Otros requisitos de Calidad en la Unidad Productiva de Lácteos. Nota. Elaboración propia en base al cumplimiento de la NB/NM 324 de otros requisitos de calidad.

Propuesta de mejora para los requisitos de buenas prácticas de manufactura

Tabla 9. Propuesta de mejora en base al diagnóstico de la NB/NM 324.

Requisitos generales de materia prima	Se debe verificar que no existe contaminación en el ordeño por sustancias o alguna contaminación.
	Se debe realizar un listado de los insumos de procedencia, verificar la fecha de vencimiento y cantidad.
	Se debe inspeccionar la calidad de los equipos y recipientes que se utilizan para la recepción de materia prima y deben tener las fichas técnicas de los mismos.
	Realizar el respectivo inventario y leer las especificaciones de la materia prima y cada insumo.
	La movilidad utilizada para la recepción necesita más limpieza y tener más condiciones para evitar la contaminación de la materia prima.

Requisitos generales del establecimiento	Se recomienda no abrir la puerta de la Unidad Productiva de Lácteos a cada momento para evitar contaminación de los productos. Se recomienda realizar mantenimiento de la infraestructura y adecuar el establecimiento para evitar la contaminación de alimentos. Se propone desplazar los equipos o maquinaria mediante un layout para mejor distribución y alejar de la pared y facilitar la limpieza y desinfección de las áreas. Se deben implementar medidas de seguridad que impida el ingreso de contaminantes y plagas. Se debe implementar una pared de separación y separador de ambientes de un material resistente al agua y fácil limpieza entre la zona de manipulación de alimentos y los vestuarios. Se debe implementar señalética en el área de almacenamiento y cada espacio de almacenamiento. Implementar lo siguiente: Toallas de papel para secarse las manos, jabón líquido y otros agentes de limpieza. Realizar un layout de la división de la zona de vestuarios y zona de proceso. Implementar extractor axial para la ventilación. Implementar un plan de limpieza del almacenamiento de residuos. Ubicar los productos devueltos separados de los productos nuevos y marcados con títulos.
Requisitos de higiene del establecimiento	Elaborar un programa para la limpieza de las instalaciones, equipos y utensilios aplicando la seguridad de los productos terminados. Implementar un plan de limpieza y desinfección después de cada mantenimiento de los equipos. Se debe implementar un sistema de control e inspección de plagas en la Unidad Productiva de Lácteos.
Requisitos sanitarios y de higiene del personal	Implementar un programa de capacitación continua cada 3 meses. El personal debe contar con el carnet sanitario. Se debe implementar un programa con normas de seguridad en caso de haber contagios y heridas causadas en el proceso de alimentos en la Unidad productiva de lácteos. Realizar el manual de higiene del personal. Realizar el control pertinente de que el personal cumpla con la norma. Se debe realizar una serie de instrucciones para los visitantes.
Requisitos de higiene en la elaboración	Verificar cada control de calidad. Se debe implementar una planilla de registro de control de calidad de la leche de cada proceso. Realizar un programa de limpieza y desinfección de los envases de insumos. Realizar un programa de higiene en la elaboración de los productos que se realiza en la Unidad productiva de Lácteos. Se debe tener una zona específica de envasado. Se debe realizar una mejor supervisión y control del proceso de los alimentos. Aplicar los principios y las BPM en la elaboración de los productos. Implementar planillas de asistencia, elaboración, producción, almacenamiento y distribución. Realizar un manual de Buenas prácticas de manufactura.
Almacenamiento y transporte de materias primas y productos terminados	Implementar un programa de limpieza para vehículos que transportan la materia prima y producto final. Implementar un programa de inspección de productos terminados antes del almacenamiento. Registrar las operaciones de carga y descarga del transporte.
Control de alimentos	Se debe realizar controles del uso adecuado de los materiales de laboratorio. Se debe registrar e implementar un cronograma para enviar al laboratorio INLASA, para análisis microbiológico y fisicoquímico del producto terminado.
Otros requisitos de calidad	Implementar un registro de evaluación para los proveedores de la Unidad Productiva de lácteos. Implementar una planilla de registro para los mensajes, teléfonos y reclamos. Implementar registros para trazabilidad de los productos de yogur y queso fresco.

Nota. Elaboración de las propuestas de mejora para el cumplimiento de los requisitos de la NB/NM 324 de Buenas Prácticas de Manufactura para la elaboración de productos lácteos de la CIPyCA.

CONCLUSIONES

Para el cumplimiento de los objetivos se realizó el diagnóstico de la Unidad Productiva de Lácteos – CIPyCA que consistió en el análisis de cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura. En la evaluación en base al cumplimiento a la R.A. 019/2003 se obtuvo un porcentaje de 58,9%, indicando que la UPL requiere mejoras para obtener un Registro Sanitario donde necesariamente debe obtener una calificación mayor al 60% para el nivel local y mayor a 80% para nivel nacional.

La evaluación de los requisitos de la Norma NB/NM 324 en la Unidad Productiva de Lácteos revela que existen áreas de mejora significativas. En cuanto a los requisitos de materia prima, se encontró que el 20% se cumple, el 60% se cumple parcialmente y el 20% no se cumple. Lo mismo ocurre con los requisitos generales de establecimiento, donde el 40% se cumple, el 52% se cumple parcialmente y el 8% no se cumple.

En relación a los requisitos de higiene, el 22% se cumple adecuadamente, el 50% se cumple parcialmente y el 28% no cumple con la norma. Los requisitos sanitarios y de higiene del personal presentan un incumplimiento del 69%, mientras que el 31% se cumple parcialmente.

En cuanto a los requisitos de higiene en la elaboración, el 54% se cumple en su totalidad, el 33% se cumple parcialmente y el 13% no cumple. El almacenamiento y transporte de materias primas y productos terminados muestran un incumplimiento del 25% y un cumplimiento parcial del 75%.

En general, se requieren propuestas de mejora en las áreas evaluadas. Estos resultados en el futuro coadyuvarán en la implementación medidas correctivas y mejorar los procedimientos en forma periódica.

BIBLIOGRAFÍA

- ABI. (2022). Agencia Boliviana de Información. <https://abi.bo/index.php/noticias/sociedad/36-notas/noticias/economia/29100>
- CIPyCA. (2020). Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria. <http://cipyca.agro.umsa.bo>
- FAO. (2011). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/bo953s/bo953s.pdf>
- FAO. (2015). Organización de Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/es/>
- FAO/OMS. (2022). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>
- Mamani, L. (2017). Diseño de un manual de buenas prácticas de manufacturas basado en la norma NB/NM 324 “Industria de los alimentos-BPM-requisito” para las industrias de alimentos adjudicadas al sistema de regulación municipal SIREMU del alimento complementario escolar ACE. Obtenido de Proyecto de grado para obtener título de Ingeniero Industrial, Universidad Mayor de San Andrés, Repositorio UMSA: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/21245>
- NB/NM 324. (2010). Industria de alimentos - Buenas Prácticas de Manufactura.
- NB198. (1997). Productos lácteos-Definiciones. Bolivia: IBNORCA.
- NB33009. (2003). Productos Lácteos-Queso fresco-Requisitos. Bolivia: IBNORCA.
- NB33020. (2008). Productos lácteos-Helado y mezclas para helados-Requisitos. Bolivia: IBNORCA.
- OPS. (2015). Organización Panamericana de Salud. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10427:introduccion-inocuidad-de-alimentos&Itemid=41296&lang=es#gsc.tab=0

- PAHO. (2015). Pan American Health Organization. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10554:2015-comision-codex-alimentarius&Itemid=41281&lang=en#gsc.tab=0
- Reynaga, A. (2015). Compendio de herramientas para MYPES, PYMES, OECAS Y OECOMS en alimentos de Bolivia con fondos IDH-1014. La Paz, Bolivia: Instituto de Investigaciones y Aplicaciones Tecnológicas (UMSA).
- SENASAG. (2003). Resolución Administrativa N°. 019/2003-Requisitos sanitarios de elaboración, almacenamiento, transporte y fraccionamiento de alimentos y bebidas de consumo humano. <https://www.senasag.gob.bo>
- SENASAG. (2007). Resolución Administrativa N° 092/2007-Sistema de Codificación de Alimentos y Bebidas destinadas al consumo humano. Obtenido de <http://www.senasag.gob.bo>
- SENASAG. (2007). Resolución Administrativa N° 172/2007-Manual del inspector. <https://www.senasag.gob.bo>